

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**ESTUDIO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE  
AGUA PURIFICADA EN LA CIUDAD DE TALARA - PIURA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**TIMANA QUIROZ, JORGE ERNESTO**

**Chiclayo 04 de diciembre de 2018**

**ESTUDIO PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
EMBOTELLADORA DE AGUA PURIFICADA EN LA  
CIUDAD DE TALARA – PIURA**

PRESENTADA POR:

**TIMANA QUIROZ, JORGE ERNESTO**

A la Facultad de Ingeniería de la  
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo  
para optar el título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

APROBADA POR:

---

Ing. María Luisa Espinoza García Urrutia  
PRESIDENTE

---

MSc. Edith Anabelle Zegarra González  
SECRETARIO

---

Mgtr. Sonia Mirtha Salazar Zegarra  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios por haber otorgado la oportunidad de llegar hasta este momento tan importante en mi formación personal, por siempre cuidarme y guiarme en el buen camino, por darme las fuerzas y perseverancia para culminar este trabajo.

A mi hija Valentina por ser el motor para la culminación de mi formación personal, a mis padres Humberto Timaná y Patricia Quiroz por ser ejemplo de lucha, valentía y su apoyo incondicional, a mis hermanos Christian y Renato que siempre me enseñaron las ganas de superación ante cada dificultad de la vida.

## **AGRADECIMIENTO**

El trabajo de tesis acabado se lo agradezco a Dios por darme la bendición por llegar a este punto de mi vida, por permitir que cumpla uno de mis anhelados sueños.

Agradezco a mis padres por su apoyo incondicional, por sus impulsos en los momentos más difíciles de mi vida para alcanzar uno de mis objetivos principales, el culminar mi carrera, gracias a ellos hoy puedo alcanzar mi meta.

A la Ing. Sonia Mirtha Salazar Zegarra que desde el inicio de éste proyecto se comprometió a la culminación con éxito de este trabajo de investigación, por su sabiduría y su inacabable paciencia, a todos mis maestros que aportaron en mi desarrollo profesional y como persona.

A mis compañeros y amigos con los nos logramos formar profesionalmente y llegar juntos al término de esta hermosa etapa universitaria.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE.....	V
RESUMEN .....	XI
ABSTRACT .....	XII
I. INTRODUCCIÓN .....	13
II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA.....	15
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA .....	15
2.2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	19
2.2.1. Descripción del agua purificada .....	19
2.2.2. Conceptos básicos del sector de bebidas (agua embotellada) .....	19
2.2.3. Factores esenciales de composición y calidad según norma CODEX .....	26
2.2.4. Higiene según norma CODEX .....	27
2.2.5. Norma Técnica Peruana 2014.046: 2013 Calidad del Agua .....	30
2.2.6. Estudio de Mercado .....	30
2.2.7. Método de proyección lineal .....	31
2.2.8. Sistemas de Purificación.....	32
2.2.9. Método de Güerchet .....	35
III. RESULTADOS .....	37
3.1. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MERCADO .....	37
3.1.1. Objetivo del estudio de mercado .....	37
3.1.2. Producto en el mercado .....	37
3.1.3. Zona de influencia del proyecto .....	38
3.1.4. Análisis de la demanda .....	40
3.1.5. Análisis de la Oferta .....	42
3.1.6. PRECIOS.....	46
3.1.8. Comercialización del producto.....	50
3.2. MATERIAS PRIMAS Y SUMINISTROS .....	50
3.2.1. Requerimientos de materiales e insumos.....	50
3.3. LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO.....	52
3.3.1. MACROLOCALIZACIÓN .....	52
3.4. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA .....	72
3.4.1. Proceso productivo .....	72
3.5. PLAN DE PRODUCCIÓN .....	76
3.5.1. Capacidad de diseño .....	76
3.5.2. Capacidad Utilizada y Capacidad Ociosa.....	77
3.5.3. Eficiencia del proceso.....	77
3.5.4. Balance de materiales .....	78

3.6.	TECNOLOGÍA.....	81
3.6.1.	Requerimientos, selección de maquinaria y/o equipos, disponibilidad....	81
3.6.2.	Requerimiento de energía.....	83
3.7.	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA .....	84
3.7.1.	Terreno y construcciones.....	84
3.7.2.	Layout de la empresa.....	87
3.7.3.	Control de calidad.....	90
3.7.4.	Cronograma de ejecución.....	91
3.8.	RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACIÓN .....	91
3.8.1.	Recursos Humanos .....	92
3.9.	INVERSIONES .....	97
3.9.1.	Inversión fija (tangible) .....	97
3.9.2.	Inversión Diferida (Intangible).....	100
3.9.3.	Capital de trabajo.....	101
3.9.4.	Inversión Total.....	102
3.9.5.	Evaluación económica.....	104
3.9.6.	Punto de equilibrio económico.....	111
3.9.7.	Estados financieros proyectados.....	112
3.9.8.	Evaluación económica financiera.....	114
3.10.	ESTUDIO DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL .....	117
3.10.1.	Identificación y evaluación de los impactos potenciales.....	121
3.10.2.	Medidas de mitigación.....	123
IV.	CONCLUSIONES.....	125
4.1.	RECOMENDACIONES.....	126
V.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	127
VI.	ANEXOS .....	129

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°01. Indicadores de la Calidad del Agua .....	19
Tabla N°02. Límites máximos permisibles de parámetros de calidad Organoléptica del agua destinada para el consumo humano .....	20
Tabla N°03. Límites máximos permisibles de parámetros químicos del agua destinada para el consumo humano .....	22
Tabla N°04. Valores Aceptables para parámetros Microbiológicos .....	24
Tabla N°05. Tipos de Filtros .....	33
Tabla N°06. Resultados del análisis total del agua potable de la ciudad de Talara-Piura .....	37
Tabla N°07. Ficha técnica del agua envasada purificada .....	38
Tabla N°08. Demanda histórica de agua embotellada en Talara - Piura (bidones 20 litros).....	40
Tabla N°09. Cálculos para el método de proyección lineal de la demanda .....	41
Tabla N°10. Demanda de agua embotellada proyectada para la ciudad Talara .....	41
Tabla N°11. Oferta histórica del agua embotellada en Talara – Piura (bidones de 20 litros).....	42
Tabla N°12. Cálculos para el método de proyección lineal de la oferta .....	43
Tabla N°13. Oferta de agua embotellada proyectada para la ciudad Talara .....	43
Tabla N°14. Demanda insatisfecha en Talara (2018-2022) .....	44
Tabla N°15. Demanda a cubrir del proyecto .....	45
Tabla N°16. Costo promedio unitario de los productos referentes.....	46
Tabla N°17. Información estadística del precio del producto .....	47
Tabla N°18. Proyección de precios del producto .....	48
Tabla N°19. Plan de ventas 2018 – 2022.....	49
Tabla N°20. Plan de Ventas Año 1 (2018) .....	49
Tabla N°21. Plan de Producción de Bidones de 20 litros Años 2018 – 2022 .....	50
Tabla N°22. Insumos directos e indirectos para el embotellamiento de agua purificada en bidones de 20 litros .....	51
Tabla N°23. Requerimiento de materiales por año .....	51
Tabla N°24. Provincia de Talara – Superficie, altitud y densidad por distrito.....	53
Tabla N°25. Población proyectada a nivel provincial y distrital .....	55
Tabla N°26. Porcentaje de población urbana y rural.....	55
Tabla N°27. Promedio de remuneraciones del sector privado por categoría ocupacional según departamento (nuevos soles) .....	57
Tabla N°28. Matrícula en el Sistema Educativo por área geográfica, modalidad y nivel educativo obtenido (2013) .....	58
Tabla N°29. Indicadores del sector financiero en Piura .....	61
Tabla N°30. Colocación del Sistema Financiero 2009 – 2014 (Miles de nuevos soles) 62	
Tabla N°31. Tabla de ponderación de los Factores de Localización.....	67
Tabla N°32. Tabla de valores .....	68
Tabla N°33. Calificación factor de materia prima.....	68
Tabla N°34. Calificación factor de mano de obra .....	68

Tabla N°35. Calificación factor de cercanía del mercado .....	68
Tabla N°36. Calificación factor de espacio en expansión .....	69
Tabla N°37. Calificación factor del clima .....	69
Tabla N°38. Calificación factor Infraestructura industrial .....	69
Tabla N°39. Calificación factor vías de acceso .....	69
Tabla N°40. Resultados del Método de Factor de Ponderación de los distritos de la ciudad de Talara.....	70
Tabla N°41. Plan de Producción de Bidones de 20 litros Años 2018 – 2022 .....	76
Tabla N°42. Capacidades Utilizada y Ociosa. Años 2018 – 2022 .....	77
Tabla N°43. Matriz de enfrentamiento .....	82
Tabla N°44. Resultados del Método de Ponderación .....	83
Tabla N°45. Consumo mensual de energía .....	84
Tabla N°46. Área total de producción en m <sup>2</sup> .....	85
Tabla N°47. Áreas de las superficies de la empresa en m <sup>2</sup> .....	86
Tabla N°48. Valores de proximidad de las áreas.....	87
Tabla N°49. Cronograma ejecución del proyecto .....	91
Tabla N°50. Cronograma de inicio de operaciones y pruebas .....	91
Tabla N°51. Requerimiento de mano de obra .....	95
Tabla N°52. Inversión .....	97
Tabla N°53. Costo total del terreno para la planta embotelladora de agua .....	98
Tabla N°54. Maquinarias y equipos .....	99
Tabla N°55. Equipos de oficina.....	99
Tabla N°56. Transporte .....	99
Tabla N°57. Permisos legales.....	100
Tabla N°58. Investigación y estudios preliminares .....	100
Tabla N°59. Promoción .....	100
Tabla N°60. Capital de trabajo .....	101
Tabla N°61. Cronograma de Inversiones (2018).....	102
Tabla N°62. Interés y amortización.....	102
Tabla N°63. Gastos financieros .....	103
Tabla N°64. Presupuesto de ingresos (2018 – 2022).....	104
Tabla N°65. Materiales directos e indirectos.....	104
Tabla N°66. Mano de obra directa.....	105
Tabla N°67. Gastos generales de fabricación .....	105
Tabla N°68. Presupuesto de costo total de producción .....	106
Tabla N°69. Mano de obra indirecta .....	107
Tabla N°70. Total de gastos administrativos.....	107
Tabla N°71. Gastos de comercialización.....	108
Tabla N°72. Gastos financieros .....	109
Tabla N°73. Total de costos .....	110
Tabla N°74. Punto de equilibrio .....	111
Tabla N°75. Estado de ganancias y pérdidas.....	112
Tabla N°76. Flujo de caja.....	113
Tabla N°77. Tasa mínima aceptable de rendimiento.....	114

Tabla N°78. Tasa interna de retorno – Valor actual neto .....	116
Tabla N°79. Identificación y evaluación de impactos en la etapa de construcción.....	121
Tabla N°80. Identificación y evaluación de impactos en la etapa de funcionamiento .	122
Tabla N°81. Identificación y evaluación de impactos en la etapa de cierre.....	122
Tabla N°82. Medidas de mitigación etapa de construcción .....	123
Tabla N°83. Medidas de mitigación etapa de funcionamiento.....	124
Tabla N°84. Medidas de mitigación etapa de cierre.....	124

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°01. Sistema de purificación del agua .....	32
Figura N°02. Canales de distribución.....	45
Figura N°03. Ciudad Talara y sus distritos .....	52
Figura N°04. Diagrama de bloques para el proceso de purificación de agua.....	74
Figura 05. Diagrama de análisis de operaciones del proceso de purificación de agua...	75
Figura N°06. Balance de materiales para la producción de agua purificada embotellada .....	80
Figura 07. Esquema de relación entre áreas .....	87
Figura 08. Diagrama de hilos .....	88
Figura 09. Diagrama de bloques de las áreas .....	88
Figura 10. Organigrama de la planta .....	92

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad realizar el estudio para la instalación de una planta embotelladora de agua en bidones de 20 litros en la ciudad de Talara - Piura. Esta oportunidad se tomó debido a que Piura es un departamento que presenta un elevado consumo de agua embotellada en bidones de 20 litros, para lo cual en primer lugar se realizó la caracterización del agua lo cual permitió determinar que el agua de esta ciudad era apropiada para el consumo humano, teniendo en cuenta los parámetros establecidos en calidad establecidos por DIGESA.

Así mismo se determinó la oferta y la demanda de agua mineral de dicha ciudad, utilizando el método de proyección lineal, determinando que la demanda de bidones de agua de 20 litros, será para el año 1 de 60 942 bidones y para el año 5 de 62 705 bidones; para la oferta se planeó abarcar un 18% del mercado local.

En cuanto a la localización, tamaño y distribución, se realizó un estudio de ingeniería y tecnología; usando el método de factores ponderados para corroborar su establecimiento en la ciudad de Talara departamento de Piura, determinando posteriormente la disponibilidad y requerimiento de un terreno con un área de 907,73 m<sup>2</sup>.

Finalmente se determinó la inversión y su financiamiento, dando como resultado un TIR de 38,25% y un VAN de S/ 1 642 630,70; indicadores que resultaron positivos, los cuales determinaron que el proyecto es económicamente rentable.

**Palabras Clave:** Estudio, bidones, caracterización, demanda, diseño, rentabilidad

## ABSTRACT

This research work aimed to carry out the study for the installation of a water bottling plant in 20-liter cans in the town of Talara - Piura. This opportunity was taken because Piura is a department that has a high consumption of bottled water in 20-liter cans, for which first water characterization was performed which allowed us to determine that the water of this town was appropriate for human consumption, taking into account the parameters of quality established by DIGESA.

Likewise, the supply and demand of mineral water of the town was determined using the method of linear projection, determining the demand for jerry cans of 20 liters will be for year 1 of 60,942 jerrycans and for the year 5 62,705 jerry cans; for the offering was planned to cover 18% of the local market.

As for the location, size and distribution, an engineering and technology was made; using the method of weighted factors to substantiate its establishment in the city of Talara Piura department, subsequently determining the availability and requirement of land with an area of 907.73 m<sup>2</sup>.

Finally, investment and financing was determined, resulting in an IRR of 63.85% and a NPV of S / 1329 623.90; indicators were positive, which determined that the project is economically profitable.

**Keywords:** Studio, drums, characterization, demand, design, profitability.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En los últimos tiempos el Perú ha presentado un gran desarrollo industrial, el cual ha traído consigo el crecimiento económico en el Perú, formando parte de este crecimiento la industria de bebidas en el Perú.

Dicho crecimiento en la industria de bebidas ha tenido un aumento anual de casi 27% en términos de volumen de producción en los últimos cinco años, según la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) en el 2014, lo cual significa que existe un aumento considerable de la demanda en el consumo de agua embotellada.

Habiéndose mencionado anteriormente el crecimiento de producción de agua embotellada, es importante mencionar también lo referente al consumo per cápita de agua embotellada, tanto en su presentación de botellas de 625 mililitros o en bidones de 20 litros, sobre esto según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), este consumo creció entre los años 2008 al 2014 a razón de 10%, además entre otros datos importantes se menciona que el mercado de bebidas no alcohólicas crecerá en un 8%, liderado por la línea de agua embotellada en los próximos años está a razón de 15%, a causa principalmente por la influencia de factores como clima, actividad física del consumidor y hábitos alimentarios saludables.

Así mismo, la producción de agua embotellada alcanzó en marzo del 2014 una expansión de 19,7%, acumulando 7,1% en el primer trimestre de este año, informa el Banco Central de Reserva (BCR), así como también el incremento de consumo de agua per cápita de 0,74 litros a 1,5 litros favoreciendo el auge de este sector comercial.

Frente lo descrito anteriormente surge la pregunta ¿Es posible realizar un estudio para la instalación de una planta embotelladora de agua purificada en la ciudad de Talara – Piura?

Para lo cual se planteó como objetivo general: Realizar un estudio para la instalación de una planta embotelladora de agua purificada en la ciudad de Talara – Piura, y como objetivos específicos Determinar la caracterización del agua proveniente de la red pública de la ciudad de Talara, realizar un estudio de mercado para la determinación de la demanda insatisfecha, también se desarrollará un estudio técnico y de ingeniería del proyecto y finalmente un estudio económico financiero de la propuesta.

La justificación del trabajo se basa en que según la encuesta Nacional de Presupuesto Familiares (2011) realizado por el Instituto Nacional de Estadística Informática (INEI) la demanda de agua embotellada en el Departamento de Piura ha ido aumentando considerablemente, parte de este crecimiento se debe a que existen ciudades en las cuales el consumo de agua embotellada ha aumentado, un claro ejemplo de esto es la ciudad de Talara, la cual debido al gran crecimiento económico suscitado por la presencia de grandes empresas dedicadas a las labores de extracción de petróleo, considerándose como eje de operaciones y generador de puestos de trabajo la Empresa Nacional Petroperú S.A, siendo esta una de las empresas más importantes del país dedicada a la extracción de petróleo, y así mismo la principal fuente de desarrollo y generación de puestos de trabajo, para las ciudades donde realiza sus operaciones, por tal motivo al igual que distintas petroleras han adquirido diversos Sistema de Gestión certificados bajo las normas internacionales globalmente reconocidas, como son: la norma ISO 9001:2008 “Sistema de Gestión de la Calidad” en los terminales de Bayóvar, Refinería Talara y Refinería Conchán; OHSAS 18001:2008 “Sistemas de Gestión Seguridad y Salud Ocupacional” en las Operaciones Talara y Selva, según los registros de la Memoria Anual – 2009 de la empresa Petroperú S.A, basándose en el OHSAS<sup>1</sup> 18001 “Sistemas de Gestión Seguridad y Salud Ocupacional” y según el artículo N°12 del Decreto Supremo del Ministerio de Salud (2000), que aprueba el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo, el cual regula la provisión de agua potable en los lugares de trabajo. Es importante también resaltar que el PMRT<sup>2</sup> próximo a dar inicios a fines del 2016, generará empleo a cerca de 18 mil personas, las cuales llegarán a Talara y necesitarán el abastecimiento de agua potable dado por la EPS<sup>3</sup> Grau. Así mismo Caminati y Caqui (2013) en su investigación “**Análisis del Sistema de Tratamiento de Agua para Consumo Humano y su Distribución en la Universidad de Piura**” tuvieron como resultado que las empresas formales distribuidoras en la ciudad de Talara de agua de mesa, como son Agua Marina y Spring, no cumplen con los parámetros de calidad establecidos según la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

---

<sup>1</sup> OHSAS: *Occupational Health and Safety Assessment Series* - Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional

<sup>2</sup> PMRT: Proyecto de Modernización Refinería Talara

<sup>3</sup> EPS Grau: Empresa Prestadora de Servicios Grau

## II. MARCO DE REFERENCIA DEL PROBLEMA

### 2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Para la realización de los antecedentes se consideraron varias fuentes de artículos científicos teniendo en cuenta su importancia y las particularidades propias lo cual hace su distinción reflejando los requerimientos de las autoridades y países de donde se ejecutaron.

Rojas, et al (2014) en su investigación *“Bacilos gramnegativos no fermentadores teniendo por objetivo evaluar la calidad microbiológica del agua envasada, la presencia de en agua embotellada: susceptibilidad antimicrobiana y formación de biopelículas”* tuvieron por objetivo evaluar la calidad microbiológica del agua envasada, la presencia de Bacilos gramnegativos no fermentados, su capacidad de formación de biopelículas (CFB) y los patrones de susceptibilidad frente a diversos antibióticos, resaltando así el impacto e importancia que representan estas variables para el sector salud.

Se recolectaron muestras en 50 hogares seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple, la cuantificación de bacterias heterótrofas, se realizó por el método de vertido en placa y se expresó en UFC/mL (unidades formadoras de colonias por mililitro), del mismo modo para la susceptibilidad frente a los antimicrobianos se determinó para el total de bacilos gramnegativos no fermentadores aislados por ensayos de difusión en discos y para la determinación de capacidad de formación de biopelículas CFB se realizó para todos los bacilos gramnegativos no fermentados aislados mediante un ensayo en microplacas de poliestireno.

Obteniendo como resultados que el agua embotellada evaluada en su gran porcentaje no es apta para consumo humano según los niveles microbiológicos establecidos, los recuentos elevados para ciertos grupos indicadores pueden deberse a procesos de desinfección deficiente de dicha agua, a pesar de que no hay evidencia de infecciones gastrointestinales con la presencia de Bacilos gramnegativos no fermentados, estos patógenos oportunistas fueron aislados en alta concentración, existiendo un riesgo latente de colonización, como también la capacidad moderada de formación de biopelículas de los Bacilos gramnegativos no fermentados aislados, podría explicar el alto porcentaje encontrado de coliformes totales, coliformes termotolerantes y bacterias heterótrofas ya que estas disminuyen la eficiencia de los procesos de desinfección habituales del agua potable envasada y concentran la carga de bacterias en la superficie del contenedor plástico y a su vez aislarse en el agua que contienen.

Maraver, et al (2014) en su investigación ***“Magnesium in tap and bottled mineral water in Spain and its contribution to nutritional recommendations”*** tuvieron por objetivo determinar el contenido en magnesio en aguas de bebida en España y valorar su contribución diaria a las ingestas recomendadas de este mineral, analizando por cromatografía iónica las concentraciones de magnesio de distintas aguas de consumo público en una muestra representativa de 108 poblaciones españolas que abastecen a 21290707 personas, así como de 109 aguas minerales naturales embotelladas comercializadas en España (97 españolas y 12 importadas).

Obteniendo como resultados La concentración media de magnesio en aguas de consumo público fue de  $14,65 \pm 16,23$  mg/L (rango: 0,07-70,08 mg/L), en 25 poblaciones el agua contenía 15-45 mg/L de magnesio y en 7 fue superior a 45 mg/L, siendo la concentración media de magnesio de las 97 marcas españolas de aguas fue 16,27 mg/L (rango: 0,11-141,2 mg/L), 33 de ellas contenían 15-45 mg/L de magnesio, mientras que en 4 de ellas era mayor de 45 mg/L. De las 12 marcas importadas, 4 contenían más de 45 mg/L. Asumiendo la cantidad de ingesta de agua recomendada por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), si el agua contiene 15-45 mg/L de magnesio, ésta aportaría entre el 9 y el 76,5% de la ingesta de magnesio recomendada para los niños de 1-13 años, hasta el 25,7% en adolescentes, entre 7,5 y 25,7% en adultos, y hasta el 27% en lactantes.

El agua conteniendo 60 mg/L de magnesio aportaría entre el 30 y el 102% de las recomendaciones según la edad. El agua de consumo público de un tercio de ciudades españolas y de aguas minerales naturales puede ser considerada como una fuente complementaria importante de magnesio ingerido.

Monteverde, et al (2013) en su investigación ***“Origen y calidad del agua para consumo humano: salud de la población residente en el área de la cuenca Matanza-Riachuelo del Gran Buenos Aires”*** teniendo como objetivo profundizar en el análisis de la relación entre el déficit de calidad de los servicios de saneamiento y el padecimiento de enfermedades hidrotansmisibles para estudiar en qué medida la baja calidad del agua que se utiliza en los hogares sería el mecanismo que incrementa el riesgo de padecimiento de enfermedades de origen hídrico entre la población SNI acceso a agua proveniente de la red pública, se recogieron muestras de agua en 90 hogares localizados en la cuenca Matanza-Riachuelo donde habitaban 380 personas. Como también la realización de encuestas de diseño muestral aleatoriamente para la detección del padecimiento de alguna enfermedad de origen hídrico en la población residente en el área la cuenca Matanza-Riachuelo.

Obteniendo como resultados que la calidad del agua domiciliaria según su origen, el 9% de las muestras de agua provenientes de la red pública, el 45% de las de agua envasada y el 80% de las provenientes de perforaciones o pozos individuales resultaron no potables por exceso de coliformes, *Escherichia coli* o nitratos.

Los individuos de la muestra de hogares en los que la fuente principal de agua para el consumo eran pozos individuales presentaron una probabilidad 55% superior de padecer alguna enfermedad de origen hídrico, probabilidad que llegaría al 87% en el caso de las diarreas y al 160% en el de las dermatitis. El agua para consumo humano en este territorio debería provenir de fuentes centralizadas que aseguren el control de la calidad del agua.

Lopez (2011), en su investigación ***“Planta Embotelladora de Agua Mineral en la localidad de Cuyo”***, la cual tuvo como objetivo identificar el producto a comercializar, en este caso se trató de agua mineral embotellada en envases de PET. Para poder diferenciarse del resto, el producto contó de acuerdo al análisis con una cantidad de sodio de 18 mg/litro resultado que permite calificar al agua como apta para el consumo humano, si está por debajo de los 20 mg/litro. Adicionalmente se plantearon recolectar información de que buscaban los clientes con esta implementación, obteniendo como respuesta que un 56% de los encuestados buscaban satisfacer necesidades vitales y futuras, y un 44% obtener un agua de buena calidad. Posteriormente buscaron identificar de la zona de influencia del proyecto, siendo seleccionada la Ciudad de Cuyo, así como la capacidad de diseño de la planta, la cual se determinó tomando como base el último año proyectado más su 10%, de la misma manera una red de comercialización adecuada la cual permita llegar de manera rápida a los clientes, por otro lado establecieron como punto fundamental el abastecimiento oportuno a estos, considerando la importancia de contar con almacenes que puedan contener la cantidad necesaria de producto terminando, analizando los escenarios pesimistas el cual consideraba el eventual caso que queden desabastecidos y no puedan cumplir los pedidos, por tal motivo consideraron importante establecer los intervalos de stock de seguridad entre 7 y 10 %. Finalmente, la ejecución de un estudio económico y financiero, obteniéndose como resultado una tasa interna de retorno del 36%, con un valor actual neto de \$8 084 795.

Agudelo, et al (2011) en su investigación ***“Remoción de las formas reducidas de Azufre, Hierro y Manganeso de agua potable por procesos de separación de membrana de nanofiltración”*** tuvieron como objetivo analizar la eficiencia de remoción del hierro, manganeso y el sulfuro de hidrógeno de las aguas de abastecimiento usando un sistema de separación en membrana de nanofiltración así como realizar procedimiento de filtración del agua abastecida y finalizando por un prototipo de sistema de separación de membrana de nanofiltración.

Como resultados de su investigación se observó que el proceso consiguió remover los contaminantes de estudio, principalmente el azufre, manganeso, color y turbidez. SNI embargo, en algunos días se presentaron valores extremos de porcentajes de eficiencias, así como también que la remoción, para color aparente y turbidez, fue mayor de 90% en todas las colectas, de 90% para manganeso y 70% para hierro y que las concentraciones de azufre en el efluente siempre fueron menores que el límite de detección.

Barros, et al (2011) en su investigación ***“Proyecto de evaluación sobre la tecnificación de agua purificada en botella en la ciudad de Santa Elena”*** tuvieron por objetivo principal posicionarse en la Ciudad de Santa Elena como empresa líder en la elaboración y comercialización de agua purificada, brindando un producto de calidad cumpliendo con parámetros establecidos para el consumo humano y cantidad a un mejor precio. Como también establecer su mercado potencial la cual será satisfecha con este nuevo producto de agua purificada del mismo modo contar con estrategias de publicidad para posicionarse dentro del mercado de agua purificada embotellada y finalmente determinar la factibilidad financiera del proyecto a ejecutar.

Obteniendo como resultados del proyecto el diseño del producto a comercializar, la forma del envase de 20 litros el más vendido en la zona, la fuente de materia prima como lo es la distribución pública de la empresa AGUAPEN, además al establecerse las metas principales de la envasadora de agua purificada en su primer año en el mercado en el cuál se espera que tenga un 10% de participación se proyecta a conseguir utilidades para los socios y accionistas de la empresa; aplicando un estudio de mercado adecuado, en el cuál se determinó que en los próximos 4 años recuperará el dinero invertido en el proyecto \$/. 68 354, finalmente con la ejecución del plan de negocios aumenta el crecimiento económico, trabajo y producción de la ciudad de Santa Elena.

## 2.2.FUNDAMENTOS TEÓRICOS

### 2.2.1. Descripción del agua purificada

Según Lerín, et al (2008) el agua purificada es el agua más usada generalmente para consumo humano, es lo más cercano al agua potable que se tomaba hace miles de años.

El agua purificada, como su nombre lo dice es agua potable que se somete a diferentes procesos de purificación, para poder lograr los estándares de calidad que le dan el nombre de agua purificada, que generalmente son más estrictos que los del agua potable normal.

La cual servirá para ser embotellada en bidones (20 litros), este recurso provendrá de la Empresa Prestadora de Servicios (EPS) Grau.

### 2.2.2. Conceptos básicos del sector de bebidas (agua embotellada)

#### 2.2.2.1. Características de la materia prima

Según la Organización Mundial de la Salud (2004) el agua potable es aquella que no ocasiona ningún riesgo significativo para la salud cuando se consume durante toda una vida, teniendo en cuenta las diferentes sensibilidades que pueden presentar las personas en las distintas etapas de su vida.

El agua posee unas características variables que la hacen diferente de acuerdo al sitio y al proceso de donde provenga, estas características se pueden medir y clasificar de acuerdo a características físicas, químicas y biológicas del agua. Éstas últimas son las que determinan la calidad de la misma y hacen que ésta sea apropiada para un uso determinado.

En las Guías para la calidad del agua potable (2008) se muestran los principales parámetros que de acuerdo a sus valores determinan si el agua es de buena calidad para un uso determinado.

**Tabla N°01. Indicadores de la Calidad del Agua**

PARÁMETRO S	DESCRIPCIÓN
Físicos	Sólidos o residuos, turbiedad, color, olor y sabor, y temperatura.
Químicos	Aceites y grasas, conductividad eléctrica, alcalinidad, cloruros, dureza, pH, cloruros, sodio, sulfatos.
Microbiológico s	Algas, bacterias (coliformes termotolerantes y coliformes totales), recuento heterotrófico, protozoos, virus y helmintos patógenos.

Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2008

## A. Calidad Organoléptica del agua

El agua potable en su punto de origen estará ausente de olor, sabor, color, turbidez y partículas observables a simple vista. Exclusivamente, se aceptan aquellos sabores y olores atribuibles a la composición química característica del agua. El agua purificada embotellada presentará un aspecto absolutamente límpido.

A continuación, en la Tabla N° 02 se detallan los requisitos que debe cumplir el agua mineral natural objeto de esta certificación, según la Dirección General Salud Ambiental (DIGESA).

**Tabla N°02. Límites máximos permisibles de parámetros de calidad Organoléptica del agua destinada para el consumo humano**

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
Olor	-----	Aceptable
Sabor	-----	Aceptable
Color	UCV escala Pt/Co	15
Turbiedad	UNT	5
PH	Valor de pH	6,5 a 8,5
Conductividad (25 °C)	umho/cm	1 500
Sólidos totales disueltos	mg/L	1 000
Cloruros	mg/L	250
Sulfatos	mg/L	250
Dureza Total	mg/L	500
Amoniaco	mg/L	1,5
Hierro	mg/L	0,3
Magnaseso	mg/L	0,4
Aluminio	mg/L	0,2
Cobre	mg/L	2
Zinc	mg/L	3
Sodio	mg/L	200

UCV = unidad de color verdadero

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad

Fuente: Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano

## **B. Calidad Química del agua**

Calidad química del agua según la Organización Mundial de la Salud (2008), la mayoría de los productos químicos sólo constituyen un peligro en la salud de las personas cuando su presencia ocurre en el agua de manera prolongada; mientras que otros pueden producir efectos peligrosos tras múltiples exposiciones en un periodo corto.

Se debe tener muy en cuenta que no todas las sustancias químicas de las cuales se han establecido valores de referencia están presentes en un mismo sistema de abastecimiento, cada uno de estos es único y depende del origen y distribución del agua fuente. Lo mismo sucede a la inversa, para algunos lugares existirán parámetros característicos del agua fuente propia del lugar, pero que no se contemplan en las normas.

Por otro lado, en algunos casos se han fijado valores de referencia provisionales para contaminantes de los que se dispone de información sujeta a cierta incertidumbre o cuando no es posible, en la práctica, reducir la concentración hasta los niveles de referencia calculados.

Existe una gran cantidad de parámetros químicos los cuales determinan la calidad del agua, sin embargo, son pocas las sustancias de las que se haya comprobado que causan efectos nocivos sobre la salud humana como consecuencia de la exposición a cantidades excesivas de las mismas en el agua de consumo, tales como fluoruro, el arsénico, el nitrato y el plomo. Los cuales se detallan en la Tabla N° 03.

**Tabla N°03. Límites máximos permisibles de parámetros químicos del agua destinada para el consumo humano**

<b>Parámetros Inorgánicos y Orgánicos</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
Antimonio	mg / L	0,02
Arsénico	mg / L	0,01
Bario	mg / L	0,7
Boro	mg / L	1,5
Cadmio	mg / L	0,003
Cianuro	mg / L	0,07
Cloro	mg / L	5
Clorito	mg / L	0,7
Clorato	mg / L	0,7
Cromo total	mg / L	0,05
Fluor	mg / L	1
Mercurio	mg / L	0,001
Niquel	mg / L	0,02
Nitratos	mg / L	50
Nitritos	mg / L	3 exposición corta 0,2 exposición larga
Plomo		0,01
Selenio		0,01
Molibdeno		0,07
Uranio		0,015
Trihalometanos totales		1
Hidrocarburo disuelto	mg / L	0,01
Aceites y grasas	mg / L	0,5
Alacloro	mg / L	0,02
Aldicarb	mg / L	0,01
Aldrín y dieldrín	mg / L	0,00003
Benceno	mg / L	0,01
Clordano (total de isómeros)	mg / L	0,0002
DDT (total de isómeros)	mg / L	0,001
Endrin	mg / L	0,0006
Gamma HCH (lindrano)	mg / L	0,002
Hexaclorobenceno	mg / L	0,001
Heptaclorobenceno	mg / L	0,00003
Metoxiclo	mg / L	0,02
Pentaclorofenol	mg / L	0,009
2,4-D	mg / L	0,03
Acrilamida	mg / L	0,0005
Epiclorhidrina	mg / L	0,0004
Cloruro de vinilo	mg / L	0,0003

Fuente: Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano

### **C. Calidad microbiológica del agua**

Según la Organización Mundial de la Salud (2008), la verificación de la calidad microbiológica del agua por lo general incluye sólo análisis microbiológicos.

Dichos análisis son de suma importancia, ya que el riesgo para la salud más común y extendido asociado al agua de consumo es la contaminación microbiana. Así pues, el agua destinada al consumo humano no debería contener microorganismos indicadores.

Para determinar la contaminación fecal, generalmente se usa como indicador la presencia de *Escherichia coli*. A su vez, el análisis de la presencia de bacterias coliformes termotolerantes puede ser una alternativa aceptable en muchos casos.

Por otro lado, los virus y protozoos entéricos son más resistentes a la desinfección; por tanto, la ausencia de *Escherichia coli* no implica necesariamente que no haya presencia de estos organismos. Por ello, muchas veces lo más recomendable es que además de la prueba de los coliformes fecales, se realice un análisis de microorganismos más resistentes, como bacteriófagos o esporas bacterianas para determinar la concentración de patógenos específicos.

La inocuidad del agua de consumo no depende únicamente de la contaminación fecal. Algunos microorganismos proliferan en las redes de distribución de agua (por ejemplo, *Legionella*), mientras que otros se encuentran en las aguas de origen (el dracúnculo, *Dracunculus medinensis*) y pueden ocasionar epidemias. Es importante resaltar que no solo el consumo del agua contaminada puede traer problemas a la salud, sino también el contacto con la misma o la inhalación de gotículas de agua (aerosoles).

Algunos de los agentes patógenos cuya transmisión por agua de consumo contaminada es conocida producen enfermedades graves que en ocasiones pueden ser mortales, algunas de estas enfermedades son la fiebre tifoidea, el cólera, la hepatitis infecciosa y las enfermedades causadas por *Shigella* spp. y por *Escherichia coli*. Otras enfermedades conllevan típicamente desenlaces menos graves, como la diarrea de resolución espontánea y otras que se muestran a continuación en la Tabla N° 04.

**Tabla N°04. Valores Aceptables para parámetros Microbiológicos**

<b>Parámetros</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Límite máximo permisible</b>
Bacterias coliformes totales	UFC / 100 mL a 35 <sup>0</sup> C	0 (*)
E. Coli	UFC / 100 mL a 44,5 <sup>0</sup> C	0 (*)
Bacterias Coliformes Termotolerantes o Fecales	UFC / 100 mL a 44,5 <sup>0</sup> C	0 (*)
Bacterias heterotróficas	UFC / mL a 35 <sup>0</sup> C	500
Huevos y larvas de Helmintos, quistes y oquistes de protozarios Patógenos	N <sup>0</sup> org / L	0
Virus	UFC / ml	0
Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	N <sup>0</sup> org / L	0

UFC = Unidad formadora de colonias

(\*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos multiples =<1,8 / 100 ml

Fuente: Reglamento de la Calidad de Agua para Consumo Humano

#### **2.2.2.2. Norma CODEX para agua potable embotellada/envasada**

La presente Norma se aplica a las aguas para beber distintas de las aguas minerales naturales según se definen en la Norma Revisada del CODEX, CODEX STAN 108- 1981, que se envasan, se embotellan<sup>1</sup> y que son aptas para el consumo humano.

Para “aguas envasadas” distintas de las aguas minerales naturales, se entiende las aguas para consumo humano, que pueden contener minerales que se hallan presentes naturalmente o que se agregan intencionalmente; pueden contener dióxido de carbono por encontrarse naturalmente o se agrega intencionalmente, pero no azúcares, edulcorantes, aromatizantes u otras sustancias alimentarias.

**Para aguas según su origen**, bien provengan del subsuelo o de la superficie, y que se definen en el ámbito de la presente Norma comparten las características siguientes:

Proviene de recursos medioambientales específicos SNI pasar por un sistema de abastecimiento público de aguas.

Se han adoptado precauciones dentro de los perímetros de vulnerabilidad para evitar cualquier contaminación de las cualidades químicas, microbiológicas y físicas del agua en su origen, así como cualquier influencia externa sobre ellas.

Condiciones de captación que garanticen la pureza microbiológica original y los elementos esenciales de su composición química en origen.

Desde el punto de vista microbiológico, son siempre aptas para el consumo humano en su fuente y se mantienen en ese estado con precauciones higiénicas concretas hasta que se envasen de acuerdo con lo dispuesto en las secciones 3 y 4 y durante el envase.

No están sujetas a ninguna modificación o tratamiento fuera de los permitidos.

**Para aguas preparadas**, se entienden las aguas que no se ajustan a todas las disposiciones establecidas para las aguas definidas según su origen. Pueden proceder de cualquier tipo de abastecimiento de agua.

### **2.2.3. Factores esenciales de composición y calidad según norma CODEX**

#### **A. Modificaciones y manipulación de las aguas envasadas**

##### **A.1. Modificaciones fisicoquímicas permitidas y tratamientos antimicrobianos para las aguas definidas según su origen**

Las aguas según su origen no podrán ser modificadas antes de su envasado o sometidas a tratamientos que no sean los descritos en las subsecciones siguientes con la condición de que tales modificaciones o tratamientos y los procedimientos utilizados para llevarlos a cabo no cambien las características físico-químicas esenciales ni comprometan la inocuidad bajo los aspectos químico, radiológico y microbiológico, de esas aguas cuando se envasen:

- **Tratamientos selectivos que modifican la composición original:**

Reducción y/o eliminación de gases disueltos (y posible modificación resultante del pH).

Adición de dióxido de carbono (con la consiguiente modificación del pH) o reincorporación del dióxido de carbono original presente al manar.

Reducción y/o eliminación de elementos constitutivos inestables como compuestos de hierro, manganeso, azufre y carbonato por encima del equilibrio calcocarbonado, en condiciones normales de temperatura y presión.

Adición de aire, oxígeno u ozono a condición de que la concentración de los subproductos resultantes del tratamiento de ozono esté por debajo de la tolerancia establecida.

Reducción y/o aumento de la temperatura.

Reducción y/o separación de elementos que en origen están presentes por encima de las concentraciones máximas o de los niveles máximos de radioactividad fijados.

- **Tratamientos antimicrobianos para las aguas definidas según su origen:**

Podrán utilizarse tratamientos antimicrobianos, individuales o combinados con el fin exclusivo de conservar la aptitud microbiológica original para el consumo humano, la pureza original y la inocuidad de las aguas definidas según su origen.

## **B. Modificaciones físicas y químicas y tratamientos antimicrobianos para las aguas preparadas**

Las aguas preparadas podrán someterse a cualquier tipo de tratamiento microbiano u otros tratamientos que modifiquen las características físicas y químicas del agua original a condición de que los mismos den lugar a aguas preparadas que se ajustan a todas las disposiciones por lo que respecta a los requisitos de inocuidad química, microbiológica y radiológica de las aguas preenvasadas.

## **C. Calidad química y radiológica de aguas envasadas**

### **C.1 Límites para sustancias químicas y radiológicas en función de la salud**

Ninguna agua envasada deberá contener sustancias o emitir radioactividad en cantidades que puedan resultar perjudiciales para la salud. A tal efecto, todas las aguas envasadas deberán ajustarse a los requisitos relacionados con la salud estipulados en la mayoría de las recientes “Directrices para la calidad del agua potable” publicadas por la Organización Mundial de la Salud.

### **C.2 Adición de minerales**

Cualquier adición de minerales al agua antes de su envasado deberá ajustarse a las disposiciones que se expresan en la presente Norma y, cuando proceda, a las disposiciones de la Norma General del CODEX para los Aditivos Alimentarios (CODEX STAN 192-1995) y/o de los Principios Generales del CODEX para la Adición de Nutrientes Esenciales a los Alimentos (CAC/GL 9-1987).

## **2.2.4. Higiene según norma CODEX**

### **A. Código de prácticas**

Se recomienda que todas las aguas reguladas por las disposiciones de la presente Norma se capten, transporten, almacenen y, en su caso, se traten y envasen de acuerdo con el Código Internacional Recomendado de Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1997), y de acuerdo con el Código de Prácticas de Higiene para las Aguas Potables Embotelladas/Envasadas (Distintas de las Aguas Minerales Naturales) (CAC/RCP 48-2001).

### **A.1. Aprobación e inspección de la fuente para las aguas definidas según su origen**

La aprobación o inspección iniciales de la fuente de las aguas definidas según su origen deberá basarse en un estudio científico apropiado que se adapte al tipo de recurso (hidrogeología, hidrología, etc.) y que se base en un reconocimiento topográfico de la fuente y de la zona de recarga que habrá de demostrar la inocuidad de la fuente, las instalaciones y operaciones de recogida.

La inspección inicial de la fuente deberá confirmarse con carácter regular por el seguimiento periódico de los elementos constitutivos esenciales, la temperatura, el caudal (en el caso de manantiales naturales) y los factores químicos y radiológicos especificados y las normas microbiológicas establecidas de conformidad con la última edición de la “Directrices para la Calidad del Agua Potable” publicadas por la Organización Mundial de la Salud. Los resultados de la inspección de la fuente deberán ponerse a disposición del país importador si así lo solicita.

### **A.2. Requisitos de etiquetado según norma CODEX**

Para el etiquetado de productos envasados según la norma CODEX se aplicarán las siguientes disposiciones:

#### **A.2.1. Nombre del producto**

Los países podrán elegir nombres apropiados para los productos, que se especificarán en la legislación nacional, y reflejarán las expectativas del consumidor local que deriven de las prácticas culturales y tradicionales.

sin embargo, al establecer esos requisitos de etiquetado, habrá de prestarse atención a asegurar que cualquier producto que se ajuste a esta norma podrá estar representado en una forma que refleje su clasificación dentro de la norma y que no induzcan a error o engaño al consumidor.

El nombre del producto deberá ser según se indica a continuación, en función de su clasificación de conformidad:

- **Aguas definidas según su origen**

Cualquier nombre o nombres apropiados en el caso de las aguas que cumplan los criterios expuestos y que se ajusten a los criterios adicionales establecidos por cada país, incluida la restricción del nombre de esas aguas a determinados nombres o sólo a uno de ellos. En el caso de mezclas de aguas procedentes de diferentes recursos ambientales, deberá etiquetarse cada recurso.

Sólo las aguas definidas según su origen, de acuerdo con la presente norma, podrán estar representadas por nombres que se refieran a su origen o que den la impresión de un origen específico. Los nombres utilizados o elegidos por los países, de conformidad con la presente Norma, para denominar aguas preparadas no podrán aplicarse a aguas definidas según su origen y viceversa. Los criterios adicionales establecidos por los países para la definición de los nombres elegidos no podrán, en su caso, contravenir las disposiciones de la presente Norma.

- **Aguas preparadas**

Cualquier nombre o nombres apropiados para designar aguas preparadas según la descripción y que cumplan los criterios adicionales establecidos por cada país, incluida la restricción del nombre de esa agua a determinados nombres o sólo a uno de ellos.

### **A.3. Requisitos de etiquetado adicionales**

- **Composición química**

Podrá declararse el contenido total de sustancias disueltas de las aguas envasadas en el recuadro principal de presentación. Por lo que respecta a las aguas definidas según su origen, en la etiqueta podrá declararse también la composición química que confiere las características al producto.

- **Ubicación geográfica**

Cuando así lo exijan las autoridades competentes, habrá de declararse en la forma que prescribe la legislación aplicable la ubicación geográfica precisa del recurso ambiental específico y/o la procedencia del agua definida según su origen.

### **A.4. Agua preparada procedente de un sistema público de distribución de agua**

Cuando el agua preparada sea suministrada por un sistema público o privado de abastecimiento de agua de grifo y luego se envase/embotelle sin que haya sido sometida a ningún otro tratamiento que modifique su composición original o a la que se haya añadido dióxido de carbono o fluoruro, en la etiqueta deberá figurar la expresión “De un sistema público o privado de abastecimiento de agua”, junto con el nombre del producto en el recuadro principal de presentación.

- **Tratamientos**

Cuando así lo exijan las autoridades competentes, si un agua envasada/embotellada ha sido modificada por un tratamiento permitido antes de su envasado, en la etiqueta deberá declararse de la forma prescrita en la legislación aplicable, la modificación o el resultado del tratamiento.

#### **2.2.5. Norma Técnica Peruana 2014.046: 2013 Calidad del Agua**

Esta norma determina los requisitos oficiales que debe reunir las aguas de bebida para ser consideradas potables; dentro de estos se consideran los requisitos físicos, químicos, organolépticos y microbiológicos.

Así mismo señala que el control de calidad del agua para consumo humano estará a cargo de empresas o instituciones públicas o privadas especializados en saneamiento ambiental que serán debidamente calificadas y registradas en un registro especial del ministerio de salud, quien establecerá los requisitos que deben de cumplirse y supervisara las actividades de las referidas empresas.

Un aspecto importante a considerar es que el inciso de la Primera Disposición Final Del Decreto Legislativo N° 757, Ley Marco de Promoción a la Inversión Privada, derogó expresamente el artículo 107 Del Código del Medio Ambiente del Perú, el cual estableció que es de responsabilidad del Ministerio de Salud garantizar la calidad del agua para consumo humano y en general para las demás actividades en que su uso es necesario.

#### **2.2.6. Estudio de Mercado**

Kotler, Bloom y Hayes (2004) sostienen que el estudio de mercado "consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado específica que afronta una organización".

Thompson (2008) recopiló varias definiciones para crear la propia. Para él, un estudio de mercado es el "proceso de planificar, recopilar, analizar y comunicar datos relevantes acerca del tamaño, poder de compra de los consumidores, disponibilidad de los distribuidores y perfiles del consumidor, con la finalidad de ayudar a los responsables de marketing a tomar decisiones y a controlar las acciones de marketing en una situación de mercado específica".

Andía (2009) sostiene que un estudio de mercado permite demostrar y cuantificar la existencia de un grupo de la población al que le puede ofrecer un producto o servicio bajo ciertas características predeterminadas.

### 2.2.7. Método de proyección lineal

Según Prawda (2004) Se utiliza valores de una serie en el tiempo que exhibe una tendencia en un largo plazo. La demanda y oferta futura vienen definidas por las siguientes fórmulas:

$$Y_t = a + bx \dots\dots(1)$$

Dónde:

- Y= Valor de tendencia en un periodo.
- a= Intercepto de la línea de tendencia.
- b= Pendiente de la línea de tendencia.

Las ecuaciones para calcular b y a son:

$$b_1 = \frac{\sum t Y_t - (\sum t \sum Y_t) / n}{\sum t^2 - ((\sum t)^2 / n)} \dots\dots(2)$$

$$b_0 = \bar{Y} - b_1 \bar{t} \dots\dots(3)$$

Dónde:

$Y_t$ = Valor de la serie de tiempo en el periodo t

n= Número de periodos

$\bar{Y}$ = Valor promedio de la serie de tiempo =  $\sum Y_t / n$

$\bar{t}$ = Valor promedio t =  $\sum t / n$

## 2.2.8. Sistemas de Purificación

El agua es un elemento básico y necesario para la vida humana que en su composición trae una serie de impurezas suspendidas y disueltas que impiden que ésta sea adecuada para numerosos fines, entre ellos para su consumo. Con la finalidad de obtener agua para consumo humano, es que se han desarrollado diversos métodos para su purificación a través de la eliminación de sus impurezas. Dichos métodos se pueden dividir en la deposición de materia suspendida, tratamiento físico/químico de coloides y el tratamiento biológico. Todos estos tienen varias aplicaciones diferentes, las cuales se explicarán a continuación. (Lenntech 2012).

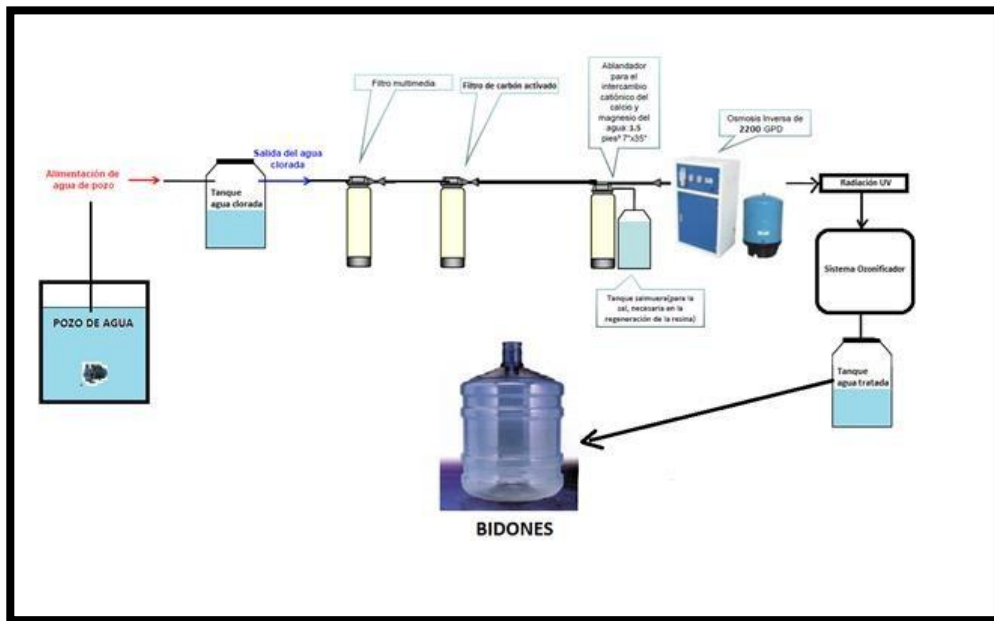


Figura N°01. Sistema de purificación del agua

### 2.2.8.1. Deposición de materia suspendida

Este paso hace referencia a la purificación física del agua o tratamientos de filtrado, es decir, la finalidad de este paso consiste en eliminar cualquier partícula suspendida que se encuentre presente en el agua, separando de esta manera sólidos de líquidos.

Hay varios tipos de técnicas de filtración, pero básicamente un filtro típico consiste en un tanque, medios de filtro y un regulador para permitir la expulsión.

Según la Organización Mundial de Salud (2008) dentro de los tipos de filtros, existen los filtros rápidos por gravedad, horizontales, o a presión, o filtros lentos de arena.

La filtración lenta en arena es, en esencia, un proceso biológico, mientras que los otros tipos de filtración son procesos físicos. Los filtros rápidos por gravedad, horizontales y a presión pueden utilizarse para la filtración directa de agua bruta, sin tratamiento previo. Los filtros rápidos por gravedad y a presión se utilizan habitualmente para filtrar agua que ha sido tratada previamente mediante coagulación y sedimentación. También puede realizarse una filtración directa, en la que se añade al agua un coagulante y, a continuación, ésta se hace pasar directamente por el filtro en el que se separa el flóculo precipitado (que contiene sustancias contaminantes).

La aplicación de la filtración directa está limitada por la disponibilidad de espacio en el filtro para albergar las sustancias sólidas separadas.

**Tabla N°05. Tipos de Filtros**

<b>TIPOS DE FILTROS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
Filtración por pantallas	Retienen sólidos del agua y dejan pasar el líquido.
Filtración por lecho profundo	Remueve sólidos suspendidos, usada cuando el agua no se encuentra tan contaminada.
Prefiltros	Se usa antes de los filtros, eliminando partículas mediante sedimentación por gravedad.
Filtros lentos de arena	Elimina Turbidez y microorganismos.
Filtros de flujo cruzado	Retira sales y materia orgánica disuelta mediante una membrana permeable, estas pueden ser microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa.

Fuente: Organización Mundial de la Salud

### **2.2.8.2. Tratamiento químico**

Se trata de una purificación con productos químicos. Este procedimiento tiene muchos métodos y la aplicación de cada uno de ellos depende del nivel de contaminación que tenga el agua. A continuación, se explicarán las técnicas químicas de purificación más conocidas.

## **A. Clarificación o coagulación química**

El tratamiento basado en la coagulación química es el método más común de tratamiento de aguas superficiales, éste se hace con la finalidad de retirar los sólidos suspendidos. Consiste en agregar coagulantes, habitualmente sales de aluminio o de hierro, en condiciones controladas para reducir la carga de iones y así acumular partículas con formas más grandes llamadas flóculos, los cuales debido a su tamaño son más fáciles de filtrar.

Según la Organización Mundial de la Salud (2008) el flóculo precipitado retira los contaminantes suspendidos y disueltos en el agua mediante mecanismos de neutralización de carga, adsorción y atrapamiento.

La eficiencia del proceso de coagulación es función de la calidad del agua bruta, del coagulante o aditivos de coagulación utilizados y de factores operativos, como las condiciones de mezclado, la dosis de coagulación y el pH. El flóculo se retira del agua tratada mediante procesos posteriores de separación de sólidos y líquidos como la sedimentación o flotación, la filtración rápida por gravedad o a presión, o una combinación de métodos”.

## **B. Desionización y ablandamiento**

El proceso de ablandamiento del agua tiene como principal finalidad disminuir la dureza de la misma. De igual manera, puede utilizarse para eliminar determinados metales pesados.

Según la Organización Mundial de Salud (2008): el intercambio de iones es un proceso en el que se permutan iones con la misma carga entre la fase acuosa y una fase sólida de resinas. La dureza del agua se reduce mediante intercambio de cationes. El agua se hace pasar por un lecho de resinas catiónica en el que los iones de calcio y de magnesio del agua se sustituyen por iones de sodio.

Cuando la resina de intercambio iónico está agotada (es decir, se han agotado los iones de sodio), se regenera mediante una solución de cloruro sódico. También se puede ablandar el agua mediante el proceso de desalcalización. El agua se hace pasar por un lecho de resinas débilmente ácida en el que los iones de calcio y de magnesio del agua se sustituyen por iones de hidrógeno.

Los iones de hidrógeno reaccionan con los iones carbonato y bicarbonato y generan dióxido de carbono, reduciéndose así la dureza del agua sin aumentar su contenido de sodio. El intercambio de aniones puede utilizarse para eliminar contaminantes como los iones nitrato, que se intercambian por iones cloruro mediante resinas específicas para nitrato.

## C. Desinfección

Es un proceso mediante el cual se mata a los microorganismos patógenos presentes en el agua, para esto se utilizan desinfectantes llamados biocidas. Hay muchas maneras de realizar la desinfección, entre ellas tenemos algunas naturales, mediante las cuales se dejan morir progresivamente las bacterias ya sea por acción de la luz del sol, la sedimentación, etc. Entre las formas de desinfección artificial física (por acción del hombre) se tiene la realizada por medio de acción del calor, radiación UV, entre otros. Por último, entre las maneras artificiales químicas se tiene las realizadas por acción de cloro, ozono, halógenos, entre otros.

### 2.2.9. Método de Güerchet

Según Jarufe (2008), afirma que este método calcula los espacios físicos que se requerirán para establecer la planta. Por lo tanto, es necesario identificar el número total de maquinaria y equipos (elementos estáticos), y también el número total de operaciones y equipo de acarreo (elementos móviles).

Para cada elemento que se distribuirá, la superficie total necesaria se calcula como la suma de las tres superficies parciales:

$$S_T = n (S_s + S_g + S_e) \dots (4)$$

Donde:

$S_T$  = Superficie total

$S_s$  = Superficie estática

$S_g$  = Superficie de gravitación

$S_e$  = Superficie de evolución

$n$  = Número de elementos móviles o estáticos de un tipo

- **Superficie Estática (  $s$  ).** Corresponde al área de terreno que ocupan los muebles, máquinas y equipos. Esta área debe ser evaluada en la posición de uso de la maquina o equipo, lo que quiere decir que debe incluir las bandejas de depósito, las palancas, los tableros, los pedales y demás objetos necesarios para su funcionamiento.

$$S_s = \text{larg}o \times \text{anch} \dots(5)$$

- **Superficie de Gravitación (  $g$  ).** Es la superficie utilizada por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso alrededor de los puestos de trabajo. Esta superficie se obtiene, para cada elemento, multiplicando la Superficie Estática por el número de lados (N) a partir de los cuales el mueble o la máquina deben ser utilizados.

$$S_g = S_s \times N \dots(6)$$

- **Superficie de Evolución (  $S$  ).** Es la que se reserva entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal, del equipo, de los medios de transporte y para la salida del producto terminado. Para su cálculo se utiliza un factor “K” denominado coeficiente de evolución, que presenta una medida ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos.

$$S_e = (S_s + S_g) \dots(7)$$

### III. RESULTADOS

#### 3.1.RESULTADOS DEL ESTUDIO DE MERCADO

##### 3.1.1. Objetivo del estudio de mercado

Determinar la demanda del proyecto “Embotelladora de agua purificada en la ciudad de Talara - Piura”

##### 3.1.2. Producto en el mercado

##### 3.1.2.1. Características microbiológico y físico-químico

En la siguiente Tabla N° 06 se presentan los resultados obtenidos del análisis realizado al agua potable según el laboratorio certificado de la Empresa Prestadora de Servicios (EPS) GRAU (ver anexo N° 2) obteniéndose que estos resultados cumplen con los parámetros de control obligatorios de la norma CODEX establecida por la Dirección General de Salud (DIGESA) para el consumo humano.

**Tabla N°06. Resultados del análisis total del agua potable de la ciudad de Talara-Piura**

PRUEBA		RESULTADOS MP	LMP
Cloro res. (mg/l)		1,35	5
PH		7,7	6,5 - 8,5
Turb. (NTU)		1,08	5
Color (UCV)		0	15
Coliformes	Fecal	0	0
	Total	0	0
Bact. Het. (UFC/l)		0	0

Fuente: Empresa Prestadora de Servicios EPS GRAU

Los resultados obtenidos nos muestran la buena calidad del agua potable en la ciudad de Talara-Piura ya que todos los resultados se encuentran dentro de los límites máximos permisibles según La Dirección General de Salud (DIGESA) facilitando el proceso de purificación para la planta embotelladora de agua purificada.

### 3.1.2.2. PRODUCTO PRINCIPAL

El producto es agua purificada en bidones de 20 litros, el agua será captada de la red pública administrada por la Empresa Prestadora de Servicios (EPS) Grau la cual cumple con las normas CODEX de control obligatorio establecidas por la Dirección General de Salud (DIGESA).

A continuación, se muestra en la siguiente Tabla N° 07

**Tabla N°07. Ficha técnica del agua envasada purificada**

<b>Nombre del producto</b>	Agua purificada sin gas
<b>Composición</b>	Agua potable
<b>Presentación comercial</b>	Bidón de 20 litros
<b>Tipo envase</b>	Bidón de Tereftalato de polietileno (PET)
<b>Peso Neto</b>	20Kg +/- 0,15
<b>Condiciones de conservación</b>	Conservar a temperatura ambiente y alejado del sol
<b>Vida Útil</b>	3 meses a partir de fecha de envasado y bajo las condiciones adecuadas de conservación

Fuente: AquaWorks Perú S.A.C.

### 3.1.2.3. Productos sustitutos

Los productos sustitutos del agua purificada embotellada son las aguas minerales, gaseosas, entre otras bebidas rehidratantes.

### 3.1.3. Zona de influencia del proyecto

#### 3.1.3.1. Factores que determinan el área de mercado

Según la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) la industria de bebidas ha tenido un aumento anual de casi 20% en términos de volumen de producción en los últimos cinco años, lo cual significa que existe un aumento considerable de la demanda en el consumo de agua embotellada; existiendo diversas empresas que producen y venden este producto a nivel nacional, por tal motivo se ha visto conveniente tomar determinar cómo área de desarrollo de la investigación la ciudad de Talara ubicada en el departamento de Piura.

Se determinó este mercado debido a distintos factores como:

- La falta de formalidad de algunas empresas ubicadas en la ciudad de Talara.
- El no cumplimiento de los límites máximos permisibles de aguas embotelladas, que la hacen no aptas para consumo humano (ver Anexo 01).
- El desabastecimiento de la demanda en la ciudad de Talara, debido a que los proveedores locales no realizan el aprovisionamiento debido del producto.
- Tendencia del consumo de agua purificada embotellada según Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Al aumento del poder adquisitivo del poblador de la ciudad de Talara, debido al gran crecimiento económico suscitado por la presencia de grandes empresas dedicadas a las labores de extracción de petróleo.
- La empresa nacional Petroperú S.A., eje de operaciones y generador de puestos de trabajo, que está próximo a dar inicio a la modernización de la refinería, según los registros de la memoria anual de la empresa Petroperú S.A. será generadora de más de 18 mil puestos de trabajo, lo cual conlleva a una crecida en la tendencia de consumo de agua purificada envasada en la ciudad de Talara, debido a que la empresa cuenta con certificación OSHAS 9001 donde menciona que cada área de trabajo debe estar provisionada con agua apta para el consumo humano.

### **3.1.3.2. Área de mercado seleccionada**

De acuerdo a los factores determinantes que se ha señalado, el área geográfica indicada corresponde al departamento de Piura, porque:

- Hay vías de acceso en buenas condiciones a las ciudades más importantes de este departamento.
- El departamento presenta un consumo per cápita de agua embotellada significativo según el Banco Central de Reserva (BCR) de 7,97 litros / persona.
- Cercanía entre la planta embotelladora y las zonas de comercio (reducidos costos de transporte).

### 3.1.4. Análisis de la demanda

#### 3.1.4.1. Características de los consumidores

En los últimos periodos la población que consume el producto de agua embotellada de 20 litros la prefiere por factores diversos como el hábito y tener una mejor calidad de vida. Entre los departamentos que presentan un mayor índice per-cápita de agua a consumir tenemos al departamento de Piura con un 7,97 L/persona según el Banco Central de Reserva (BCR) lo que ha conllevado a comercializar el producto en dicho departamento.

#### 3.1.4.2. Situación histórica de la demanda

La demanda de la ciudad de Talara ubicada en el departamento de Piura se analizará, teniendo en cuenta la información ofrecida por el Ministerio de Producción.

**Tabla N°08. Demanda histórica de agua embotellada en Talara - Piura (bidones 20 litros)**

<b>Año</b>	<b>Bidones (20 l)</b>
2012	323 896
2013	326 299
2014	328 749
2015	331 215
2016	333 683

Fuente: INEI –Encuesta Nacional del Presupuesto Familiares (2016)

Como se puede observar en la Tabla N° 08 la demanda histórica de agua embotellada en Talara ha venido en aumento en los últimos 5 años, observándose que para el 2016 la demanda llegó a 333 683.

### 3.1.4.3. Método de proyección de la demanda

Se aplicó el método de proyección lineal ya que su valor del coeficiente de correlación de los datos es de 0,9794. Para aplicar proyección en este caso se aplicará el método lineal  $Y = a + Bx$

Tabla N°09. Cálculos para el método de proyección lineal de la demanda

AÑO	Demanda bidones 20 litros(Y)	X	XY	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>
2012	323 896	1	323 896	1	10 4908 618 816
2013	326 299	2	652 598	4	10 6471 037 401
2014	328 749	3	986 247	9	10 8075 905 001
2015	331 215	4	1 324 860	16	10 9703 376 225
2016	333 683	5	1 668 415	25	11 1344 344 489
<b>TOTAL</b>	<b>1 643 842</b>	<b>15</b>	<b>4 956 016</b>	<b>55</b>	<b>540 503 281 932</b>

Teniendo:  $y = 5a + xb$

$$xy = xa + x^2b$$

Desarrollando  $a = 321421,4$  por lo tanto  $b = 2449$

Reemplazando se obtiene:  $y = 321421,4 + 2449x$

### 3.1.4.4. Proyección de la demanda

Habiéndose aplicado la metodología de proyección lineal se obtuvo la demanda proyectada de agua purificada embotellada tal como se muestra en la Tabla N° 10:

Tabla N°10. Demanda de agua embotellada proyectada para la ciudad Talara

AÑO	Número de bidones (20 litros)
1	338 564
2	341 013
3	343 462
4	345 911
5	348 360

### 3.1.5. Análisis de la Oferta

#### 3.1.5.1. Evaluación y características actuales de la oferta

El Perú presenta un crecimiento en el desarrollo industrial, formando parte de este desarrollo la industria de bebidas, lo que cabe mencionar que según la Sociedad Nacional de Industrias (SNI) que la producción total de agua para ser embotellada, paso de 78 millones de litros en el año 2000 a 410 millones de litros en el 2015, específicamente en los meses de enero y noviembre, representando esto un crecimiento del 425%.

#### 3.1.5.2. Oferta histórica de crecimiento

La oferta de agua embotellada en bidones de 20 litros tiende a crecer con la necesidad de satisfacer toda la demanda, sin embargo, no logra abastecerla por completo, existiendo una demanda insatisfecha

**Tabla N°11. Oferta histórica del agua embotellada en Talara – Piura (bidones de 20 litros)**

Año	Bidones (20 l)
2012	296 735
2013	299 465
2014	302 185
2015	309 845
2016	311 465

Fuente: Ministerio de Producción (2015)

Como se puede observar en la Tabla N° 11 la oferta del agua aumentado debido a la presencia de nuevas empresas dedicadas al rubro.

#### 3.1.5.3. Método de la Oferta

Se aplicó el *Método de proyección lineal* ya que su valor del coeficiente de correlación de los datos es de 0,9532. Para aplicar proyección en este caso se aplicará el método lineal  $Y = a + Bx$

**Tabla N°12. Cálculos para el método de proyección lineal de la oferta**

<b>AÑO</b>	<b>Oferta bidones 20 litros(Y)</b>	<b>X</b>	<b>XY</b>	<b>X<sup>2</sup></b>	<b>Y<sup>2</sup></b>
2012	296 735	1	296 735	1	88 051 660 225
2013	299 465	2	598 930	4	89 679 286 225
2014	302 185	3	906 555	9	91 315 774 225
2015	309 845	4	1 239 380	16	96 003 924 025
2016	311 465	5	1 557 325	25	97 010 446 225
<b>TOTAL</b>	<b>1 519 695</b>	<b>15</b>	<b>4 598 925</b>	<b>55</b>	<b>462 061 090 925</b>

Teniendo:  $y = 5a + xb$

$$xy = xa + x^2b$$

Desarrollando  $a = 291987$  por lo tanto  $b = 3984$

Reemplazando se obtiene:  $y = 291987 + 3984x$

#### **3.1.5.4. Proyección de la Oferta**

Habiéndose aplicado la metodología de proyección lineal se obtuvo la oferta proyectada de agua purificada embotellada tal como se muestra en la Tabla N° 13:

**Tabla N°13. Oferta de agua embotellada proyectada para la ciudad Talara**

<b>AÑO</b>	<b>Número de bidones (20 litros)</b>
1	311 479
2	313 732
3	315 985
4	319 239
5	320 490

### 3.1.5.5. Oferta actual, oferentes, capacidad, producción

El nuevo producto presentado en este proyecto plantea tomar los porcentajes de la demanda insatisfecha y de los competidores más débiles de la zona (las empresas locales), e ir reemplazándolos hasta ganar la totalidad de participación en el mercado.

Utilizando los datos de la demanda proyectada, se tiene la siguiente situación para los años proyectados.

**Tabla N°14. Demanda insatisfecha en Talara (2018-2022)**

Año	DEMANDA	OFERTA	DEMANDA INSATISFECHA	OTROS (distribuidores Informales)
	Cantidad (bidones 20 litros)	Cantidad (bidones 20 litros)	8%	10%
1	338 564	311 479	27 085	33 856
2	341 013	313 732	27 281	34 101
3	343 462	315 985	27 477	34 346
4	345 911	319 239	27 673	34 591
5	348 360	320 490	27 869	34 836

En la Tabla N° 14 se determinan la demanda insatisfecha obtenida de la diferencia de la demanda y la oferta en la ciudad de Talara para los años 2018 – 2022, observándose de acuerdo a la proyección realizada tanto para oferta y demanda que existe para el año 1 una demanda insatisfecha de 27 085 bidones de 20 litros y para el año 5 de 27 869 bidones de 20 litros, lo cual nos demuestra que teniendo en consideración las cantidades totales demandadas estas últimas representan el 8%.

Así mismo se tomará en cuenta para esta investigación la información recolectada mediante entrevistas con los 4 empresas informales de distribución de agua embotellada existentes en la ciudad de Talara los cuales ofrecen al mercado aproximadamente 34 000 bidones al año, lo cual representa teniendo en cuenta también las cantidades totales demandas un porcentaje de participación en el mercado del 10/% considerando este porcentaje parte del mercado que se desearía cubrir brindándoles un producto de mejor calidad lo que se evidenciara a mayor profundidad a mayor detalle en la Tabla N° 15.

### 3.1.5.6. Demanda del proyecto

Con las cifras mostradas, el proyecto pretende abarcar el porcentaje de demanda insatisfecha y se plantea tomar los porcentajes de la demanda de los productos competidores informales de la zona hasta lograr la totalidad participación en el mercado.

Tabla N°15. Demanda a cubrir del proyecto

Año	DEMANDA INSATISFECHA (bidones 20 litros)	OTROS (distribuidores Informales / bidones 20 litros)	DEMANDA DEL PROYECTO (bidones 20 litros)
	8%	10%	
1	27 085	33 856	60 942
2	27 281	34 101	61 382
3	27 477	34 346	61 823
4	27 673	34 591	62 264
5	27 869	34 836	62 705

Elaboración: Propia

### 3.1.5.7. Sistema de comercialización a emplear

Un sistema de comercialización permite planificar, fijar precios, promover y distribuir el producto satisfaciendo las necesidades de los consumidores.

Teniendo como objetivos fundamentales incrementar la cuota del mercado, rentabilidad y las ventas de la empresa.

Entre los sistemas de comercialización se planea desarrollar el marketing del producto; para ello es necesario considerar los siguientes puntos:

- Subsistemas de Productos: Conjunto de actividades realizadas en la producción, acopio, procesamiento, distribución y consumo del agua embotellada (20 litros) en el mercado.
- Canales de Distribución: el cual consistirá en el circuito a través del cual la empresa pondrá a disposición de sus consumidores de agua purificada en bidones de 20 litros



Figura N°02. Canales de distribución

### 3.1.5.8. Políticas de desarrollo

#### - Políticas de Comercialización

El producto iniciará la incursión directo al consumidor entre ellos tenemos Talara, Sullana y Piura.

#### - Políticas de Distribución

Se iniciará con una distribución intensiva, que abarcará los puntos de venta cercanos al sector a beneficiar (punto de expansión), más adelante se pondrá en marcha una distribución expansiva; dirigida a todo tipo de centro comerciales y al alcance del cliente.

### 3.1.5.9. Condiciones de la oferta futura

El mercado de agua embotellada presenta una tendencia expansiva que permite a nuestra empresa comercializar este producto obteniendo beneficios y un futuro crecimiento en sus ventas.

## 3.1.6. PRECIOS

### 3.1.6.1. Precio del producto en el mercado

Teniendo en consideración el canal de distribución el cual consistirá en llevar directamente al consumidor el producto, y teniendo en cuenta que el precio de venta de la unidad de agua purificada en bidones de 20 litros ha tenido una tendencia de crecimiento constante anual, de acuerdo al último reporte dado por el Instituto Nacional de Estadística Informática (2016) se consideró que para el 2016 el precio del agua purificada en bidones de 20 litros aumentó un 20% con respecto al año 2012.

**Tabla N°16. Costo promedio unitario de los productos referentes**

PRECIO	
Año	Cant. (Bot 20 litros)
2012	S/ 10
2013	S/ 10,5
2014	S/ 10,5
2015	S/ 11
2016	S/ 12

Fuente: Instituto Nacional de Estadística Informática (INEI/2015)

### 3.1.6.2. Método de proyección de precio

**Criterios:** Se procede a utilizar el Método de la Línea Recta:

$$Y = a + bX$$

**Tabla N°17. Información estadística del precio del producto**

AÑO	Precio por bidón 20 litros(Y)	X	XY	X <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>
2012	10	1	10	1	100
2013	10,5	2	21	4	110
2014	10,5	3	31,5	9	110
2015	11	4	44	16	121
2016	12	5	60	25	144
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>15</b>	<b>166,5</b>	<b>55</b>	<b>586</b>

Teniendo:  $y = 5a + xb$

$$xy = xa + x^2b$$

Desarrollando  $a = 9,45$  por lo tanto  $b = 0,45$

Reemplazando se obtiene:  $y = 9,45 + 0,45x$

### 3.1.6.3. Proyección de Precio

Se aplicó el Método de proyección lineal ya que su valor de correlación de los datos es menor a 1. La proyección del precio unitario del bidón de agua 20 litros es la que se muestra a continuación:

**Tabla N°18. Proyección de precios del producto**

<b>Año</b>	<b>Precio unidad bidón 20 litros (S/)</b>
2018	12,15
2018	12,6
2020	13,05
2021	13,5
2022	13,95

### 3.1.6.4. Políticas de precios

Para la ejecución de las Políticas de Precio se debe tener en cuenta que este es una variable del marketing del producto influenciado por factores como los costes y objetivos de rentabilidad; que permitirán establecer un precio adecuado que satisfagan las necesidades de los clientes y beneficie a la empresa. Se tendrá en cuenta considerando los siguientes puntos:

- **Objetivos de la empresa:** Relacionado con los sectores de distribución, publicidad y finanzas.
- **Costo:** Rentabilidad del producto y su incursión en el mercado.
- **Elasticidad de demanda:** Sensibilidad de la demanda y factores involucrados.
- **Valor del producto frente a los clientes:** Percepción del producto por medio de la relación con los clientes.
- **La competencia:** Establece los precios considerando las acciones y reacciones de la competencia permitiendo posicionar el precio en el mercado.

### 3.1.7. Plan de ventas

El plan de ventas obtenido con los datos calculados y proyectados para los años 2018 al 2022 es el siguiente. Se expresa tanto en unidades de bidones de 20 litros y unidades monetarias.

**Tabla N°19. Plan de ventas 2018 – 2022**

<b>Año</b>	<b>Cantidad (Bot. 20litros)</b>	<b>Precio (S/)</b>	<b>Ventas (S/)</b>
2018	60 942	12,15	730 445,3
2019	61 382	12,6	773 413,2
2020	61 823	13,05	806 790,15
2021	62 264	13,5	840 564
2022	62 705	13,95	874 734,75

**Tabla N°20. Plan de Ventas Año 1 (2018)**

<b>PERIODO</b>	<b>UNIDADE S</b>	<b>IMPORTE</b>
ENERO	5 078	S/61 697,70
FEBRERO	5 078	S/61 697,70
MARZO	5 078	S/61 697,70
TOTAL PRIMER TRIMESTRE	15 234	S/185 093,10
2do trimestre	15 234	S/185 093,10
3er trimestre	15 234	S/185 093,10
4to trimestre	15 234	S/185 093,10
1 año	60 942	S/730 445,30
2 año	61 382	S/753 213,20
3 año	61 823	S/803 290,15
4 año	62 264	S/830 404,00
5 año	62 705	S/854 534,75

### 3.1.8. Comercialización del producto

#### 3.1.8.1. Imagen del producto

El producto de agua embotellada en bidones de 20 litros deberá poseer ciertas características de calidad, entre las cuales destacan la pureza del agua, por lo cual estará exenta de compuestos químicos de purificación.

El incremento del consumo de agua purificada responde principalmente a los cambios de los hábitos del consumidor que busca bebidas más sanas. Según datos del Instituto de Estudios Económicos y Sociales (IEES) de la Sociedad Nacional de Industrias el volumen producido de bebidas gaseosas creció 4,5% anual en los últimos 5 años, mientras que el agua embotellada lo hizo en 18%.

### 3.2. MATERIAS PRIMAS Y SUMINISTROS

#### 3.2.1. Requerimientos de materiales e insumos

##### A.- Plan de producción

El plan de producción para los años proyectados (2018 – 2022) se obtiene de acuerdo al Plan de Ventas de bidones de 20 litros presentado anteriormente. El plan de producción para los 5 años proyectados resulta de la sumatoria de lo requerido por el Plan de Ventas más lo asignado como inventario de seguridad. Con respecto a este, se ha considerado tomar como inventario de seguridad el 7% debido que representa la cantidad producida en un mes siendo esto el stock mínimo con el que se debe contar para poder abastecer ante cualquier imprevisto.

**Tabla N°21. Plan de Producción de Bidones de 20 litros Años 2018 – 2022**

<b>Año</b>	<b>INV. INICIAL (unidades)</b>	<b>PRODUCCION (unidades)</b>	<b>INV. TOTAL (unidades)</b>	<b>VENTAS (unidades)</b>	<b>INV.FIN AL (unidades)</b>
1	0	61 291	61 291	60 936	355
2	355	61 382	61 737	61 382	355
3	355	61 823	62 178	61 823	355
4	355	62 264	62 619	62 264	355
5	355	62 705	63 060	62705	355

## B.- Requerimientos

Los requerimientos para el envasado de agua embotellada purificada (costos directos e indirectos) se muestran en la Tabla N° 22, teniendo en cuenta los costos que representa la unidad del producto a producir.

**Tabla N°22. Insumos directos e indirectos para el embotellamiento de agua purificada en bidones de 20 litros**

	INSUMOS	UNIDAD DE COMPRA	PRECIO UNITARIO	INDICE DE CONSUMO	MONTO POR UNIDAD (bidón 20 litros)
<b>MATERIA PRIMA</b>	Agua	m <sup>3</sup>	S/ 4,21	20 litros	S/ 0,0842
<b>INSUMOS</b>	Bidón (capacidad 20 litros)	unidad	S/ 3,5	1 unidad	S/. 3,50
	Tapa	unidad	S/ 0,2	1 unidad	S/. 0,20
	Etiqueta	unidad	S/ 0,05	1 unidad	S/. 0,05
	Sello de seguridad	unidad	S/ 0,03	1 unidad	S/. 0,03
<b>TOTAL</b>					<b>S/. 3,8642</b>

Conociendo los materiales y la cantidad requerida de cada uno de ellos por unidad de producto, es posible realizar un requerimiento de materiales para los años de producción; así como un presupuesto de estos para el mismo periodo, teniéndose en cuenta que los bidones son retornables.

**Tabla N°23. Requerimiento de materiales por año**

	REQUERIMIENTO DE MATERIALES				
	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año
<u>Materiales Directos (materia prima) en litros</u>					
Agua	1 225 820	1 227 640	1 236 460	1 245 280	1 254 100
<u>Materiales Indirectos (insumos) en unidades</u>					
Bidones	61 291	0	0	0	0
Tapa	61 291	61 382	61 823	62 264	62 705
Etiqueta	61 291	61 382	61 823	62 264	62 705
Sellado	61 291	61 382	61 823	62 264	62 705

### 3.3.LOCALIZACIÓN Y TAMAÑO

#### 3.3.1. MACROLOCALIZACIÓN

##### A.- ASPECTOS GEOGRÁFICOS

De acuerdo al último diagnóstico realizado a la ciudad de Talara por el Gobierno Regional de Piura (2014) se presenta la siguiente información:

- Límites políticos, coordenadas, altitud y extensión

La provincia de Talara ubicada en el departamento de Piura, limita por el norte con el departamento de Tumbes y la República de Ecuador, por el sur con el departamento de Lambayeque y por el oeste con el Océano Pacífico; con las coordenadas  $4^{\circ}34'39''$  de latitud con una longitud de  $81^{\circ}16'12''$ .



Figura N°03. Ciudad Talara y sus distritos

Fuente: Portal web municipalidad de Talara

La ciudad de Talara tiene una extensión de 2799,49 Km<sup>2</sup> ubicada a 984 km de la capital del país y a 116 Km de la capital del departamento de Piura, teniendo como gradiente altitudinal media de 11 msnm.

**Tabla N°24. Provincia de Talara – Superficie, altitud y densidad por distrito**

DISTRITO	SUPERFICIE		ALTITUD	DENSIDAD
	km <sup>2</sup>	%	m.s.n.m	Hab. / km <sup>2</sup>
Pariñas - Talara	1 116,99	39,9	5	78,9
Los Organos	165,01	5,89	15	25,3
El Alto	491,33	17,55	273	14,5
Lobitos	233,01	8,32	7	6,5
La Brea	692,95	24,75	3	18
Máncora	100,19	3,59	23	105,3
<b>TOTAL</b>	2 799,48	100	326	46,2

Fuente: Compendio Estadístico INEI – 2012

### - Orografía

Presenta una orografía variada y poco accidentada en la franja litoral con quebradas predominantemente en las partes que corresponden a tablazos y acantilados. En el ámbito definido las altitudes están entre los 3 a 250 m.s.n.m. aproximadamente.

En este ámbito, El área de tablazos y algunas playas presenta franjas planas (3 a 50 m.s.n.m aprox.), así también hay presencia llanuras y depresiones costeras suavemente inclinadas (50 a 100 m.s.n.m aprox.). La presencia de la Cordillera Occidental muestra una vertiente montañosa fuertemente disectada con zonas abruptas con altitudes que están entre los 100 a 250 m.s.n.m.

### - Hidrografía

La red hidrográfica de la Provincia de Talara está conformada por quebradas, activándose más en épocas de lluvias.

En el área definida como ámbito de Gestión de la Zona Marino Costera de Talara existiendo quebradas intermitentes, con algunos afloramientos dispersos de tramos cortos que se pierden antes de llegar al litoral.

Durante las épocas de la ocurrencia de las máximas precipitaciones (como el fenómeno de “El Niño”), se presentan cursos hídricos temporales en las quebradas, las cuales desembocan en el Océano Pacífico.

En este ámbito definido se encuentra las quebradas siguientes: Quebrada Fernández, Quebrada de la Huaqueria, Quebrada de Conulsa, Quebrada Cabo Blanco, Quebrada de los Pasos, Quebrada del Camal, cercanas a la ciudad de Máncora, La Quebrada Vichayito, Quebrada Carrillo, Quebrada Verde, Quebrada Hospital, Quebrada Taime, Quebrada Carnero, Los Amarillos, Quebrada Chacaliza, Quebrada Salinas, Quebrada la Cruz, Quebrada las Animas, Quebrada Monte, Quebrada Ancha.

La mayor época del año lleva agua por la presencia de lluvias y el ancho de los cauces de las quebradas es variable, aumentando a medida que se aproxima a la desembocadura.

Entre las unidades hidrográficas presentes en el ámbito definido tenemos la intercuenca 13931, la cuenca Pariñas que tiene su punto de desembocadura en el océano y la intercuenca 1391.

## - **Clima**

Por su ubicación, cerca de la zona ecuatorial, presenta un clima cálido con temperaturas que van desde los 19°C en invierno hasta los 33°C en verano. Los problemas que se generan en la zona provienen del drenaje de las aguas pluviales extraordinarias que se presentan con la ocurrencia del Fenómeno El Niño.

Las características ambientales de Talara son de un clima esencialmente tropical, precipitaciones escasas en verano, caracterizado por un clima de desierto.

El régimen de precipitaciones es estacional, ligeras lluvias en verano y poca presencia el resto del año, con la presencia del fenómeno del niño las lluvias se intensifican y en algunos casos se presentan acompañados de tormentas eléctricas.

Las lluvias en épocas normales son escasas en la zona; está caracterizado por un clima propio de desierto, prácticamente sin lluvias en donde el promedio máximo de precipitación total por año es menor de 15 mm, con excepción de años excepcionales y anómalos en donde la precipitación total anual supera grandemente este valor.

## B.- ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

### - Población Total

Según el último censo del año 2014 la población de la provincia de Talara sumaba 129396 habitantes, teniendo en cuenta las proyecciones hechas por el INEI (2014), podemos señalar que para el 2016, la población provincial sufrirá un descenso de 0,65%. Podemos visualizar un crecimiento proyectado de los datos oficiales del 2008 al año 2013 de 2,82%, sin embargo, de esta fecha hasta el 2016 la tasa es decreciente en casi todos los distritos de la provincia a excepción de Máncora con un crecimiento poblacional de 18,16% teniendo como base el 2008 y de 6,22 teniendo como base el año 2013.

**Tabla N°25. Población proyectada a nivel provincial y distrital**

AMBITO	2008	2013	2014	2015	2016
<b>Talara</b>	<b>129 396</b>	<b>133 148</b>	<b>133 027</b>	<b>132 878</b>	<b>132 695</b>
La Brea	12 486	12 240	12 101	11 960	11 817
Pariñas	88 108	90 405	90 253	90 080	89 877
Lobitos	1 506	1 612	1 624	1 635	1 646
El Alto	7 137	7 185	7 144	7 101	7 056
Los Órganos	9 612	9 619	9 552	9 483	9 411
Máncora	10 547	12 087	12 353	12 619	12 888

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Censos Nacionales de Población y Vivienda

La población de la provincia es eminentemente urbana, a nivel provincial sobrepasa el 93% la población urbana. De los seis distritos que forman la provincia es la capital Pariñas la que presenta al porcentaje mayor de población urbana, en el distrito el porcentaje alcanza el 99,45% De los distritos con mayor población rural está El Alto con un 13,55% y Los órganos con un 12,83%.

**Tabla N°26. Porcentaje de población urbana y rural**

DISTRITOS	PORCENTAJE (%)		
	URBANO	RURAL	TOTAL
La Brea	97,26	2,74	100
El Alto	86,45	13,55	100
Lobitos	96,70	3,32	100
Los Órganos	87,17	12,83	100
Máncora	96,03	3,97	100
Pariñas	99,45	0,55	100
Provincia - Talara	93,45	6,55	100

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática – Censos Nacionales de Población y Vivienda

### - Población económicamente activa (PEA)

Según el último diagnóstico realizado a la ciudad de Talara por el Gobierno Regional de Piura (2014) nos menciona que la población económicamente activa según ocupación principal a nivel del departamento de Piura está focalizada en Trabajo no calificado y afines; con un 28,7%, le sigue la ocupación de Agricultura y pesqueros con un 18%.

En Talara a nivel de la provincia lidera también el Trabajo no calificado y Afines con un 23,8%; le sigue la ocupación de Trabajadores de servicios personales comercio y mercados con un 16,7%.

En el distrito de Pariñas según la ocupación principal la mayor PEA empleada es la que se dedica al trabajo no calificado con un 22,4%, le sigue en orden de importancia la ocupación de Trabajo de servicios personales con un 16,4%. En el distrito de La Brea la ocupación principal sigue siendo el trabajo no calificado con un 24,6%, sin embargo, la segunda ocupación en orden de importancia es Obreros y otros con un 17,6%. En el distrito de Lobitos la ocupación principal es la relacionada al trabajo no calificado con un 27,6% y la segunda la ocupación relacionada a la agricultura y pesqueros con un 18,2%. Con relación a los distritos de Los Órganos, Máncora y El Alto los tres tienen como ocupación principal el trabajo no calificado y como segunda ocupación el Trabajadores de servicios personales y mercado.

## C.- SUELDOS, SALARIOS, EDUCACIÓN, SALUD PÚBLICA Y ESTRUCTURA DEL PODER VIGENTE

Según el Ministerio de Trabajo y Producción del Empleo (2015) nos menciona la siguiente información.

- **Suelos, Salario** a continuación se presenta el siguiente cuadro que contiene el promedio de remuneraciones del sector privado por categoría ocupacional según departamento.

**Tabla N°27. Promedio de remuneraciones del sector privado por categoría ocupacional según departamento (nuevos soles)**

DEPARTAMENTO	EJECUTIVO	EMPLEADO	OBRERO
<b>TOTAL</b>	<b>5 569</b>	<b>1 901</b>	<b>1 342</b>
<b>Amazonas</b>	1 318	846	813
<b>Ancash</b>	1 927	1 249	1 491
<b>Apurímac</b>	1 476	954	889
<b>Arequipa</b>	2 891	1 506	1 132
<b>Ayacucho</b>	1 530	1 145	976
<b>Cajamarca</b>	2 154	1 347	1 240
<b>Callao</b>	6 454	1 978	1 408
<b>Cusco</b>	3 601	1 204	1 061
<b>Huancavelica</b>	2 505	1 367	1 402
<b>Huánuco</b>	1 378	876	862
<b>Ica</b>	3 298	1 489	1 021
<b>Junín</b>	1 636	1 260	1 148
<b>La Libertad</b>	2 686	1 431	1 046
<b>Lambayeque</b>	1 615	1 083	930
<b>Lima</b>	6 558	2 082	1 418
<b>Loreto</b>	2 464	1 439	1 215
<b>Madre de Dios</b>	2 077	1 050	882
<b>Moquegua</b>	5 520	1 157	1 728
<b>Pasco</b>	1 488	1 033	1 225
<b>Piura</b>	3 435	1 511	1593
<b>Puno</b>	1 895	1 196	1 002
<b>San Martín</b>	1 870	1 052	878
<b>Tacna</b>	1 793	1 077	1 019
<b>Tumbes</b>	1 894	990	979
<b>Ucayali</b>	2 574	1 197	923

Fuente: Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo (MYPE).

## - Educación

La educación básica regular se debe señalar que porcentualmente es la educación primaria representando el 45% del total, le sigue la educación secundaria con 29% y por último la educación inicial con un 25%. La relación señalada líneas arriba se repite cuando se hace el análisis a nivel de cada distrito costero. Siendo más marcado en el distrito de Lobitos donde el porcentaje de educación primaria alcanza el 50,60%.

**Tabla N°28. Matrícula en el Sistema Educativo por área geográfica, modalidad y nivel educativo obtenido (2013)**

<b>Etapa, Modalidad Y Nivel Educativo</b>	<b>El Alto</b>	<b>La Brea</b>	<b>Lobitos</b>	<b>Los Órganos</b>	<b>Máncora</b>	<b>Pariñas</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Total</b>	2 191	3 205	253	2 816	3 603	26 911	38 979
Básica Regular	2 191	2 939	253	2 783	3 580	24 727	36 473
Inicial	568	759	60	758	1 036	6 056	2 145
Primaria	993	1 303	128	1 233	1 449	11 462	128
Secundaria	630	877	65	792	1 095	7 209	2 273
Básica Alternativa	0	0	0	0	0	694	694
Básica Especial	0	47	0	26	23	37	133
Técnico - Productiva	0	219	0	7	0	506	732
Superior No Universitaria	0	0	0	0	0	947	947
Pedagógica	0	0	0	0	0	0	0
Tecnológica	0	0	0	0	0	947	947
Artística	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Ministerio de Educación – Censo Escolar

## **D.- INFRAESTRUCTURA**

### **-Red Vial**

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2015), el departamento de Piura cuenta con 6 098 kilómetros de carreteras, con predominio de carreteras vecinales (63,6% del total) y con 22,4 % pavimentadas.

El tráfico vehicular y de pasajeros se dinamizó en los últimos años de la mano del crecimiento económico y poblacional de la región. En particular, entre los años 2008 y 2015, el flujo vehicular por peajes se incrementó en 30,2 % y el flujo de pasajeros interprovincial, en 101,63 %.

Las principales vías están constituidas por la vía asfaltada que une a la ciudad de Talara con la ciudad de Piura (120,2 km), la vía asfaltada que integra a Talara con la Ciudad de Sullana (84,8 km) y la vía asfaltada que integra Talara con Máncora, pasando por los distritos de El Alto, y Los Órganos (68,85 km). Estas vías son las principales para el flujo de entrada y salida de la población y productos de carga, desde y hacia la provincia Talara.

### **- Transporte aéreo**

El departamento de Piura cuenta en su actualidad con 2 aeródromos, el primero se ubica en la ciudad de Piura – “Cap. FAP Guillermo Concha Iberico” y el segundo en la provincia de Talara – “Cap, FAP Victor Montes”, ambos son propiedad del Estado Peruano, lo que esto ha conllevado que según El Ministerio de Transportes y Comunicaciones que el movimiento de pasajeros nacionales en aeropuertos se expandió en 337,4%

### **- Red de agua potable y alcantarillado**

Según el diagnóstico realizado a la ciudad de Talara por el Gobierno Regional de Piura (2014) los distritos de Talara se abastecen de agua potable a través del eje Paita-Talara (Sub eje El Arenal - Paita / Sub eje El Arenal-Talara), que por sus niveles de producción y de almacenamiento, dota del servicio de forma discontinua a los Distritos de la Provincia, esto de 4 a 5 días a la semana y 10 horas por día.

La ciudad de Talara y Paita se abastecen de la Planta de Tratamiento de agua potable El Arenal, distante de 49,4 km de Talara y a 25,6 km de Paita. La fuente de abastecimiento de agua potable para la zona de Los Órganos y Máncora es través de Pozos Tubulares Profundos (PTP) ubicados en la Quebrada Fernández – Zona Barrancos – Provincia de Contralmirante Villar – Departamento de Tumbes, cuyo servicio discontinuo se debe a la baja capacidad del acuífero y calidad del mismo, falta de capacidad de almacenamiento, líneas de distribución expuestas (usuarios informales y alto porcentaje de pérdidas).

El sistema de alcantarillado en general de la ciudad de Talara, registra más de 20 años de antigüedad y se encuentra en remodelación. El porcentaje de tratamiento de las aguas residuales es del 65% aproximadamente.

Sub eje el Arenal –Talara (52,3 km). La línea de conducción hacia Talara, funciona por gravedad desde la planta de tratamiento hasta la estación de bombeo EB-1. Por bombeo, con líneas de impulsión, entra las estaciones EB-1 y EB-2; y la cámara de carga existente. El agua es transportada por gravedad de carga hasta Talara, bifurcándose hacia las siguientes ciudades. Enace, Negreiros, Sacobsa, Nueva Talara, Verdum, Negrito y la Estación 74 desde donde se abastece actualmente en el Alto.

#### - **Telecomunicaciones**

A partir del reporte de las empresas operadoras de telefonía fija, el informe anual del 2014 del Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL) señala que en el 2014, el número de líneas de telefonía fija (116 557) aumentó en 51,8 % entre los mismos años de referencia; sin embargo, el número de líneas de telefonía móvil tuvo un crecimiento exponencial, ampliándose en seis veces, a la vez que la densidad de este tipo de servicio se ubicó en 85,2 líneas por cada 100 habitantes.

## E.- ASPECTOS INSTITUCIONALES

### -Instituciones crediticias

El sector financiero ha acompañado el crecimiento de Piura en los últimos años. El grado de profundización financiera, medido por la ratio colocaciones/PBI, creció de 9,9% en el 2005 a 18,5 por ciento en el 2014 y el número de oficinas se incrementó tres veces y media entre el 2012 y el 2014.

**Tabla N°29. Indicadores del sector financiero en Piura**

INDICADOR	2012	2013	2014
Depósitos Piura / Depósitos Perú (%)	1,8	1,8	1,8
Colocaciones Piura / Colocaciones Perú (%)	2,4	2,6	2,8
Colocaciones / PBI (%)	9,9	18,3	18,5
Número de oficinas	47	148	166
Empresas Bancarias	26	54	63
Instituciones de micro finanzas	21	94	103

Fuente: Superintendencia de Banca y Seguros

Destacando que Piura es pionera y líder en cuanto a presencia de cajas municipales, las iniciadoras del importante sector de micro finanzas en el país.

En el año 2009, el sistema financiero en la Banca Múltiple de Piura colocaba S/. 796 997,000 concentrada en siete entidades bancarias. Para el año 2014 asciende en S/. 2 723 128,000 distribuido en 12 entidades bancarias. La mayor concentración de colocaciones lo tienen el Banco Continental y el Banco de Crédito.

A partir del año 2010 fueron cuatro las entidades bancarias que ingresaron al mercado financiero de la región.

**Tabla N°30. Colocación del Sistema Financiero 2009 – 2014 (Miles de nuevos soles)**

<b>BANCA MÚLTIPLE</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Interbank	67 249	91 855	170 240	248 168	287 298	366 122
Continental	214 445	317 159	466 089	504 964	658 258	833 410
Crédito Financiero	228 269	318 387	465 006	522 913	623 314	804 881
Mi Banco	96 308	125 387	134 647	139 712	131 619	128 932
Scotiabank	13 033	19 637	38 775	74 010	102 380	96 888
Interam de Finanzas	153 415	177 566	272 574	173 702	180 637	261 589
Falabella Perú S.A.	24 278	34 454	32 005	26 514	20 063	16 169
Comercio	0	54 114	70 001	62 023	71 418	105 212
Azteca del Perú	0	0	299	19 351	46 027	57 286
Banco RIPLEY Perú S.A.	0	0	14 925	22 147	21 409	23 315
HSBC BANK Perú	0	0	0	0	1 839	2 780
<b>TOTAL</b>	<b>796 997</b>	<b>1 138 559</b>	<b>1 664 561</b>	<b>1 793 504</b>	<b>2 161 615</b>	<b>2 723 128</b>

Fuente: INEI - Compendio estadístico 2012

Según datos proporcionados por el INEI (2014) en base a información de la Superintendencia de Banca y Seguros en la ciudad de Talara se puede percibir una tendencia al alza en relación a los montos de depósitos. Esto es positivo e influye directamente en el crecimiento económico ya que los depósitos bancarios son la base de la banca tradicional. Sin el dinero aportado por los clientes un banco difícilmente podría obtener fondos para prestar a terceros.

#### **- Programas de desarrollo en la Región Piura**

Según el diagnóstico realizado a la ciudad de Talara por El gobierno Regional de Piura (2014) nos menciona la siguiente información:

- **FONDO BINACIONAL PERÚ - ECUADOR (2012 -2022)**

Plan Binacional es una estrategia diseñada por ambos países con el objeto de elevar el nivel de vida de las poblaciones del norte y nor oriente del Perú y del sur y oriente del Ecuador, realizando actividades y ejecutando proyectos que permitan integrar económicamente la región, acelerar su desarrollo productivo y social, y superar la situación de atraso respecto al resto de los territorios de estos países.

La ejecución del Plan Binacional ha sido prorrogada por 10 años más hasta el 2023. En el marco del plan es que se dan las reuniones técnicas específicas del Comité Binacional de Facilitación del Comercio, Turismo e Inversiones.

La última reunión del comité se llevó a cabo en Loja el 9 de mayo del 2013, en esta el comité se comprometió a fortalecer la promoción turística de la ruta del Spondylus y del Cápac Ñan (Camino del Inca).

La ruta del Spondylus parte de Guayaquil a través de la vía Panamericana se tiene la zona costera ecuatoriana y peruana, con sus hermosas playas y zonas de manglares, llegando a Piura, zona artesanal y gastronómica y finalmente a Chiclayo donde existen numerosos atractivos arqueológicos e históricos como el Señor de Sipan, Tucume, El Bosque de Pomac, entre otros.

Cabe señalar que en el marco de la última reunión del comité se señaló la importancia de darle mayor impulso a esta ruta ya que las cifras respaldan la propuesta. En esta misma reunión se señaló que el año 2012 180 mil turistas del Ecuador recorrieron nuestro país, lo cual representa un 9% más con respecto al 2011; cabe señalar que la mayoría de estos turistas tienen como destino final Máncora.

Debido a grandes cifras de turismo y a los problemas de abastecimiento de agua potable en las zonas, éstas forman parte de la demanda del producto de agua de mesa.

- **PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA REFINERÍA DE TALARA**

Por otro lado, el Proyecto de Modernización de la Refinería de Talara, según el informe de Macroconsult, permitirá impulsar en 0,5% el PBI, esto incrementará en un 15% el PBI de Piura, disminuyendo el déficit de la balanza comercial en US\$ 1,450 millones anuales menos en importaciones y genera más de 35 000 empleos directos e indirectos. A esto se le suman los \$235 millones de dólares americanos que percibirá el estado por concepto de tributos.

Otro factor importante es la mejora de la salud, ya que se ahorrarán US\$ 116 millones anuales por menores costos de salud gracias a la disminución de enfermedades respiratorias producidas por la contaminación del aire. También se recuperará 311 mil días no laborados a causa de enfermedades causadas por esa contaminación del ambiente.

Por último el informe señala que con la ejecución del proyecto la empresa estatal se pondrá a la par con los estándares internacionales y nacionales respecto al cuidado del medio ambiente, así como el cumplimiento de certificaciones así como la del OSHAS1 9001 “Sistemas de Gestión Seguridad y Salud Ocupacional” y según el artículo N° 12 del Decreto Supremo, del año 2000, del Ministerio de Salud nos menciona que cada área de trabajo debe estar provisionada con agua apta para el consumo humano, lo que hace que los trabajadores formen parte del consumo de agua embotellada.

- **PROGRAMA REGIONAL DE MANEJO INTEGRAL DE LA ZONA MARINO COSTERA**

El programa tiene como objetivo general contribuir a mejorar la calidad de vida de las comunidades costeras a través de una gestión orientada al desarrollo sostenible, mediante una ocupación adecuada del territorio y el uso responsable de los recursos de la zona marino costera.

El programa tiene entre sus beneficiarios directos a las poblaciones de las ciudades, puertos y caletas del litoral de Piura, los empresarios productores y de servicios, los pescadores artesanales, acuicultores, etc. Y entre sus beneficiarios indirectos a la población regional en su conjunto, los turistas e inversionistas nacionales y/o extranjeros.

El Programa Regional de Manejo Integrado de Recursos de la Zona Marino Costera de Piura, se implementará a través de los tres (03) Sub Programas Regionales de Manejo Integral de las Zonas Marino Costeras (Sechura, Paita y Talara).

La conducción de dichos Sub programas, así como el diseño y desarrollo de los mecanismos de implementación de los Planes de Manejo Integral respectivos, estará a cargo de un Consejo Directivo (comité de Gestión) integrado por los principales actores sociales de cada Zona Marina Costera, cuya conformación y funciones serán establecidas legalmente por el Gobierno Regional Piura previa propuesta técnica consensuada.

### **3.3.2. FACTORES QUE DETERMINAN LA LOCALIZACIÓN**

Los factores que se toman en cuenta para el desarrollo del análisis son:

#### **A) Disponibilidad de materia prima**

La localización de la planta debe tener fácil acceso a la materia prima principal, en este caso es el abastecimiento del agua potable de la ciudad de Talara, la cual abastecerá aproximadamente la demanda proyectada por más de 5 años.

#### **B) Disponibilidad de mano de obra**

La mano de obra debe ser calificada y capacitada con anterioridad para la manipulación de maquinaria y equipos, para lo cual además se requiere personal competente y disponible que mantenga la eficiencia del trabajo en la empresa.

#### **C) Cercanía del mercado**

El traslado del producto desde la planta hacia los clientes finales da ventaja, además de centrar la instalación de la planta en la ciudad de Talara como otras cercanas a ella.

#### **D) Espacio para la expansión**

El espacio de expansión, considerado para la planta como para el mercado; se contará con los permisos correspondientes. Además, el crecimiento de la empresa irá a la par con la capacidad, producción y comercialización del producto; por lo demás será la capacidad y superficie laboral que la planta necesite.

#### **E) Clima**

Talara es una provincia cercana a la zona Ecuatorial presentado con clima tropical, por consiguiente, no presentan inconvenientes de riesgo para el desarrollo de la planta embotelladora de agua purifica.

#### **F) Infraestructura industrial**

Este factor tiene que ver con los servicios públicos como energía eléctrica, sistema de desagües y agua potable; que será esencial para el desarrollo eficiente del proceso productivo, que además contará con las áreas destinadas a la producción industrial que favorecerá su potencia y crecimiento.

#### **G) Vías de acceso**

Se considera las vías asfaltadas que conectará la planta con los futuros mercados, además aquellas que permitirán el transporte y agilización de actividades, así como sus respectivos costos.

### 3.3.3. Microlocalización

El método seleccionado es *Factores Ponderados* ya que se realizará un análisis semicuantitativo, comparando diferentes alternativas y determinar o varias localizaciones válidas. Teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- Evaluar la importancia relativa de cada factor con respecto a otro, utilizar matriz de enfrentamiento; asignar un valor de 1 aquel factor más importante que el factor con el que se compara, un valor de 0 aquel factor menos importante que el factor con el que se compara y en casos de importancia equivalente, ambos factores tendrán valor 1.
- La suma de sus porcentajes debe dar 100%.
- Calificar de 1 a 5 cada factor de localización con relación a las ciudades/provincias potenciales para el proyecto industrial.
- Multiplicar la ponderación porcentual de cada factor con las puntuaciones asignadas a cada una de las ciudades potenciales.
- La mayor obtención de puntos será la localización elegida.

**Tabla N°31. Tabla de ponderación de los Factores de Localización**

FACTOR	Disponibilidad de MP	Disponibilidad de mano de obra	Cercanía del mercado	Espacio para expansión	Clima	Infraestructura industrial	Vías de acceso	CONT EO	PONDERACIÓN
Disponibilidad de MP		1	0	1	1	1	1	5	22%
Disponibilidad de mano de obra	0		0	1	0	0	1	2	9%
Cercanía del mercado	1	1		1	1	1	1	6	26%
Espacio para expansión	0	0	0		1	0	1	2	9%
Clima	0	1	0	1		0	0	2	9%
Infraestructura industrial	0	1	0	1	1		0	3	13%
Vías de acceso	0	0	1	0	1	1		3	13%
<b>TOTAL</b>								23	100%

Elaboración: Propia

**Tabla N°32. Tabla de valores**

Valor	Calificación
1	Muy deficiente
2	Deficiente
3	Regular
4	Bueno
5	Excelente

Elaboración: Propia

Disponibilidad de materia prima, es uno de los factores más importante porque da la cantidad de agua requerida para la producción del producto que nos permitirá abarcar la demanda insatisfecha anteriormente calculada. Tomándose los distritos de la ciudad de Talara para el análisis de micro localización debido a que cuentan con las características apropiadas determinadas por los factores de localización.

**Tabla N°33. Calificación factor de materia prima**

Ciudad	La Brea	El Alto	Lobitos	Órganos	Máncora	Pariñas	Talara
Calificaciones	2	2	2	2	2	2	3

Elaboración: Propia

Disponibilidad de mano de obra, la mano de obra debe ser calificada y capacitada con anterioridad para la manipulación de materia prima, para lo cual además se requiere personal competente y disponible entre los distritos de la ciudad de Talara.

**Tabla N°34. Calificación factor de mano de obra**

Ciudad	La Brea	El Alto	Lobitos	Órganos	Máncora	Pariñas	Talara
Calificaciones	3	4	3	3	3	4	5

Elaboración: Propia

Cercanía del mercado, la proximidad del mercado a distribuir dentro la ciudad de Talara con referencia a los distritos aledaños son considerados centros de comercialización.

**Tabla N°35. Calificación factor de cercanía del mercado**

Ciudad	La Brea	El Alto	Lobitos	Órganos	Máncora	Pariñas	Talara
Calificaciones	2	3	3	2	2	3	5

Elaboración: Propia

Espacio para la expansión, para el factor de expansión se considera tanto a la superficie industrial donde se instalará la planta; así como también el espacio comercial donde se plantea desarrollar el plan de ventas.

**Tabla N°36. Calificación factor de espacio en expansión**

Ciudad	La Brea	El Alto	Lobitos	Órganos	Máncora	Pariñas	Talara
Calificaciones	3	4	4	3	3	4	5

Elaboración: Propia

El clima en la provincia Talara presenta un clima cálido con temperaturas que van desde los 19°C en invierno hasta los 33°C en verano como también los distritos de Lobitos, Órganos, Máncora, y clima más frío ya que se encuentra a 210 msnm más que Talara como la Brea y el Alto. El riesgo involucrado con la instalación afecta en la producción y comercialización de nuestro producto debido a la presencia de lluvias y en algunos casos acompañado por tormentas eléctricas intensificándose durante el fenómeno del niño.

**Tabla N°37. Calificación factor del clima**

Ciudad	La Brea	El Alto	Lobitos	Órganos	Máncora	Pariñas	Talara
Calificaciones	3	3	4	4	4	4	4

Elaboración: Propia

Infraestructura industrial, se consideran los servicios públicos como energía eléctrica, sistema de alcantarillado y agua potable como también grandes empresas transnacionales; además de la superficie industrial disponible para la instalación de la planta embotelladora.

**Tabla N°38. Calificación factor Infraestructura industrial**

Ciudad	La Brea	El Alto	Lobitos	Órganos	Máncora	Pariñas	Talara
Calificaciones	2	3	2	2	2	3	4

Elaboración: Propia

Vías de acceso, las vías de comunicación y acceso terrestre tendrán casi todas iguales calificaciones ya que son accesibles y asfaltadas.

**Tabla N°39. Calificación factor vías de acceso**

Ciudad	La Brea	El Alto	Lobitos	Órganos	Máncora	Pariñas	Talara
Calificaciones	3	5	3	5	5	5	5

Elaboración: Propia

**Tabla N°40. Resultados del Método de Factor de Ponderación de los distritos de la ciudad de Talara**

<b>Factores</b>	<b>Ponderación de Factores</b>	<b>La Brea</b>	<b>El Alto</b>	<b>Lobitos</b>	<b>Órganos</b>	<b>Máncora</b>	<b>Pariñas</b>	<b>Talara</b>
Disponibilidad de materia prima	22%	2	2	2	2	2	2	3
Disponibilidad de mano de obra	9%	3	4	3	3	3	4	5
Cercanía del mercado	26%	2	3	3	2	2	3	5
Espacio para la expansión	9%	3	4	4	3	3	4	5
Clima	9%	3	3	4	4	4	4	4
Infraestructura industrial	13%	2	3	2	2	2	3	4
Vías de acceso	13%	3	5	3	5	5	5	5

Elaboración: Propia

<b>Factores</b>	<b>La Brea</b>	<b>El Alto</b>	<b>Lobitos</b>	<b>Órganos</b>	<b>Máncora</b>	<b>Pariñas</b>	<b>Talara</b>
Disponibilidad de materia prima	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	<b>0,66</b>
Disponibilidad de mano de obra	0,27	0,36	0,27	0,27	0,27	0,36	<b>0,45</b>
Cercanía del mercado	0,52	0,78	0,78	0,52	0,52	0,78	<b>1,3</b>
Espacio para la expansión	0,27	0,36	0,36	0,27	0,27	0,36	<b>0,45</b>
Clima	0,27	0,27	0,36	0,36	0,36	0,36	<b>0,36</b>
Infraestructura industrial	0,26	0,39	0,26	0,26	0,26	0,39	<b>0,52</b>
Vías de acceso	0,39	0,65	0,39	0,65	0,65	0,65	<b>0,65</b>
<b>TOTAL</b>	<b>2,42</b>	<b>3,25</b>	<b>2,86</b>	<b>2,77</b>	<b>2,77</b>	<b>3,34</b>	<b>4,39</b>

Elaboración: Propia

En conclusión, la ciudad con mayor puntuación según el Método del factor de ponderación es la ciudad de Talara con un resultado de 4,39 siendo la mejor alternativa de localización para la realización de este proyecto.

### 3.3.4. Justificación de la ubicación y la localización de la planta

Ya realizado el análisis de micro localización de planta mediante el Método de Ponderación de los distintos factores de localización y obteniendo puntuación permitió seleccionar el lugar adecuado para la ejecución del proyecto, su justificación es la que se muestra a continuación:

- Disponibilidad de materia prima, el agua a embotellar es el principal factor para la producción industrial del agua embotellada envasada en bidones de 20 litros, siendo la ciudad de Talara con mayor ponderación debido a su mejor distribución de agua potable.
- Disponibilidad de mano de obra, se ponderó según la proximidad de la población existente con respecto al mercado principal de la provincia de Talara siendo la misma ciudad con mayor ponderación; los cuales deben ser previamente calificados y capacitados para la ejecución de sus labores.
- Cercanía del mercado, la ciudad de Talara fue con mayor ponderación debido a que en esta ciudad se iniciará el PMRT<sup>2</sup> durante su mayor dinamismo del megaproyecto unas 18mil personas llegarán a la ciudad y necesitarán el abastecimiento de este producto de agua embotellada de 20 litros.
- Espacio para la expansión, se tomó en cuenta los costos por m<sup>2</sup> de cada ciudad siendo la ciudad de Talara con un costo de S/ 101 / m<sup>2</sup> y El Alto con S/ 130,75 / m<sup>2</sup> debido a que esta ciudad es una zona turística.
- Clima, se consideró la ciudad de Talara con mejor ponderación ya que presenta clima cálido lo que hace que su consumo de agua embotellada sea mayor ya que la ciudad de El Alto se encuentra a mayor nivel sobre el nivel del mar con 273 m.s.n.m.
- Infraestructura industrial, se considera en este factor a los servicios públicos como electricidad, sistema de alcantarillado y agua potable; ambas regiones cuentan con ellos, sin embargo, predomina la cercanía a la materia prima y al mercado a comercializar, siendo considerado con mayor ponderación la ciudad de Talara.

### **3.4.INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**

#### **3.4.1. Proceso productivo**

A continuación, se describe cada etapa del proceso productivo del sistema de purificación de agua, seguido por su diagrama de análisis de proceso.

##### **A) Bombeado I**

El agua es transportada desde el suministro de la red municipal, por medio de una electrobomba de acero inoxidable y llevada a los tanques de polietileno de alta densidad para su almacenamiento.

##### **B) Almacenado**

El agua bombeada se almacena en tanques de polietileno de alta densidad con una capacidad de 5 000 litros, los cuales se lavan periódicamente.

##### **C) Bombeado II**

El agua potable una vez almacenada es bombeada hacia los filtros para su purificación.

##### **D) Filtrado de sedimentación**

Este filtro multimedia detiene las impurezas grandes (sólidos hasta 30 micras) que trae el agua al momento de pasar por las camas de arena. Este filtro se regenera periódicamente; retrolavándose a presión, para desalojar las impurezas retenidas.

##### **E) Filtrado de carbón activado**

El agua se conduce por columnas con Carbón Activado. Este carbón activado elimina eficientemente el cloro, sabores y olores característicos del agua potable, además de una gran variedad de contaminantes químicos orgánicos, tales como: pesticidas, herbicidas, metilato de mercurio e hidrocarburos clorinados.

##### **F) Ablandado**

Este filtro ablandador remueve del agua minerales disueltos en la forma de Calcio, Magnesio, y Hierro. La remoción de estos minerales se logra por medio de un proceso de intercambio iónico al pasar el agua a través del tanque de resina.

##### **G) Filtrado pulido**

La función de este filtro es de detener las impurezas pequeñas (sólidos hasta 5 micras). Los pulidores son fabricados en polipropileno grado alimenticio

Después de este paso se puede tener un agua brillante, cristalina y realmente purificada.

#### **H) Sistema de osmosis inversa**

La osmosis inversa separa los componentes orgánicos e inorgánicos del agua por el uso de presión ejercida en una membrana semipermeable mayor que la presión osmótica de la solución. La presión fuerza al agua pura a través de la membrana semipermeable, dejando atrás los sólidos disueltos. El resultado es un flujo de agua pura, esencialmente libre de minerales, coloides, partículas de materia y bacterias.

#### **I) Esterilizador de luz ultravioleta**

Funciona como germicida, anula la vida de las bacterias, gérmenes, virus, algas y esporas que vienen en el agua. Los microorganismos no pueden proliferarse ya que mueren al contacto con la luz logrando una purificación del agua en un 99,99%.

#### **J) Ozonización**

La ozonización del agua, consiste en desinfectar el agua eliminando las bacterias y virus, además de compuestos orgánicos e inorgánicos, la instalación utilizada en esta etapa es capaz de purificar el agua mineral extraída del tanque; además de conectarse con la esterilización de preformas y tapas incluidas en el proceso.

#### **K) Lavado exterior**

De manera muy independiente se lleva a cabo el proceso de recepción, y lavado exterior del garrafón, el cual se lleva a cabo por medios mecánicos, jabón biodegradable y agua suavizada.

#### **L) Lavado interior**

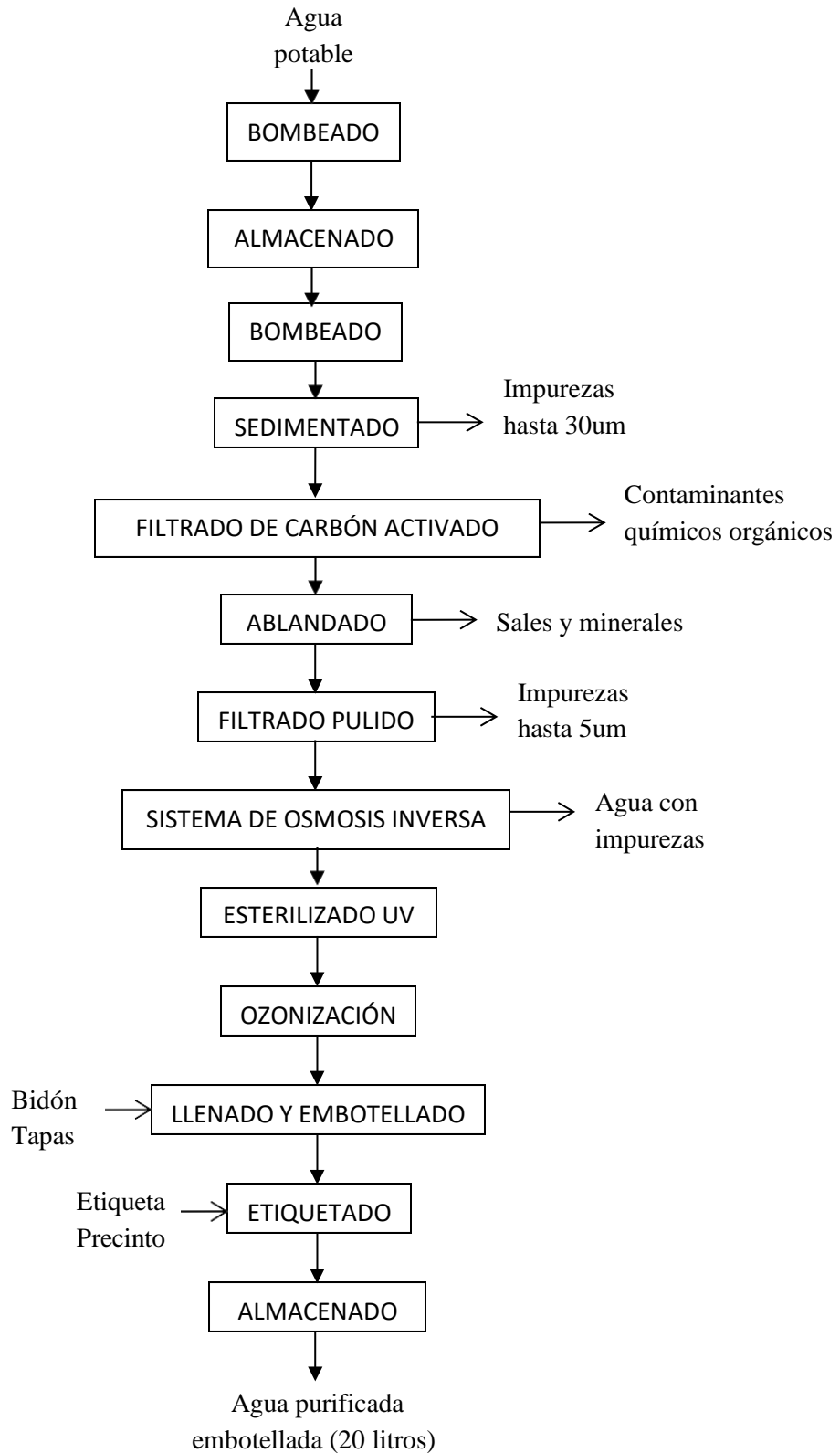
Después del lavado exterior, del bidón se lava interiormente mediante una solución sanitizante a presión y se enjuaga mediante agua suavizada a presión.

#### **M) Llenado y embotellado**

Finalmente se llena el bidón, se pone una tapadera nueva, se seca y pasa a ser etiquetado.

#### **N) Etiquetado y sellado**

Luego se coloca la etiqueta a la botella, la cual contendrá la caracterización del producto terminado, así como también el precinto de seguridad.



**Figura N°04. Diagrama de bloques para el proceso de purificación de agua**



**Figura 05. Diagrama de análisis de operaciones del proceso de purificación de agua**

### 3.5. Plan de producción

Con respecto a los datos proyectados del mercado nos genera un plan de producción anual que comprende los años del 2018 al 2022.

Manteniéndose un stock de seguridad, además la demanda puede variar debido a aspectos como clima del propio territorio. A continuación, se muestra dicho plan de producción:

**Tabla N°41. Plan de Producción de Bidones de 20 litros Años 2018 – 2022**

Año	INV. INICIAL (unidades)	PRODUCCION (unidades)	INV. TOTAL (unidades)	VENTAS (unidades)	INV.FINAL (unidades)
1	0	61 291	61 291	60 936	355
2	355	61 382	61 737	61 382	355
3	355	61 823	62 178	61 823	355
4	355	62 264	62 619	62 264	355
5	355	62 705	63 060	62705	355

Elaboración: Propia

#### 3.5.1. Capacidad de diseño

Para calcular esta capacidad la producción del último año proyectado se le suma el 10% con la finalidad de cubrir algún imprevisto en la producción, el cual toma en un escenario optimista una utilización del 100%.

La máxima capacidad de diseño ideal para esta producción es:

*Demanda del quinto año = 62 705 bidones 20 litros x 1.10 = 68976 bidones de 20 litros*

$$\text{Capacidad de diseño} = \frac{68976 \text{ bidones de 20 litros}}{\text{año}}$$

### 3.5.2. Capacidad Utilizada y Capacidad Ociosa

Conociendo la producción y la capacidad de diseño de la planta que es de 132 000 bidones por día podemos hallar nuestra capacidad utilizada y ociosa.

**Tabla N°42. Capacidades Utilizada y Ociosa. Años 2018 – 2022**

	<b>Producción Und/año</b>	<b>Capacidad Utilizada</b>	<b>Capacidad Ociosa</b>
2018	61 291	88,9%	11,1%
2019	61 382	89,0%	11,0%
2020	61 823	89,6%	10,4%
2021	62 264	90,3%	9,7%
2022	62 705	90,9%	9,1%

Elaboración: Propia

### 3.5.3. Eficiencia del proceso

La eficiencia es la relación que existe entre una cantidad de producto terminado con respecto a los recursos usados para obtenerlo.

$$\text{Eficiencia de materia prima} = \frac{\text{Salida (Producto terminado Agua purificada en litros)}}{\text{Entrada (Litros de agua bombeados de fuente de ingreso)}}$$

$$\text{Eficiencia de materiales} = \frac{818.05 \text{ litros/día}}{1\ 000 \text{ litros/día}} \times 100$$

Se tiene una eficiencia de materia prima de un 81,8%.

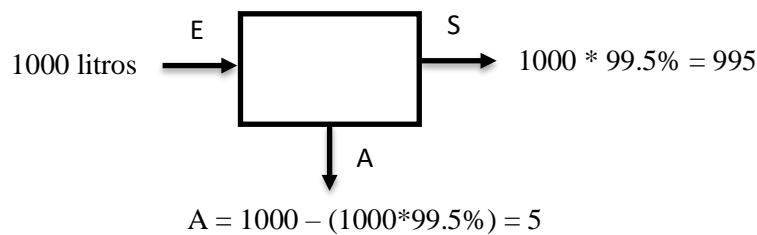
### 3.5.4. Balance de materiales

Teniendo en cuenta el proceso de purificación de agua embotellada de poseen un desbalance de su materia prima (agua potable), se considera necesario que dentro de estos procesos la pérdida de agua sea mínima teniendo en cuenta la ecuación:

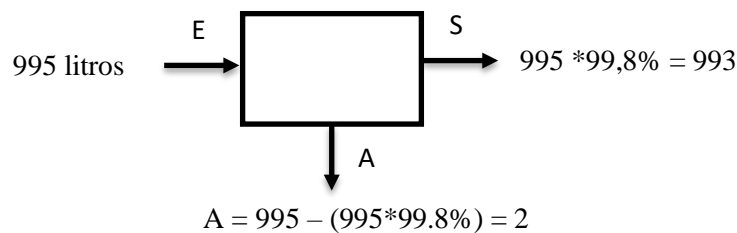
$$\text{Entrada (E)} = \text{Salida (S)} + \text{Acumulación (A)}$$

A continuación se mostrará el balance de materiales de las etapas que presentan porcentajes de pérdidas de agua, dentro estas tenemos: filtrado por sedimentación, filtrado por pulido, sistema de osmosis inversa, lavado exterior, lavado interior y el llenado, tomando como referencia el porcentaje promedio de pérdida del actual proceso que lleva a cabo la empresa la empresa D'licia S.A. para la producción de agua purificada embotellada en bidones de 20 litros, considerando como muestra base para este balance el ingreso de 1000 litros.

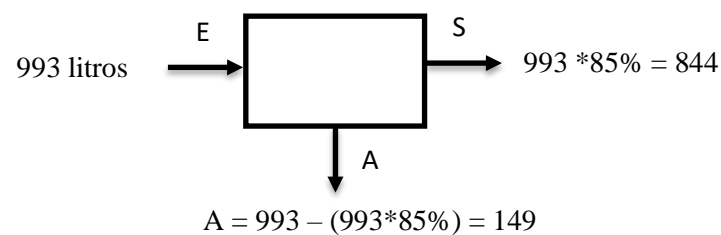
Filtrado por sedimentación



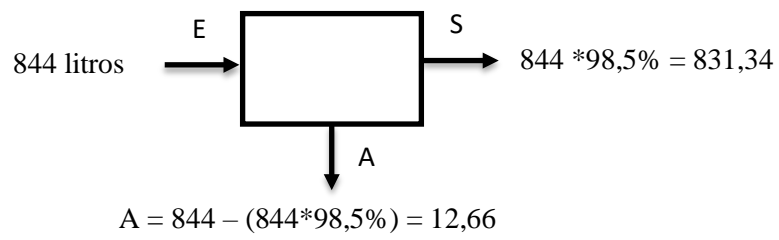
Filtrado por pulido



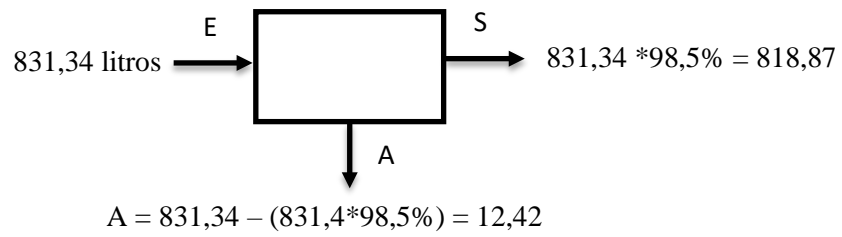
Sistema de Osmosis Inversa



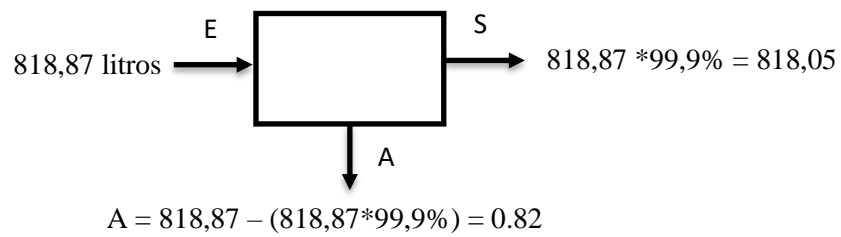
### Lavado exterior

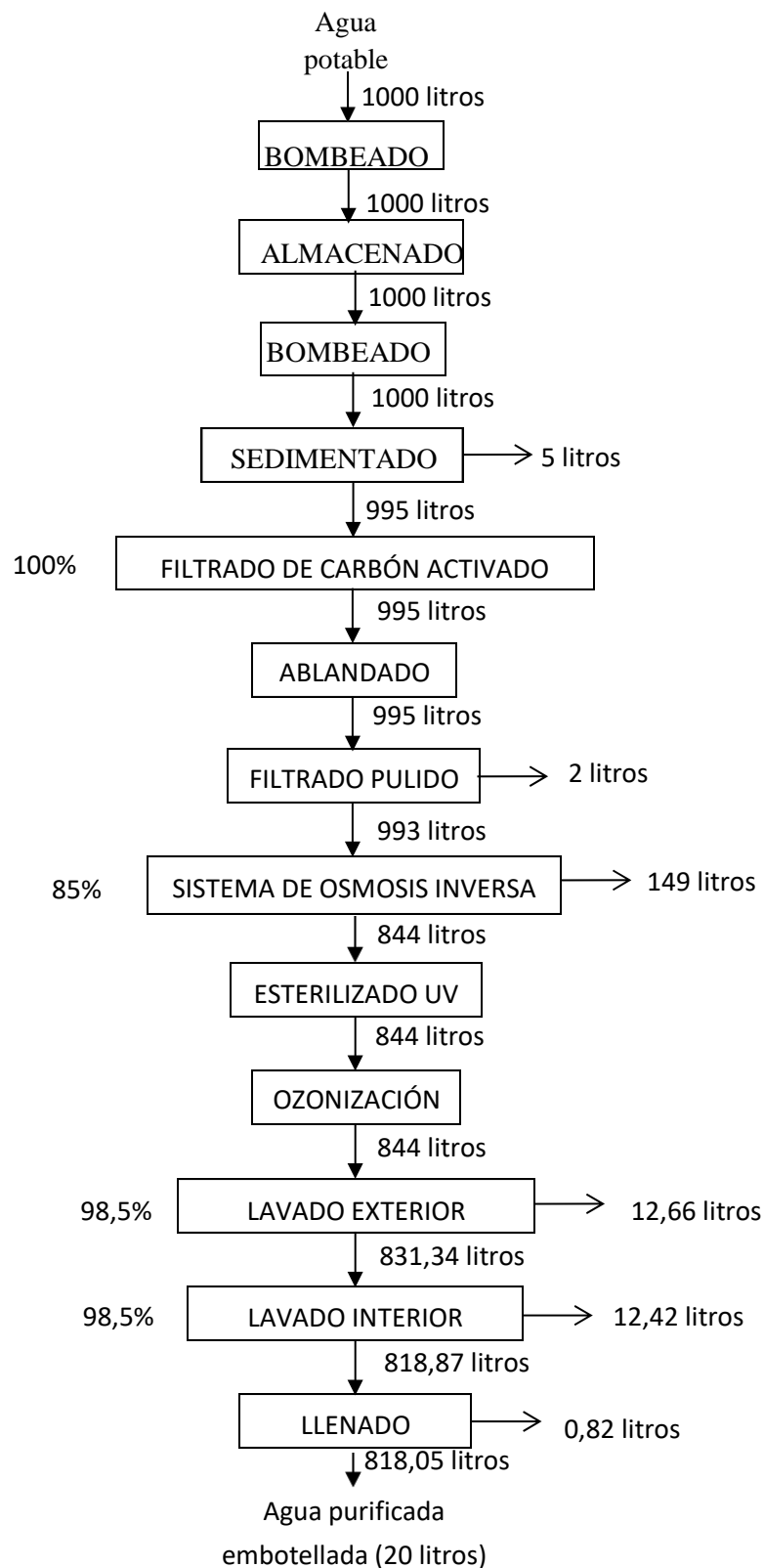


### Lavado interior



### Llenado





**Figura N°06. Balance de materiales para la producción de agua purificada embotellada**

### **3.6.Tecnología**

#### **3.6.1. Requerimientos, selección de maquinaria y/o equipos, disponibilidad**

Los requerimientos de la maquinaria son establecidos debido al conocimiento del proceso de producción para tener una manera eficiente cada una de las etapas del proceso. Los factores o características a evaluar de las cotizaciones de distintas empresas que ofrecen su servicio de venta e instalación del sistema de purificación son su capacidad de diseño, tecnología, garantía que ofrece a empresa, precio, los años que tienen en el mercado ofreciendo el sistema de purificación y por último la facilidad de mantenimiento de las máquinas.

Los equipos y maquinarias seleccionadas tienen la ventaja de uso ya que es sencillo lo cual permite que la mano de obra no requiera de capacitaciones lo que reduce los costos.

Se analizará dos empresas las cuales realizaron cotizaciones incluyendo las fichas técnicas de cada una de las máquinas y equipos (Ver Anexo N°3 y Anexo N°4), se aplicará el Método de ponderación para evaluar la importancia de cada factor con respecto a otro que ayudará a seleccionar la empresa que brindará el servicio de instalación y equipamiento de maquinaria y equipos.

**Tabla N°43. Matriz de enfrentamiento**

FACTOR	Capacidad de diseño	Tecnología	Años de experiencia	Precio	Garantía	Facilidad de mantenimiento	CONTEO	PONDERACIÓN
Capacidad de diseño		1	1	0	0	1	3	16%
Tecnología	1		0	1	0	1	3	16%
Años de experiencia	1	1		0	1	1	4	21%
Precio	1	1	0		0	1	3	16%
Garantía	1	1	0	1		1	4	21%
Facilidad de mantenimiento	1	1	0	0	0		2	11%
TOTAL							19	100%

Elaboración: Propia

Luego se califica cada uno de los factores con respecto a cada empresa prestadora de servicios, siendo el proveedor 1 la empresa Hydomatic (ver Anexo N° 03) y el proveedor 2 Aqua Market (ver Anexo N° 04), analizando del 1 al 3 dependiendo si es regular, bueno o excelente respectivamente, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla N°44. Resultados del Método de Ponderación**

<b>FACTORES</b>	<b>Proveedor 1</b>	<b>Proveedor 2</b>	<b>Ponderación</b>
Capacidad de diseño	3	3	16%
Tecnología	2	3	16%
Años de experiencia	2	3	21%
Precio	3	2	16%
Garantía	3	3	21%
Facilidad de mantenimiento	3	3	11%
			100%

Elaboración: Propia

<b>FACTORES</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>	
	<b>Proveedor 1</b>	<b>Proveedor 2</b>
Capacidad de diseño	0,48	0,48
Tecnología	0,32	0,48
Años de experiencia	0,42	0,63
Precio	0,48	0,32
Garantía	0,63	0,63
Facilidad de mantenimiento	0,33	0,33
<b>TOTAL</b>	<b>2,66</b>	<b>2,87</b>

Elaboración: Propia

Finalizamos con los resultados obtenidos el proveedor con mayor puntuación es el proveedor 2 cuya empresa es Aqua Market, podemos ver los equipos y maquinarias con sus fichas técnicas respectivas en el Anexo N° 4.

### **3.6.2. Requerimiento de energía**

Se mostrará en la siguiente Tabla N° 45 la maquinaria que se empleará en el proceso de producción mostrando las características de cada una de ella, teniendo en cuenta el costo por Kw-h dado por la empresa Eléctrica Peruana Electronoroeste (ENOSA) S.A.

Teniendo en cuenta la política de la empresa, la jornada laboral será de 8 h/día de lunes a viernes.

**Tabla N°45. Consumo mensual de energía**

MAQUINARIA	POTENCIA	CONSUMO ENERGÉTICO MENSUAL	COSTO MENSUAL
	A		N.Soles/mes
	kW	kW-h/mes	S/.0,5429/ Kw-h
Bomba (2 unid)	0,75	312,84	S/. 339,68
Sistema OI	0,245	66,89	S/. 36,31
Esterilizador UV	0,1	40,93	S/. 22,22
Generador Ozono	0.09	35,72	S/. 19,39
Equipo de lavado	0.75	308,49	S/. 309,03
COSTO TOTAL MENSUAL			S/. 726,64

Elaboración: Propia

**- Requerimiento de mano de obra**

La mano de obra necesaria para las distintas operaciones de las maquinarias y equipos consta de la siguiente manera: operario en el llenado, operario en el etiquetado y por ultimo un operario en el almacenado.

La mano de obra será seleccionada de la misma ciudad con experiencia en procesos de purificación, amplios conocimientos de máquinas industriales y mantenimiento preventivo.

**3.7.Distribución de planta**

**3.7.1. Terreno y construcciones**

El terreno donde se instalará la planta embotelladora de agua purificada, teniendo en cuenta el área de producción y las áreas administrativas, demanda un área cerca de los 1000 m<sup>2</sup>. El método empleado para la distribución de la planta con respecto a sus áreas es el método de Güerchet, el terreno será financiado por capital del accionista, el terreno debe cumplir con los requisitos legales para la instalación de una planta considerándose los distintos factores de ponderación para la localización de la planta embotelladora.

Las construcciones se tendrán en cuenta el material a utilizar como la profundidad de las bases de la planta con la finalidad de asegurar un resultado sin inconvenientes que puedan comprometer la integridad de las personas a laborar en la planta embotelladora, asesorándose con especialistas profesionales de dicha área.

La planta embotelladora de agua purificada operará bajo la conexión eléctrica trifásica la cual contará con los requerimientos suficientes de las maquinarias para su operación.

### 3.7.1.1. Tipo de distribución de planta

El tipo de distribución de planta por procesos será “en línea o en producto”, ya que nuestra producción es organizada, es decir, nuestro producto está estandarizado de forma continua.

La mejor interrelación de las operaciones se logra a través del diseño de la distribución y las especificaciones de los equipos. La línea de producción será equilibrada con el objetivo de evitar problemas derivados de los cuellos de botella desde que entra la materia prima hasta obtener nuestro producto terminado.

La esencia de este tipo de producción se basa en ubicar cada operación tan cerca como sea posible de su predecesora para la eliminación de los cuellos de botella, las maquinas serán situadas unas a continuación de otras.

### 3.7.1.2. Plan de distribución de planta

Teniendo determinado la maquinaria y equipo para la producción de agua purificada embotellada se determinará las superficies estáticas, superficies de gravitación y las superficies de evolución a través del Método de Gürchet mediante la suma de las superficies ya mencionadas.

Teniendo en cuenta que el valor de la constante propia del proceso productivo para industrias alimenticias es:  $K = 0,15$

Tabla N°46. Área total de producción en m<sup>2</sup>

Máquinas y equipos	Dimensiones (m)				Superficies			
	Cantidad	N	Largo (m)	Ancho (m)	Ss	Sg	Se	ST
Bomba de agua	2	4	0,6	0,4	0,24	0,96	0,18	2,76
Tanque de almacenamiento	1	4	2,23	2,23	4,97	19,89	3,73	28,59
Filtros	3	1	2,41	2,36	5,69	5,69	1,71	39,24
Sistema osmosis inversa	1	1	0,5	0,3	0,15	0,15	0,05	0,35
Esterilizador UV	1	1	1,4	0,2	0,28	0,28	0,08	0,64
Pulidor	1	1	0,8	0,17	0,136	0,136	0,04	0,31
<b>AREA TOTAL</b>								<b>71,90</b>

Elaboración: Propia

Con los resultados obtenidos en la Tabla N° 46 el área de la superficie de producción es aproximadamente 50,4 m<sup>2</sup> donde se tuvo en cuenta las áreas de las máquinas y equipos como el desplazamiento de la mano de obra dentro de ella.

**Tabla N°47. Áreas de las superficies de la empresa en m<sup>2</sup>**

Áreas de la empresa	Dimensiones (m)				Superficies			
	Cantidad	Acceso	Largo	Ancho	Ss	Sg	Se	ST
Almacén de producto terminado	1	1	4,5	1,5	16,3	16,3	4,89	37,5
Almacén de insumos	1	1	1,3	2,51	3,26	3,26	0,98	7,5
Control de calidad	1	1	3,14	2,49	7,83	7,83	2,34	18
Áreas administrativas	1	1	12,42	1,89	23,48	23,48	7,04	54
Comedor	1	1	3,1	1,68	5,22	5,22	1,57	12
SS.HH	2	1	2,78	1,41	3,91	3,91	1,17	18
Estacionamiento-patio de carga-área de ampliación	1	1	38,13	4,15	158,09	158,09	47,43	363,61
Estacionamiento del cliente	1	1	30,4	3,09	94,00	94,00	28,20	216,21
Área verde	1	1	28,37	1,67	47,36	47,36	14,21	108,92
<b>AREA TOTAL</b>								<b>835,73</b>

Elaboración: Propia

Considerando el área de producción y las áreas de las superficies de la Tabla N° 47 anterior, el área total de la empresa para embotellar agua purificada será de 907,73 m<sup>2</sup>, teniendo disponibilidad del terreno se optará por la compra de

1000 m<sup>2</sup> con la finalidad de posibles ampliaciones u holguras de espacio en la empresa.

El terreno a comprar para la instalación de la planta embotelladora de agua purificada el costo por m<sup>2</sup> es de s/. 101.00.

### 3.7.2. Layout de la empresa

Para el Layout de la empresa purificadora de agua se ha tenido en cuenta las relaciones que existen entre las áreas aplicando el Método de System Layout Planing (MSP).

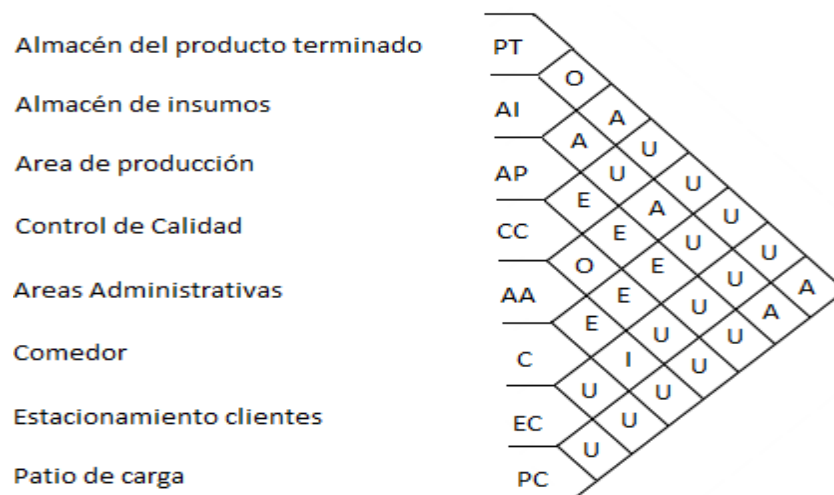
Para aplicar este método es necesario realizar el diagrama de relaciones de las áreas. En la siguiente tabla mostraremos la calificación de la cercanía entre cada área de la planta embotelladora.

**Tabla N°48. Valores de proximidad de las áreas**

A	Absolutamente necesario	=====	4
E	Especialmente importante	=====	3
I	Importante	=====	2
O	Ordinario o normal	=====	1
U	Sin importancia		0

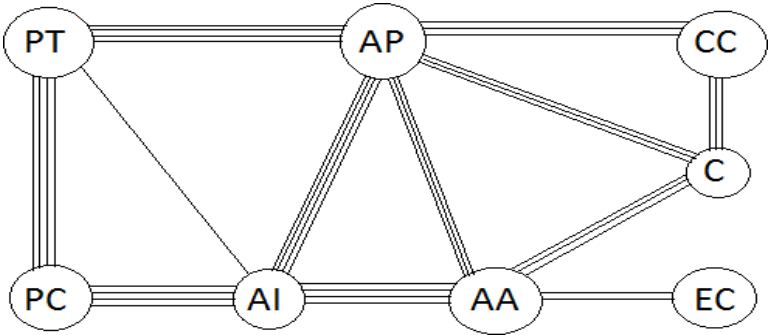
Elaboración: Propia

Finalmente se determinó el esquema de relaciones entre las áreas de la planta embotelladora como se muestra en la siguiente figura lo que permitirá evaluar las posibles ubicaciones de las distintas áreas establecidas para la producción de agua embotellada.



**Figura 07. Esquema de relación entre áreas**

A continuación, pasó a realizarse la relación según el diagrama de hilos, las posibles ubicaciones de las áreas teniendo en cuenta el esquema de relaciones como lo apreciamos en la figura anterior.

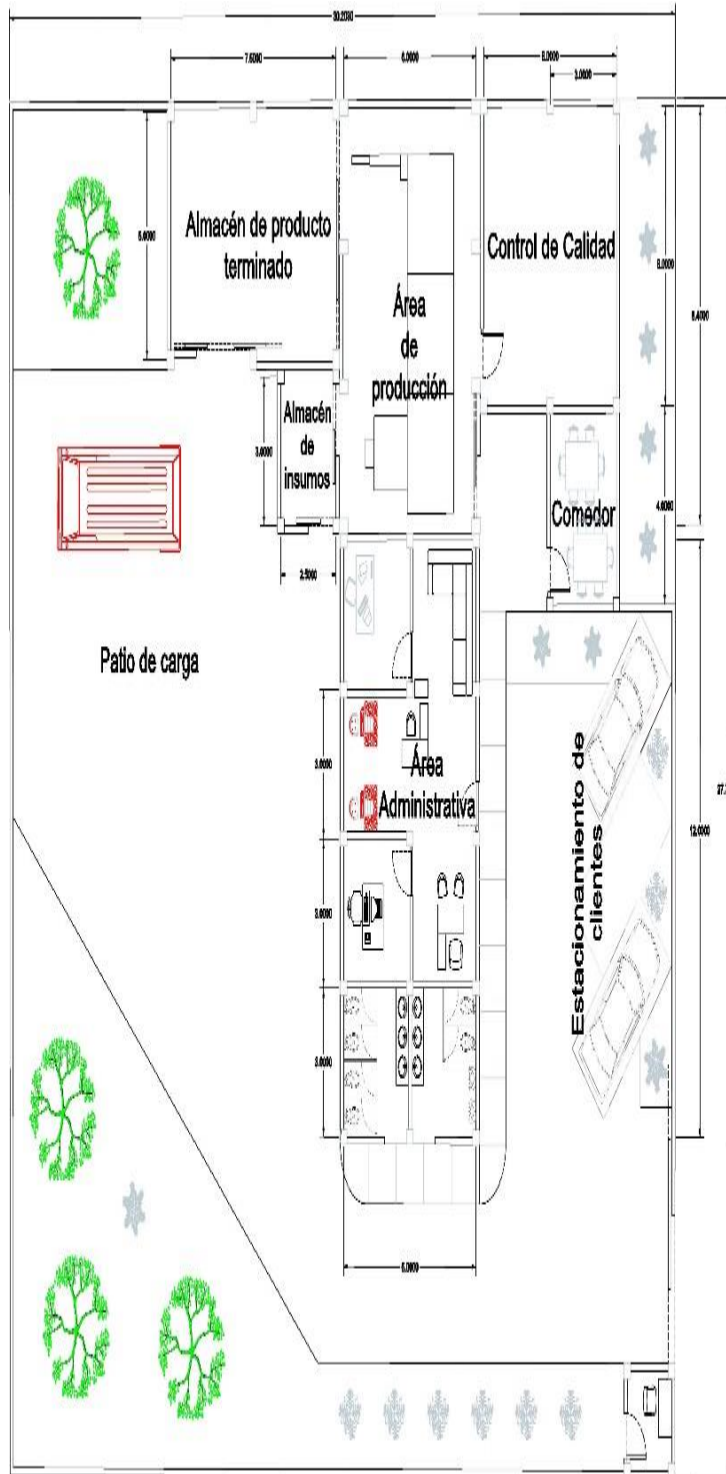


**Figura 08. Diagrama de hilos**

Finalmente se muestra las ubicaciones de las distintas áreas de la planta embotelladora en la siguiente figura.

PT	AP		CC
PC	AI	AA	C
			EC

**Figura 09. Diagrama de bloques de las áreas**



<b>Proyecto:</b> Estudio de Factibilidad para la instalación de una embotelladora purificada en la ciudad de Talara - Piura.	
<b>Plan:</b> Distribución de la planta	<b>Ubicación:</b> Distrito Paríñas, provincia de Talara - P

### **3.7.3. Control de calidad**

El control que ofrece la embotelladora se tiene en cuenta la materia prima hasta el producto ya terminado que es el agua embotellada de 20 litros.

#### **- Control de calidad de materia prima**

El control de calidad a realizarse es evaluar de manera constante cada semana la composición del agua, el técnico del laboratorio tomará las respectivas muestras necesarias para evaluar su composición las cuales serán llevadas al laboratorio teniendo en cuenta sus aspectos físicos, químicos y microbiológicos realizada por laboratorio certificado con la finalidad de verificar el cumplimiento de las Normas CODEX, ya mencionadas en la página 28, del mismo modo las cuales se tomarán en cuenta desde el inicio como también el flujo volumétrico de bombeo hacia los equipos de purificación con la finalidad de liberar el agua de toda impureza que contenga, también el respectivo mantenimiento de los equipos.

#### **- Control de insumos**

El control de calidad será al momento de recepcionar las preformas, tapas, etiquetas teniendo en cuenta su tamaño, color y forma descartando en caso sea defectuosa. El proveedor será una empresa fiable, ya que es un producto para consumo humano y su control debe ser riguroso. Todos los insumos empleados son respectivamente esterilizados, esto se comprobará realizando una muestra en un determinado periodo de un mes. Los resultados son registrados y evaluados para ofrecer un producto de cero defectos a los consumidores.

#### **- Control de calidad del producto terminado**

En el control de calidad para el producto final o terminado se tomará aleatoriamente una muestra (envase de 20 litros) el cual se analizará aspectos superficiales del envase como aspecto secundario y como principal aspecto su contenido. El asistente del departamento de calidad tomará una muestra de su contenido y llevada al laboratorio la cual sus resultados deberán cumplir con los distintos límites máximos permisibles de su composición física, química y microbiológica, ya mencionados en las páginas 24, 25 y 27 respectivamente, para que el producto sea apto para el consumo humano, por ultimo todos los datos recopilados pasarán a ser evaluados aspectos mediante un listado de conformidad (ver anexo 5) y así brindar un producto de calidad y apto para el consumo humano.

### 3.7.4. Cronograma de ejecución

#### - Duración de la construcción de la planta e instalación de equipos

**Tabla N°49. Cronograma ejecución del proyecto**

	2017				
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Compra y acondicionamiento del terreno					
Construcción del área de producción					
Construcción de áreas administrativas					
Construcción de otras áreas					
Compra de maquinaria y equipos					
Instalación de maquinaria y equipo					

Elaboración: Propia

#### - Duración de la iniciación de las operaciones y el periodo de prueba

**Tabla N°50. Cronograma de inicio de operaciones y pruebas**

	2018				
	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
Puesta en marcha de la maquinaria					
Realización de procesos de prueba					
Detección de defectos y errores en producción					
Aplicación de mejoras correctivas y preventivas					
Inicio normal de las actividades de producción					

Elaboración: Propia

## 3.8.RECURSOS HUMANOS Y ADMINISTRACIÓN

En el área de producción no se requiere de mano de obra altamente calificados debido que es un proceso lineal y continuo, solo se requiere de personal que controle el correcto funcionamiento y reaccionen ante posibles problemas.

### 3.8.1. Recursos Humanos

#### A) Estructura Organizacional

Toda empresa cuenta con una estructura organizacional ya que es importante porque aquí se definen los distintos niveles de la organización con la finalidad de conocer sus responsabilidades, relaciones y funciones dentro de la empresa.

Con una buena elaboración del organigrama se y la definición exacta de sus actividades se conseguirá un buen clima laboral y buena comunicación en la planta.

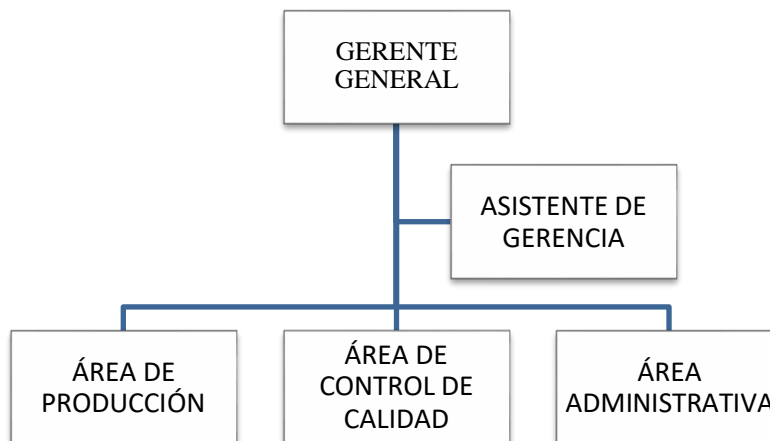


Figura 10. Organigrama de la planta

#### B) Descripción de puestos y funciones

Para mayor conocimiento del personal que laborará en la embotelladora de agua purificada, se describirán los siguientes perfiles que debe poseer los trabajadores; los cuales el trabajador debe cumplir los requisitos descritos:

##### - Área de Gerencia:

##### **Puesto: Gerente general**

Perfil: Ingeniero Industrial, especializado en gerencia de producción. Con capacidad de análisis. Habilidad de negocios. Alto nivel de liderazgo y manejo de trabajo en equipo, con orientación a resultados.

Función: Ejecutar evaluaciones periódicas acerca del funcionamiento de las diferentes áreas de trabajo, planear y establecer metas de corto y largo plazo con objetivos definidos. Realizar reuniones cada cierto tiempo con el jefe de producción y el contador para determinar cómo están los costos, rentabilidad y eficiencia del proceso productivo.

Condiciones de trabajo en ambiente agradable con experiencia mínima de 5 a 7 años en gerencias.

**Puesto: Asistente de gerencia**

Perfil: Secretariado graduado(a), ejecutivo(a) con énfasis en sistemas. Buena presencia personal y con excelentes relaciones interpersonales. Habilidades de redacción, buena ortografía. Buen manejo de ofimática y con dominio de inglés.

Función: Obedecer y realizar instrucciones dadas por su jefe inmediato. Atender y orientar al público que solicite sus servicios de una manera cortés para que la información sea más fluida y clara. Realizar preparaciones de la agenda para las reuniones de gerencia. Registrar las correspondencias diarias, realizar contactos telefónicos con proveedores y/o clientes. Tramitar para pago de proveedores. Registro de las operaciones realizadas y elaboración de facturas.

Condiciones de trabajo en ambiente agradable con experiencia mínima de 1 a 2 años en puestos similares.

**- Área de producción:****Puesto: Jefe de producción**

Perfil: Ingeniero Industrial, conocimientos en programas de producción, planeación de la producción, logística, control de calidad, con personalidad proactiva, responsable, organizado, de pensar analítico y trabajo en equipo.

Función: Supervisar y coordinar las operaciones y procesos dentro de la organización. Perfeccionar y agilizar la eficiencia de las operaciones y procesos. Conocimiento del proceso de producción de la planta donde labora. Controlar y supervisar el ingreso de materias primas, funcionamiento de maquinarias, líneas de producción y actividades del personal. Coordina parámetros de producción, volúmenes y tiempos de entrega.

Condiciones de trabajo en ambiente agradable con experiencia mínima de 1 a 3 en puestos similares

**Puesto: operarios de producción y operario del almacén**

Perfil: Estudios secundarios culminados, disponibilidad de trabajo a tiempo completo, de personalidad responsable, organizado, contar con la capacidad de trabajar bajo presión y en equipo.

Función: Mantener el proceso de producción a tiempo cumpliendo sus actividades. Realizan sus actividades de manera correcta, eficiente y sin problemas. Sugiere cambios para la mejora del proceso productivo. Conocer la maquinaria o equipo con la que labora.

Condiciones de trabajo bajo presión si es que lo requiere.

## **- Área de control de calidad**

### **Puesto: Jefe de control de calidad**

Perfil: Ingeniero Químico, con conocimientos para realizar e interpretar muestras. Con capacidad de la preparación de los insumos necesarios para el análisis de las muestras. Facilidad para dar instrucción definida y exacta. Facilidad para tomar decisiones.

Función: Al iniciar el turno informarse de cómo se encuentra el proceso y si hubo algún inconveniente. Organizar su área de trabajo, limpiar y desinfectar cuidadosamente el laboratorio antes de iniciar sus labores. Al tomar las muestras para llevar al laboratorio hacerlo cuidadosamente y responsablemente, valiéndose del operario de turno en el área requerida. Analizar las muestras tomadas inmediatamente para establecer que tan bueno es el proceso y si están cumpliendo con los límites máximos permisibles para que el producto sea apto para el consumo humano.

Condiciones de trabajo en ambiente agradable con experiencia laboral de 1 a 2 años en el mismo rubro.

## **- Área administrativa**

### **Puesto: Administrador**

Perfil: Profesional titulado en Administración de empresas con capacidades para manejo de personal, administración y análisis financiero. Conocimientos en procesos de facturación, inventarios y costos. Manejo del entorno Windows y de Microsoft Office a nivel intermedio. Demostrada capacidad de liderazgo para dirigir equipos de trabajo. Conocimiento intermedio del idioma inglés.

Función: Garantizar los procesos administrativos se ejecuten de manera eficaz y según lo planificado, aplicando los procedimientos e instrumentos pertinentes para el manejo transparente de los recursos.

Condiciones de trabajo en ambiente agradable con experiencia de 3 a 4 años.

### C) Requerimiento de mano de obra

En el caso de la planta de producción de agua purificada embotellada la mano de obra directa es abundante debido a que no requiere de personal altamente calificado ya que es su proceso es lineal y continuo requiriendo operadores en la etapa de llenado, etiquetado y almacenado.

**Tabla N°51. Requerimiento de mano de obra**

<b>CARGO</b>	<b>PERSONA/DÍA</b>
Gerente general	1
Asistente de gerencia	1
Jefe de producción	1
Operarios y cargueros	5
Jefe de calidad	1
Administrador	1
Vigilante	3
Chofer	2

Elaboración: Propia

### D) Administración General

Generalidades del proyecto

- Nombre de la empresa
- Tipo de la empresa: Privada
- Tipo de industria: Bebidas

### E) Obligaciones empresariales

- Solicitar el permiso de la municipalidad de la ciudad de Talara para el inicio del establecimiento industrial, seguido de los requisitos que exigen.
- Inscribirse en el registro de industrias para iniciar la producción.
- Presentar declaración jurada para obtener la licencia de funcionamiento.

## **F) Políticas de la empresa**

- Políticas de compras: las formas de pago de las compras que se realizan para la producción de agua embotellada serán al contado, debido a que son políticas establecidas de los proveedores.
- Políticas de ventas: las ventas se realizarán directo con el consumidor y mediante un intermediario (minorista) en establecimientos, mercados competentes influenciados por el marketing, las formas de pago serán el 100% al contado.
- Política de personal: mantener al personal capacitado y motivado, mínimo realizar cuatro capacitaciones. Mantener en la empresa un sistema de información sobre los trabajos realizados en cumplimiento de sus funciones.
- Política de remuneración: se cumplirá con todos los beneficios de ley para los trabajadores de la empresa, considerando los beneficios al año que establece el Estado Peruano.
- Política ambiental: Preservar el entorno ambiental y la seguridad de los trabajadores en todo momento.

### 3.9. Inversiones

Las inversiones para la realización de este proyecto se resumen en la siguiente tabla. En ella se indica la inversión total, y el porcentaje asumido por parte del promotor del proyecto como las que se financiarán.

**Tabla N°52. Inversión**

<b>INVERSIÓN</b>			
Descripción	Inversión Total (S/.)	Promotor del proyecto (S/.)	Financiamiento (S/.)
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	0	0	
<u>Inversión Tangible</u>			
Terreno	101 000	101 000	
Construcciones	127 175		127 175
Infraestructura Industrial	100 000		100 000
Maquinaria y equipo	42 865		42 865
Equipos de Oficina	8 350	8 350	
Vehículos de Transporte	77 200		77 200
<b>Total Inversión Tangible</b>	<b>456 590</b>	<b>109 350</b>	<b>347 240</b>
<u>Inversión Intangible</u>			
Estudios Preliminares	12 080	12 080	
Permisos legales	2 280	2 280	
Promoción	10 630	10 630	
<b>Total Inversión Intangible</b>	<b>24 990</b>	<b>24 990</b>	<b>0</b>
Imprevistos 5%	24 519	24 519	
<b>INVERSION TOTAL</b>	<b>514 892</b>	<b>158 859</b>	<b>347 240</b>
Porcentaje	100%	31%	69%

Elaboración: Propia

#### 3.9.1. Inversión fija (tangible)

##### . Terrenos

La planta embotelladora de agua purificada requiere de un área de 907,73 m<sup>2</sup>, englobará las áreas de almacén de productos terminados, almacén de insumos, control de calidad, áreas administrativas, comedor, servicios higiénicos, el estacionamiento-patio de carga y descarga, estacionamiento de los clientes y áreas verdes teniendo un costo del terreno total de S/ 91 680,23.

**Tabla N°53. Costo total del terreno para la planta embotelladora de agua**

Terreno (m <sup>2</sup> )	Área necesaria	Precio m <sup>2</sup> (S/)	Total (S/)
Área de producción	72	101	7272
Almacén de productos terminados	37,5	101	3 787,5
Almacén de insumos	7,5	101	757,5
Control de calidad	18	101	1 818
Áreas administrativas	54	101	5 454
Comedor	12	101	1 212
SS.HH	18	101	1 818
Estacionamiento - patio de carga	363,61	101	36 724,61
Estacionamiento para cliente	216,21	101	21 837,21
Áreas verdes	108,92	101	11 000,92
<b>TOTAL</b>			91 680,23

Elaboración: Propia

Debido a las condiciones del mercado es factible la compra de un terreno de 1 000 m<sup>2</sup> para una posible ampliación de estructura teniendo un costo por m<sup>2</sup> de S/101,00 según el diagnóstico realizado por el Gobierno Regional de Piura a la ciudad de Talara resultando el costo total del terreno S/ 101 000.

- **Edificios y construcciones**

Para las construcciones de cada una de las áreas de la empresa se ha considerado un monto total de S/.127 174, este monto contempla de inicio a fin de la obra (materiales de construcción y mano de obra), instalaciones de agua y electricidad, accesorios y acabados.

- **Maquinaria y equipos**

Las maquinarias y equipos para el embotellamiento de agua purificada su inversión se encuentra en S/ 42 865,27 incluyendo las instalaciones de cada una de ellas, a continuación, se detalla en la siguiente tabla.

**Tabla N°54. Maquinarias y equipos**

MAQUINARIA Y EQUIPO		
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO TOTAL (S/)
Tanque de almacenamiento	1	42 865,27
Bomba	2	
Filtro multimedia	1	
Filtro de carbón activado	1	
Ablandador	2	
Esterilizador UV	1	
Filtro pulidor	1	
Ozonizador	1	
Osmosis inversa	1	
Tablero eléctrico	1	

Elaboración: Propia

**- Mobiliaria y equipos de oficina**

Se ha considerado las oficinas de gerencia y 3 jefaturas ya mencionadas, su mobiliario en oficina y sus equipos son:

**Tabla N°55. Equipos de oficina**

EQUIPOS DE OFICINA (S/)			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Laptop	4	1 900	7 600
Impresora	1	600	600
Escritorio + silla	4	550	2 200
Estantes	4	350	1 400
<b>TOTAL</b>			<b>11 800</b>

Elaboración: Propia

**- Transporte**

Se ha considerado lo que se va adquirir en base a necesidad de distribución del producto embotellado tanto para el consumidor final y para la distribución al mayoritario.

**Tabla N°56. Transporte**

VEHÍCULOS DE TRANSPORTE (S/)			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Trimoto de carga Mavila 200	1	5500	5500
Camión Chevrolet N300 Work	1	73700	73700
<b>TOTAL</b>			<b>79200</b>

Elaboración: Propia

### 3.9.2. Inversión Diferida (Intangible)

#### - Permisos

Los permisos legales para la puesta en marcha de la planta fueron obtenidos de la Municipalidad de Talara como se muestran en la siguiente Tabla N° 57

**Tabla N°57. Permisos legales**

PERMISOS LEGALES (S/)			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Licencia de Proyecto	1	1 500	1 500
Licencia de funcionamiento	1	250	250
Certificado de Fumigación	1	70	70
Certificado de Defensa Civil	1	410	410
Certificado de Salubridad	1	50	50
TOTAL			2 280

Elaboración: Propia

#### - Investigación y Estudios preliminares

Se encuentra el Estudio de Mercado preliminar a realizar, y el análisis Físico-químico y Microbiológico con el que se determinó que el agua es apta y segura para el consumo humano y la posterior obtención del Registro Sanitario.

**Tabla N°58. Investigación y estudios preliminares**

INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS PRELIMINARES (S/)			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Estudio de Mercado	1	10 000	10 000
Análisis Físico-químico y Microbiológico	1	1 500	1 500
Trámite Registro Sanitario	1	580	580
TOTAL			12 080

Elaboración: Propia

#### - Publicidad

Incluye publicidad por radio y volanteo, como también muestras al público gratis para darse a conocer al mercado.

**Tabla N°59. Promoción**

PROMOCION (S/)			
NOMBRE	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Publicidad	1	18 000	18 000
Bidón	500	3,86	1 900
TOTAL			19 900

Elaboración: Propia

### 3.9.3. Capital de trabajo

El capital de trabajo es el activo que debe tener la empresa para realizar las operaciones a corto plazo para cumplir con la falta de recursos hasta que se logre producir utilidades aplicando el Método de déficit acumulado, debido a que desde el primer año los ingresos son mayores que los egresos se toman como capital de trabajo la utilidad acumulada del primer año como se muestra sombreada de negrita en la siguiente tabla cuyo monto es de S/ 39044.

**Tabla N°60. Capital de trabajo**

<b>CAPITAL DE TRABAJO (S/)</b>					
	<b>1 Año</b>	<b>2 Año</b>	<b>3 Año</b>	<b>4 Año</b>	<b>5 Año</b>
<b><u>INGRESOS</u></b>					
<b>TOTAL INGRESOS</b>	730 445	753 213	803 290	830 404	854 535
<b><u>EGRESOS</u></b>					
Costos de Producción (sin depreciación)	279 704,03	65 199,56	65 267,55	65 335,54	65 403,54
Gastos Administrativos	291 204	291 204	291 204	291 204	291 204
Gastos de Comercialización	18 260,00	28 260,00	18 260,00	28 260,00	18 260,00
Gastos financieros	102 233	101 968	101 968	101 967	101 968
<b>TOTAL EGRESOS</b>	691 401,4154	486 631,56	476 699,55	486 766,5435	476 835,54
<b>SALDO</b>	39 044	266 582	326 591	343 637	377 699
<b>UTILIDAD ACUMULADA</b>	<b>39 044</b>	<b>305 626</b>	<b>632 216</b>	<b>975 854</b>	<b>1 353 553</b>

Elaboración: Propia

### 3.9.4. Inversión Total

#### - Cronograma de inversiones

A continuación, se muestra el cronograma de inversiones para la puesta en marcha del proyecto.

**Tabla N°61. Cronograma de Inversiones (2018)**

ACTIVIDAD	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Permisos y licencias					
Pago de construcción					
Adquisición de maquinaria y equipos					
Pagos de comercialización					

Elaboración: Propia

#### - Financiamiento

Para el financiamiento de la inversión de los recursos necesarios serán obtenidos mediante un préstamo realizado a un entidad bancaria o financiera cuya cantidad es de S/ 358 033.

El préstamo para la realización de este proyecto será financiado por la entidad bancaria Banco Continental, según la Superintendencia de Banca y Seguros el banco ofrece una tasa de interés anual efectiva de 13 %.

La siguiente tabla muestra nuestro servicio de deuda que es la suma de la amortización e interés, teniendo en cuenta que nuestro factor de recuperación de capital es de 0,2863985584 sabiendo que el periodo a pagar es 5 años y la tasa de interés efectiva anual es de 13% y por último nuestro préstamo multiplicado por el factor de recuperación de capital resulta nuestro servicio de deuda.

**Tabla N°62. Interés y amortización**

Anual	Princ. Inicial (S/)	Amortización (S/)	Interés 13% (S/)	Servic. Deuda (S/)	Princ. Final (S/)
1	358 033	54 922	47 618	102 540	303 111
2	303 111	62 226	40 314	102 540	240 885
3	240 885	70 502	32 038	102 540	170 382
4	170 382	79 879	22 661	102 540	90 503
5	90 503	90 503	12 037	102 540	0

Elaboración: Propia

El resumen en la siguiente tabla de gastos financieros totales.

**Tabla N°63. Gastos financieros**

<b>GASTOS FINANCIEROS (S/)</b>						
		1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
PRESTAMO A LARGO PLAZO	358 033					
PRESTAMO A CORTO PLAZO						
<b>INTERESES</b>		47 618	40 089	31 859	22 534	11 970
Por Préstamo a Largo Plazo		47 618	40 089	31 859	22 534	11 970
Por Préstamo a Corto Plazo						
<b>AMORTIZACIÓN</b>		54 615	61 879	70 109	79 433	89 998
Por Préstamo a Largo Plazo		54 615	61 879	70 109	79 433	89 998
Por Préstamo a Corto Plazo						
<b>TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>		<b>102 233</b>	<b>101 968</b>	<b>101 968</b>	<b>101 967</b>	<b>101 968</b>

Elaboración: Propia

### 3.9.5. Evaluación económica

#### 3.9.5.1. Presupuesto de Ingresos:

Este es obtenido de las proyecciones del plan de ventas y del precio de venta, lográndose tener el total de ingresos presupuestados para los primeros 5 años de operación del proyecto, como se observa en la Tabla N°64.

**Tabla N°64. Presupuesto de ingresos (2018 – 2022)**

Año	Cantidad (Bidón de 20litros)	Precio	Ventas (S/)
Año 1	60 942	12.15	730 445,3
Año 2	61 382	12,6	753 213,2
Año 3	61 823	13,05	803 290,15
Año 4	62 264	13,5	830 404
Año 5	62 705	13,95	854 534,75

Elaboración: Propia

#### 3.9.5.2. Presupuesto de Egresos:

**Costo de producción:** Entre los costos de producción se tienen a los materiales directos, materiales indirectos, mano de obra directa y los gastos generales de fabricación, los cuales se detallan en las siguientes tablas, teniendo como costo de fabricación es de S/ 3,86; la unidad de venta que es un bidón (capacidad 20 litros).

**Tabla N°65. Materiales directos e indirectos**

	INSUMOS	UNIDAD DE COMPRA	PRECIO UNITARIO (S/)	INDICE DE CONSUMO	MONTO POR UNIDAD (S/)
<b>MATERIA PRIMA</b>	Agua	m <sup>3</sup>	4,209	20 litros	0,08
<b>INSUMOS</b>	Bidón capacidad 20 litros	unidad	3,5	1 unidad	3,50
	Tapa	unidad	0,2	1 unidad	0,20
	Etiqueta	unidad	0,05	1 unidad	0,05
	Sello de seguridad	unidad	0,03	1 unidad	0,03
<b>TOTAL</b>					<b>3,86</b>

Elaboración: Propia

**Tabla N°66. Mano de obra directa**

SALARIOS-MANO DE OBRA DIRECTA					
CARGO	CANTIDAD	SUELDO (S/.)	BENEFICIOS 51%	SUB TOTAL (S/.)	TOTAL ANUAL (S/)
Operario de llenado	1	850,00	433,50	1 283,5	15 402,00
Operario de etiquetado	1	850,00	433,50	1 283,5	15 402,00
Operario de almacenado	1	850,00	433,50	1 283,5	15 402,00
TOTAL					46 206,00

Elaboración: Propia

En la tabla N° 66, se tiene el monto de mano de obra directa de los cuatro operarios el cual asciende a S/ 46 206 por año.

**Tabla N°67. Gastos generales de fabricación**

GASTOS GENERALES DE FABRICACIÓN		
CONCEPTO	CANTIDAD MENSUAL (S/)	TOTAL ANUAL (S/)
Electricidad	726,64	8 719,68
Mantenimiento	1 200,00	14 400,00
TOTAL	1 926,64	23 119,68

Elaboración: Propia

En la tabla N°67, se presentan los gastos generales de fabricación considerando el consumo de energía eléctrica y el mantenimiento, el cual depende de maquinaria o equipo, sea mantenimiento preventivo o correctivo se asume un monto de 1 200 soles, que puede variar según la actividad o cotización solicitada a terceros; da como resultado un gasto general de fabricación anual de S/ 23 119,68.

**Tabla N°68. Presupuesto de costo total de producción**

PRESUPUESTO DE COSTO TOTAL DE PRODUCCION					
	1 Año (S/)	2 Año (S/)	3 Año (S/)	4 Año (S/)	5 Año (S/)
<i>Costos de Producción</i>					
Materiales Directos	5 159,48	5 167,14	5 204,26	5 241,38	5 278,51
Materiales Indirectos	218 808,87	4 296,74	4 327,61	4 358,48	4 389,35
Mano de Obra Directa	46 206,00	46 206,00	46 206,00	46 206,00	46 206,00
Gastos Generales de Fabricación	23 119,68	23 119,68	23 119,68	23 119,68	23 119,68
<b>TOTAL (S/)</b>	<b>279 704,03</b>	<b>65 199,56</b>	<b>65 267,55</b>	<b>65 335,54</b>	<b>65 403,54</b>

Elaboración: Propia

En la tabla N° 68, el costo total de producción según el plan de ventas de los 5 primeros años, para el primer año es de S/279 704,03; ascendiendo a S/ 65 403,54 para el quinto año de operación.

- **Costos de operación:**

**Gastos Administrativos:** Entre estos gastos tenemos a mano de obra indirecta, materiales de oficina, consumo de energía eléctrica, teléfono e internet, agua y plan de telefonía móvil, los cuales se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla N°69. Mano de obra indirecta**

SUELDOS DE MANO DE OBRA INDIRECTA						
CARGO	CANTIDAD	SUELDO (S/)	BENEFICIOS 51%	SUB TOTAL (S/)	TOTAL (S/)	TOTAL ANUAL (S/)
Gerente	1	3 000	1 530	4 530	4 530	54 360
Asistente de gerencia	1	2 300	1 173	3 473	3 473	41 676
Jefe de producción	1	2 100	1 071	3 171	3 171	38 052
Cargueros	2	800	306	906	1 812	21 744
Jefe de calidad	1	2 100	1 071	3 171	3 171	38 052
Administrador	1	1 800	918	2 718	2 718	32 616
Vigilante	2	800	408	1 208	2 416	28 992
Chofer	2	800	408	1 208	2 416	28 992
<b>TOTAL (S/)</b>					23 707	284 484

Elaboración: Propia

En la tabla N° 69, se ha considerado el 51 % de beneficios al trabajador, para el cálculo del gasto en mano de obra indirecta, sueldos fijos, seguidamente se calculó el sueldo total anual, el cual asciende a un monto anual de S/284 484.

**Tabla N°70.Total de gastos administrativos**

GASTOS ADMINISTRATIVOS (S/)					
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
Mano de Obra Indirecta	284 484	284 484	284 484	284 484	284 484
Materiales y Útiles de Oficina	1 560	1 560	1 560	1 560	1 560
Consumo de Energía Eléctrica	1 440	1 440	1 440	1 440	1 440
Teléfono e Internet	1 320	1 320	1 320	1 320	1 320
Agua	600	600	600	600	600
Plan Telefonía Móvil	1 800	1 800	1 800	1 800	1 800
<b>GASTOS TOTALES (S/.)</b>	291 204	291 204	291 204	291 204	291 204

Elaboración: Propia

En la tabla N° 70, se presenta el monto total de gastos administrativos para los cinco primeros años asciende a un monto anual de S/291 204.

**Gastos de Comercialización:** En los gastos de comercialización, se ha considerado los gastos de marketing, gastos de ventas, y gastos de distribución, como se detalla en la tabla N° 71. Teniéndose que los gastos de comercialización para el primer año ascienden a S/18 260,00.

**Tabla N°71. Gastos de comercialización**

GASTOS DE COMERCIALIZACIÓN (S/)					
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<u>Gastos de Marketing</u>					
<i>Publicidad</i>					
Emisora radial	2 520,00	2520,00	2 520,00	2 520,00	2 520,00
Volantes	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
Investigación de Mercado		10 000,00		10 000,00	
<b>Total de G. de Marketing</b>	<b>3 020,00</b>	<b>13 020,00</b>	<b>3020,00</b>	<b>13 020,00</b>	<b>3 020,00</b>
<u>Gastos de Ventas</u>					
<i>Combustible</i>					
Camión	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00	9 000,00
Trimoto de carga	6 240,00	6 240,00	6 240,00	6 240,00	6 240,00
<b>Total de G. de Ventas</b>	<b>15 240,00</b>	<b>15 240,00</b>	<b>15 240,00</b>	<b>15 240,00</b>	<b>15 240,00</b>
<b>Total Gastos de Comercialización</b>	<b>18 260,00</b>	<b>28 260,00</b>	<b>18 260,00</b>	<b>28 260,00</b>	<b>18 260,00</b>

Elaboración: Propia

- **Gastos Financieros:**

Se toma como referencia la TEA del Banco Continental, porque se considera la tasa más baja del sistema financiero en el Perú, siendo esta del 17%, permitiendo esto como se observa en la tabla N° 72 obtener los gastos financieros que se debería pagar por año, los cuales ascienden a S/101 968.

**Tabla N°72. Gastos financieros**

<b>GASTOS FINANCIEROS (S/)</b>		1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
PRESTAMO A LARGO PLAZO	358 033					
PRESTAMO A CORTO PLAZO						
<b>INTERESES</b>		47 618	40 089	31 859	22 534	11 970
Por Préstamo a Largo Plazo		47 618	40 089	31 859	22 534	11 970
Por Préstamo a Corto Plazo						
<b>AMORTIZACIÓN</b>		54 615	61 879	70 109	79 433	89 998
Por Préstamo a Largo Plazo		54 615	61 879	70 109	79 433	89 998
Por Préstamo a Corto Plazo						
<b>TOTAL GASTOS FINANCIEROS</b>		102 233	1 019 68	101 968	101 967	101 968

Elaboración: Propia

- Resumen total de costos

Tabla N°73.Total de costos

<b>RESUMEN TOTAL DE COSTOS (S/)</b>					
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<u>Costos de Producción</u>					
Materiales Directos	5 159,48	5 167,14	5 204,26	5 241,38	5 278,51
Materiales Indirectos	218 808,87	4 296,74	4 327,61	4 358,48	4 389,35
Mano de Obra Directa	46 206,00	46 206,00	46 206,00	46 206,00	46 206,00
Gastos Generales de Fabricación	23 119,68	23 119,68	23 119,68	23 119,68	23 119,68
<b>COSTO VARIABLE TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>279 704,03</b>	<b>65 199,56</b>	<b>65 267,55</b>	<b>65 335,54</b>	<b>65 403,54</b>
<u>Gastos de Operación</u>					
Gastos Administrativos	291 204,00	291 204,00	291 204,00	291 204,00	291 204,00
Gastos de Comercialización	18 260,00	28 260,00	18 260,00	28 260,00	18 260,00
Gastos Financieros	102 233,39	101 968,00	101 968,00	101 967,00	101 968,00
<b>COSTO FIJO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>411 697,39</b>	<b>421 432,00</b>	<b>411 432,00</b>	<b>421 431,00</b>	<b>411 432,00</b>
<b>COSTO TOTAL DE PRODUCCION</b>	<b>691 401,42</b>	<b>486 631,56</b>	<b>476 699,55</b>	<b>486 766,54</b>	<b>476 835,54</b>

Elaboración: Propia

Como se observa en la tabla N° 73, para el primer año los costos suman S/ 691 401,42 por otro lado para el quinto año los costos llegan a S/476 835,54.

### 3.9.6. Punto de equilibrio económico

**Tabla N°74. Punto de equilibrio**

<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>					
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
COSTO VARIABLE TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	279 704,03	65 199,56	65 267,55	65 335,54	65 403,54
COSTO FIJO TOTAL DE PRODUCCION	411 697,39	421 432,00	411 432,00	421 431,00	411 432,00
INGRESOS TOTALES	730 445,30	753 213,20	803 290,15	830 404,00	854 534,75
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO</b>	<b>667 173,03</b>	<b>461 368,97</b>	<b>447 817,28</b>	<b>457 420,49</b>	<b>445 531,66</b>

Elaboración: Propia

Como se observa en la tabla N° 74, se presenta el punto de equilibrio en unidades monetarias para los 5 primeros años, el primer año el punto de equilibrio se logra con un monto de S/667 173,03 esto quiere decir que los costos del primer año estarán cubiertos con las ventas por dicho monto; para el quinto año el punto de equilibrio disminuye a S/445 531,66 esto se debe al ingreso por ventas.

### 3.9.7. Estados financieros proyectados

- Estado de Ganancias y Pérdidas

Tabla N°75. Estado de ganancias y pérdidas

ESTADO DE GANACIAS Y PÉRDIDAS (S/)					
	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
INGRESOS TOTALES (S/.)	730 445,30	753 213,20	803 290,15	830 404,00	854 534,75
COSTOS DE PRODUCCIÓN (S/.)	279 704,03	65 199,56	65 267,55	65 335,54	65 403,54
UTILIDAD BRUTA	450 741,27	688 013,64	738 022,60	765 068,46	789 131,21
Gastos Administrativos (S/.)	291 204	291 204	291 204	291 204	291 204
Gastos de Comercialización (S/.)	18 260,00	28 260,00	18 260,00	28 260,00	18 260,00
Depreciación (S/.)	37 965	37 965	37 965	37 965	37 965
UTILIDAD OPERATIVA	103 312,72	330 585,09	390 594,05	407 639,91	441 702,66
Gastos de financiamiento (S/.)	102 233,39	101 968,00	101 968,00	101 967,00	101 968,00
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO	1 079,33	228 617,09	288 626,05	305 672,91	339 734,66
Impuesto a la renta (30%)	323,80	68 585,13	86 587,81	91 701,87	101 920,40
UTILIDADES NETAS	755,53	160 031,97	202 038,23	213 971,03	237 814,26
DIVIDENDOS PAGADEROS					
UTILIDADES NO DISTRIBUIDAS	755,53	160 031,97	202 038,23	213 971,03	237 814,26
<u>RELACIONES (%)</u>					
UTILID. BRUTAS / VENTAS	62%	91%	92%	92%	92%
UTILID. NETA DEDUCIDOS IMP. / VENTAS	6%	21%	25%	26%	28%

Elaboración: Propia

Como se muestra en la tabla N° 75, para el primer año el proyecto presenta utilidades de S/755,53, pero a partir del segundo año se nota que las utilidades se elevan considerablemente, a S/ 160 031,97, llegando al quinto año a S/237 814,26.

- Flujo de Caja

Tabla N°76. Flujo de caja

<b>FLUJO DE CAJA (PRESUPUESTO DE EFECTIVO EN S/)</b>						
	<i>0 Año</i>	<i>1 Año</i>	<i>2 Año</i>	<i>3 Año</i>	<i>4 Año</i>	<i>5 Año</i>
<b><u>INGRESOS</u></b>						
Capital social	172 315					
Préstamos a CP y LP		358 033				
Cuentas por Cobrar (Ventas a Crédito)						
Cobranzas Ventas Año actual (Contado)		730 445	753 213	803 290	830 404	854 535
Recuperación de bienes Físicos						187 877
<b>TOTAL INGRESOS</b>	172 315	1 088 478	753 213	803 290	830 404	1 042 412
<b><u>EGRESOS</u></b>						
Costos de Producción sin Depreciación		279 704	65 200	65 268	65 336	65 404
Gastos Administrativos		291 204	291 204	291 204	291 204	291 204
Gastos de Comercialización		18 260	28 260	18 260	28 260	18 260
Gastos Financieros		102 233	101 968	101 968	101 967	101 968
Inversión Fija	530 348					
<b>TOTAL EGRESOS</b>	-358 033	691 401	486 632	476 700	486 767	476 836
<b>SALDO BRUTO ANTES DE IMPUESTO</b>		397 077	266 582	326 591	343 637	565 576
<b>Impuesto a la Renta 30%</b>		119 123	79 974	97 977	103 091	169 673
<b>SALDO (Déficit / Superavit)</b>	-358 033	277 954	186 607	228 613	240 546	395 903
<b>UTILIDAD ACUMULADA</b>	-358 033	-80079	106 528	335 141	575 688	971 591

Elaboración: Propia

En la tabla N° 76, se muestra la liquidez del proyecto en los 5 primeros años, así mismo se determina un superávit desde el primer año de operación del proyecto, por otro lado, la utilidad acumulada se muestra negativa hasta el segundo año, esto quiere decir que hasta fines del segundo año se habrá recuperado la inversión del proyecto y del tercer año hacia adelante la utilidad acumulada es positiva y puede ser utilizada para futuras inversiones.

### 3.9.8. Evaluación económica financiera

- **Cálculo de la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR)**

Es importante en la evaluación económica, determinar la ganancia que se desea con el proyecto de inversión, es por ello la importancia de calcular el TMAR, el cual permite determinar la tasa mínima de rendimiento aceptable, frente a lo mencionado anteriormente en la tabla N° 77 se muestra el cálculo de la TMAR, considerando la tasa inflacionaria según la SBS es de 4,5%. La Tasa Mínima Aceptable de Retorno para el proyecto es de 20%, lo que permitirá posteriormente comparar con la Tasa Interna de Retorno (TIR).

**Tabla N°77. Tasa mínima aceptable de rendimiento**

<b>TASA ACEPTADA DE RENDIMIENTO</b>			
Inversion TMAR = % Tasa inflacionaria + % de lo que se piensa ganar			
Inflación	4,5%	TMAR	25%
% de lo que se desea ganar	20%		
	% de aporte	TMAR	Ponderado
Inversion Propia	32%	0,245	0,0784
Inverion Financiada	68%	0,245	0,1666
		TMAR GLOBAL	0,245
			24,50%

Elaboración: Propia

- **Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y Valor Actual Neto (VAN)**

Para analizar la rentabilidad del proyecto se calcularán el VAN y el TIR, para lo cual se tomará como base el flujo de caja, teniéndose como se observa en la tabla N° 78, una Tasa Interna de Retorno (TIR) de 38,25 %, que en comparación con el TMAR sobre pasa el 25%, lo cual indica que el proyecto es económicamente rentable. Por otro lado, también se tiene el Valor Actual Neto (VAN) el cual asciende a S/ 1 642 630,70, por lo tanto, se fundamenta con mayor notoriedad que es recomendable realizar la inversión. Finalmente teniendo en consideración estos resultados se tiene como resultado general del análisis económico que el proyecto es económicamente factible y viable.

Tabla N°78. Tasa interna de retorno – Valor actual neto

<b>FLUJO DE CAJA (PRESUPUESTO DE EFECTIVO EN S/)</b>						
	<b>0 Año</b>	<b>1 Año</b>	<b>2 Año</b>	<b>3 Año</b>	<b>4 Año</b>	<b>5 Año</b>
<b><u>INGRESOS</u></b>						
Capital social	172 315					
Préstamos a CP y LP		358 033				
Cuentas por Cobrar (Ventas a Crédito)						
Cobranzas Ventas Año actual (Contado)		730 445	753 213	803 290	830 404	854 535
Recuperación de bienes Físicos						187 877
<b>TOTAL INGRESOS</b>	172 315	1 088 478	753 213	803 290	830 404	1 042 412
<b><u>EGRESOS</u></b>						
Costos de Producción sin Depreciación		279 704	65 200	65 268	65 336	65 404
Gastos Administrativos		291 204	291 204	291 204	291 204	291 204
Gastos de Comercialización		18 260	28 260	18 260	28 260	18 260
Gastos Financieros		102 233	101 968	101 968	101 967	101 968
Inversión Fija	530 348					
<b>TOTAL EGRESOS</b>	-358 033	691 401	486 632	476 700	486 767	476 836
<b>SALDO BRUTO ANTES DE IMPUESTO</b>		397 077	266 582	326 591	343 637	565 576
<b>Impuesto a la Renta 30%</b>		119 123	79 974	97 977	103 091	169 673
<b>SALDO (Déficit / Superavit)</b>	-358 033	277 954	186 607	228 613	240 546	395 903
<b>UTILIDAD ACUMULADA</b>	-358 033	-80 079	106 528	335 141	575 688	971 591
<b>TIR (Tasa Interna de Retorno)</b>	38,25%					
<b>VAN (Valor Actualizado Neto)</b>	S/ 1 642 630,70					

Elaboración: Propia

### **3.10. Estudio de sostenibilidad ambiental**

Para realizar la sostenibilidad ambiental del presente proyecto se estudiará los impactos que son generados por las distintas etapas durante todo el proceso desde el diseño del proyecto el cual incluirá el manejo de los recursos para su desarrollo sostenible hasta el abandono de las instalaciones.

#### **A) Ambiente Físico**

**Clima:** Cálido templado con temperaturas que van desde los 19°C en invierno hasta los 33°C en verano.

**Calidad del aire:** Emisiones de gases es lo que origina el calentamiento global y en consecuencia el cambio climático el principal gas contaminante de la ciudad es el dióxido de carbono, producido por la quema de combustibles, los cuales son utilizados para poner en funcionamiento los motores y algunas maquinarias industriales.

**Calidad del suelo:** La mayor contaminación de los suelos de Talara provienen de las actividades de explotación de hidrocarburos y residuos sólidos, siendo un ejemplo claro la refinería de Talara donde hay presencia de hidrocarburos en suelos debido a algunos derrames por fugas casuales y/o accidentales ocurridas en tanques, tuberías y válvulas, durante tiempos pasados de operación de planta.

#### **B) Ambiente Biológico**

**Flora:** En los alrededores de la zona en la cual se realizar la instalación de la planta embotelladora se encuentra pequeños bosques de algarrobos.

**Fauna:** Existencia de aves de rapiña (gallinazo de cabeza negra) así como la existencia de zorros y lagartijas propios del lugar.

#### **C) Ambiente socio-económico**

**Economía:** La economía en la ciudad de Chiclayo se encuentra en aumento por parte del desarrollo de la ciudad, como por parte de la inversión privada de diversas empresas que han llegado en los últimos años a la ciudad, como también la creación de nuevas pequeñas y medianas empresas, a esto se añade la gran cantidad de turismo que hay en la región, como también la gastronomía con la que cuenta la región ha creado un aumento económico considerable.

**Turismo:** Es la segunda ciudad de la Región Piura muy frecuentada por los turistas nacionales y extranjeros de acuerdo a las estadísticas de MINCETUR visitando el balneario de Máncora considerado uno de los balnearios más hermosos de toda la costa peruana.

## **D) Normas legales de aplicación**

La normativa legal considerada en la construcción y puesta en marcha del proyecto es la siguiente:

### **Normas relacionadas con la preservación del medio ambiente y el desarrollo sostenible**

- Ley N°28611, Ley General del ambiente
- Ley N°28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – SNGA, aprobado por Decreto Supremo N° 008-2005-PCM.
- Ley N°29325, Ley de Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental
- Decreto de Legislativo N°757, Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada

### **Normas relacionadas a estudios ambientales:**

- Ley N°26786, Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades
- Ley N°27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Decreto Supremo N°019-2009-MINAM Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental
- Decreto Supremo N°054-2013-PCM
- Decreto Supremo N°060-2013-CPM

### **Normas de calidad ambiental:**

- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua; Decreto Supremo N°002- 2008-MINAM
- Estándar Nacional de Calidad Ambiental para el Aire; Decreto Supremo N°074-2001- PCM
- Estándar Nacional de Calidad Ambiental para el Aire; Decreto Supremo N°003-2008- MINAM
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, Decreto Supremo N°085-2003-PCM
- Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Radiaciones no Ionizantes; Decreto Supremo N°010-2005-PCM
- Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Suelos; Decreto Supremo N°002-2013- MINAM

### **Normativas de Saneamiento y Residuos Sólidos**

- Ley N°26842, Ley General de Salud
- Ley N°27314, Ley General de Residuos Sólidos
- D.S. N°057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos
- Ley N°28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Sólidos

### **Normativa Relacionada con la Seguridad y Salud en el Trabajo**

- Ley N°29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N°005-2012-TR y D.S. N°009-2012-TR

### **Normativa sobre el uso de tierras**

- Decreto Supremo N°017-2009-AG, Reglamento de Clasificación de Tierras del Ministerio según su Capacidad de Uso Mayor
- Decreto Supremo N°013-2010-AG, Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos

### **Normativa de la Biodiversidad**

- Ley N°26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.
- Ley N°26839, Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica
- Decreto Supremo N°068-2001-PCM, Reglamento de la Ley Orgánica sobre Conservación y Aprovechamiento sostenible de la Diversidad Biológica
- Decreto Supremo N°102-2001-PCM, Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica del Perú
- Ley N°29763, Ley Forestal y de la Fauna Silvestre
- Decreto Supremo N°014-2001-AG, Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, modificado por Decreto Supremo N°054-2002-AG
- Decreto Supremo N°034-2004-AG, Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales
- Decreto Supremo N°043-2006, Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre
- Ley N°26834, Ley de Áreas Naturales Protegidas y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N°038-2001-AG.
- Decreto Supremo N°004-2010-MINAM, precisa la obligación de solicitar opinión técnica previa vinculante en defensa del patrimonio natural de las Áreas Naturales Protegidas.

### **Normativa sobre Recursos Hídricos**

- Ley N°29338, Ley de Recursos Hídricos
- D.S. N°001-2010-AG, Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos
- Resolución Jefatural N°202-2010-ANA, Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales y Marino Costeros.

### **Normativa sobre Patrimonio Cultural**

- Ley N°28296 – Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación
- Decreto Supremo N°011-2006-ED – Reglamento de la Ley N°28296, Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación
- Decreto Supremo N°054-2013-PCM, aprueban las disposiciones especiales para la ejecución de procedimientos administrativos
- Aprueban la Directiva N°001-2013-VMPCIC/MC “Normas y Procedimientos para la emisión del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) en el marco de los Decretos Supremos N°054 y N°060-2013-PCM”, Resolución Viceministerial N°037-2013-VMPCIC-MC.

### **Normativa sobre la Participación Ciudadana**

- Decreto Supremo N°002-2009-MINAM, Reglamento sobre la transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales.
- R.M. N°223-2010-MEM/DM, Lineamientos de Participación Ciudadana en las Actividades Eléctricas

### **Normativa sobre gobiernos Regionales y Locales y Comunidades Campesinas**

- Ley N°27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y su Modificatoria Ley N°27902
- Ley N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades
- Ley N°24656, Ley General de Comunidades Campesinas.

### **Normativa del sector electricidad**

- Ley N°25844, Ley de Concesiones Eléctricas
- Decreto Supremo N°029-94-EM, Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades Eléctricas
- R.M. N°161-2007-MEM/DM, Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas (Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos Producto de las Actividades de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica; R.D. N°008-97-EM/DGAA)

### 3.10.1. Identificación y evaluación de los impactos potenciales

A continuación, se presenta una evaluación del ambiente que se encontrará involucrado en el proyecto. Mediante esta evaluación se determinarán los impactos que se pueden ocasionar durante la construcción de la planta, la operación y funcionamiento de ésta y el cierre del proyecto.

#### A) Construcción

Tabla N°79. Identificación y evaluación de impactos en la etapa de construcción

Actividad	Medio afectado	Impactos	Carácter del impacto
Remoción la vegetación existente	Suelo	Erosión del suelo.	Negativo
		Inestabilidad del suelo (acidificación).	Negativo
Construcción de zanjas	Suelo	Topografía alterada.	Negativo
		Inestabilidad del suelo.	Negativo
Transporte materiales	Atmósfera	Afectación de la calidad del	Negativo
Construcción de la planta	Atmósfera	aire debido a las emisiones contaminantes de los vehículos.	Negativo
		Afectación de la calidad del aire por la propagación de polvo.	
		Molestia en las poblaciones aledañas debido a la vibración y ruido de vehículos pesados.	Negativo
		Afectación de la calidad del aire por la emisión de polvo y demás material particulado.	Negativo
	Socio económico	Accidentes o daños en la salud de los trabajadores	Negativo
		Dinamizar la economía de la zona por la generación de puestos de trabajo.	Positivo

Elaboración: Propia

## B) Operación y Funcionamiento

**Tabla N°80. Identificación y evaluación de impactos en la etapa de funcionamiento**

Actividad	Medio afectado	Impactos	Carácter del impacto
Procesos industriales de la planta	Atmósfera	Molestia de las poblaciones aledañas y daños a la salud de los trabajadores por el exceso de ruido y vibraciones	Negativo
		Afectación de la calidad del aire y daño a la salud de los trabajadores debido a las emisiones contaminantes	Negativo
	Agua	Contribución a la futura escasez de agua por la sobre utilización de este recurso.	Negativo
	Suelo	Contaminación debido a la generación de residuos orgánicos.	Negativo
	Socio económico	Accidentes en el trabajo muerte de los trabajadores.	Negativo
		Dinamizar la economía de la zona por la generación de puestos de trabajo.	Positivo
Procesos administrativos	Agua	Contribución a la futura escasez de agua por la sobre utilización de este recurso.	Negativo
	Suelo	Contaminación debido a la generación de residuos sólidos.	Negativo
	Suelo	Contaminación debido a la generación de residuos sólidos.	Negativo

Elaboración: Propia

## C) Cierre

**Tabla N°81. Identificación y evaluación de impactos en la etapa de cierre**

Actividad	Medio afectado	Impactos	Carácter del impacto
Demolición de estructuras	Atmósfera	Afectación de la calidad del aire debido a la generación de polvo y dispersión de partículas.	Negativo
	Paisaje	Daño al paisaje.	Negativo
		Erosión del suelo.	Negativo

	Suelo	Contaminación debido a la generación de residuos de construcción.	Negativo
--	-------	---	----------

Elaboración: Propia

### 3.10.2. Medidas de mitigación

#### A) Construcción

**Tabla N°82. Medidas de mitigación etapa de construcción**

Actividad	Impactos	Medidas de mitigación
Remoción la vegetación existente	Erosión del suelo.	- Delimitar correctamente el lugar donde se realizarán las obras para evitar remover flora innecesariamente.
	Inestabilidad del suelo (acidificación).	
Construcción de zanjas	Topografía alterada.	Delimitación de los lugares donde se realizarán las obras. Compactación del terreno cercano a las zanjas.
	Inestabilidad del suelo.	
Transporte materiales de construcción	Afectación de la calidad del aire debido a las emisiones contaminantes de los vehículos.	- Usar vehículos grandes para reducir el número de viajes y minimizar las emisiones contaminantes. Humedecer el suelo para evitar la generación de polvo.
	Afectación de la calidad del aire por la propagación de polvo.	
	Molestia en las poblaciones aledañas debido a la vibración y ruido de vehículos pesados.	
Construcción de la planta	Afectación de la calidad del aire por la emisión de polvo y demás material particulado.	- Humedecer el suelo para evitar generación de polvo y material particulado.
	Accidentes o daños en la salud de los trabajadores	Trabajar con las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes en el trabajo. Tener procedimientos establecidos y asegurarse que los trabajadores los conozcan.

Elaboración: Propia

## B) Operación y funcionamiento

Tabla N°83. Medidas de mitigación etapa de funcionamiento

Actividad	Impactos	Medidas de mitigación
Procesos industriales de la planta	Molestia de las poblaciones aledañas y daños a la salud de los trabajadores por el exceso de ruido y vibraciones.	Brindar a los operarios los implementos de seguridad que necesitan para evitar la exposición permanente a ruidos muy fuertes. Realizar mantenimiento y calibración de los equipos y maquinaria para evitar su mal funcionamiento.
	Afectación de la calidad del aire y daño a la salud de los trabajadores debido a las emisiones contaminantes.	Brindar a los operarios los implementos de seguridad que necesitan para evitar la inhalación de contaminantes.
	Contribución a la futura escasez de agua por la sobreutilización de este recurso.	Controlar el uso de agua en los procesos industriales.
	Contaminación debido a la generación de residuos orgánicos.	Recolección de todos los desechos orgánicos para la venta.
	Accidentes en el trabajo muerte de los trabajadores.	Trabajar con las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes en el trabajo. Tener procedimientos establecidos y asegurarse que los trabajadores los conozcan.
Procesos administrativos	Contribución a la futura escasez de agua por la sobreutilización de este recurso.	Controlar el uso de agua en los procesos industriales.
	Contaminación debido a la generación de residuos sólidos.	Implementar programa segregación en la fuente para fomentar el reciclaje de materiales de oficina.

Elaboración: Propia

## C) Cierre

Tabla N°84. Medidas de mitigación etapa de cierre

Actividad	Impactos	Medidas de mitigación
Demolición de estructuras	Contaminación debido a la generación de residuos de construcción.	Gestionar la venta de los residuos de construcción para su debido tratamiento

Elaboración: Propia

## CONCLUSIONES

1. Se ha determinado la oferta y demanda del agua embotellada en bidones de 20 litros en la ciudad de Talara – Piura, considerando el consumo per cápita del departamento de Piura, la importancia de esta ubicación por sus vías de acceso y las distancias entre los puntos de expansión comercial que es la capital, se utilizó el método de proyección lineal lo que indica que la demanda del proyecto inicia con 60 942 y llega hasta el quinto año con 62 705, para la oferta se tomaron los porcentajes de participación obtenidos de información basada en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos, de los cuales se decidió abarcar 18% del mercado local lo que representa el porcentaje del mercado informal más la demanda insatisfecha que resulto del enfrentamiento de oferta y demanda.
2. Se ha realizado un estudio de ingeniería y tecnológica, lo que permitió reconocer los aspectos geográficos y sociales de la ciudad de Talara – Piura, para determinar la localización de la planta embotelladora de agua purificada se utilizó el método de factores ponderados que se ha considerado entre ellos distintos factores como disponibilidad de materia prima, disponibilidad de mano de obra, cercanía del mercado, espacio para expansión, infraestructura industrial y las vías de acceso dando como resultado ganador la ciudad de Talara con un valor de 4.39 ideal para la instalación de la planta. De igual modo para la selección de la tecnología se evaluó distintas cotizaciones de empresas encargadas a la venta e instalación de sistemas de purificación mediante el método de ponderación lo que resultó final la empresa Hydromatic. Posteriormente de acuerdo a la maquinaria a usar se aplicó el método de Güerchet para hallar las áreas requeridas de la planta embotelladora siendo un área de 907,73 m<sup>2</sup> y se realizó la distribución de la planta.
3. Se llevó a cabo los análisis organoléptico o físicos, químicos y microbiológicos demostrando que los resultados obtenidos se encuentran dentro de los límites máximos permisibles según la Dirección General de Salud, no presenta bacterias como E.coli, coliformes Enterococi ni bacterias heterotrofas, siendo los resultados de calidad físicos de 1,35 de cloro siendo su límite máximo de 5, 7,7 de PH siendo su límite máximo que oscile entre 6,5 y 8,5, turbiedad (NTU) de 1,08 siendo su límite máximo de 5 y en cuanto a su color (UCV) 0 siendo su límite máximo de 15. Así se comprueba la calidad del agua es apta para el consumo humano.

4. Finalmente se determinó la inversión y financiamiento del proyecto, determinándose que el ejecutor de la propuesta aportará un 32% mientras que la entidad financiera abarcará un 68% de la inversión total. Además, se calculó la Tasa Interna de Retorno (TIR) que es de 38,25%, un Valor Actual Neto (VAN) de S/ 1 642 630,70. Ambos indicadores económicos arrojan resultados positivos, por lo tanto, se puede decir que el proyecto es económicamente factible y viable, determinando es que apropiada la instalación de una planta embotelladora de agua purificada en la ciudad de Talara –Piura.

### **3.11. RECOMENDACIONES**

1. Considerar explorar el mercado con la finalidad de incursionar en ofrecer al mercado otro tipo de presentaciones ya sea agua embotellada de 1 litro, 1,5 litros entre otros.
2. Se recomienda en función a los resultados del proyecto, analizar periódicamente los porcentajes de participación en el mercado que representan las empresas locales. Debido a la informalidad de las empresas locales lo que permitirá el aumento del porcentaje de participación en el mercado.

#### IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Agudelo, D.; Passos, K.; Domingues A. 2011. “Remoción de las formas reducidas de Azufre, Hierro y Manganeseo de agua potable por procesos de separación de membrana de nanofiltración,” Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica (noviembre): 33-43.
- ✓ AQUANOVA (2013). Esterilizadores ultravioletas. Acceso 17 de Mayo de 2015. [http://www.aquanovaperu.com/esterilizadores\\_ultravioleta\\_u.html](http://www.aquanovaperu.com/esterilizadores_ultravioleta_u.html)
- ✓ Barros Espín Silvia Lorena, Franco Benítez Carlos Tomalá Ortega Roosevelt Salas Luzuriaga Edgar. “Proyecto de Evaluación y Comercialización de Agua Purificada en Botella en la Ciudad de Santa Elena”. Revista Tecnológica ESPOL – RTE, ISSN: 0257- 1749.
- ✓ Barros, S.; Franco, C.; Tomalá, R. 2011. “Proyecto de evaluación sobre la tecnificación de agua purificada en botella en la ciudad de Santa Elena,” Revista Tecnológica ESPOL-RTE, ISSN: 0257-1749.
- ✓ Caminati Briceño Alessandra María, Caqui Febre Rocío Catherine. “Análisis y Diseño de Sistemas de Tratamiento de Agua para Consumo Humano y su Distribución en la Universidad de Piura” (Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial y de Sistemas, Universidad de Piura, 2013).
- ✓ CODEX ESTÁNDAR 227-2001. “Norma General para las Aguas Potables Embotelladas/Envasadas (distinta de las aguas minerales naturales)”.
- ✓ Dirección General de Salud Ambiental. (febrero de 2011). Ministerio de Salud. Obtenido de Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS -N°031- 2010-SA:[http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento\\_calidad\\_agua.pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf)
- ✓ GEA. (2013). GEA Filtration. Acceso 17 de mayo de 2015. [http://www.geairo.com.mx/biblioteca/pdfs/Filtracion\\_por\\_Membranas.pdf](http://www.geairo.com.mx/biblioteca/pdfs/Filtracion_por_Membranas.pdf)
- ✓ Jarufe Benjamin, Días Bertha, Noriega María Teresa. 2007. Disposición de Planta. 2ª. Ed., (Lima: fondo editorial)
- ✓ Maraver, F.; Vitoria, I.; Ferreira-Pêgo C. 2014 “Magnesium in tap and bottled mineral water in Spain and its contribution to nutritional recommendations,” Revista Nutrición- CODEN NUHOEQ (Mayo): 2297-2312.

- ✓ Monteverde, M.; Cipponeri, M.; Angelaccio, C.; Gianuzzi, L. 2013. "Origen y calidad del agua para consumo humano: salud de la población residente en el área de la cuenca Matanza-Riachuelo del Gran Buenos Aires" Revista Salud Colectiva (Abril): 53-63.
- ✓ Organización Mundial de la Salud. (2008). Guías para la calidad del agua potable. Organización Mundial de la Salud.
- ✓ Petroperú S.A. Memoria Petroperú 2012. Acceso 19 de abril de 2015. <http://www.petroperu.com.pe/docs/MEMORIAS/MemoriaPetroperu2012.PDF/>
- ✓ SEFILTRA, S.A. (2012) Purificación de Fluidos. Acceso 17 de mayo de 2015. <http://www.sefiltra.com/filtros-de-cartucho-cartuchos-filtrantes.php>
- ✓ Tomás Rojas, Elisa Márquez y Roxana Lugo. 2014. "Bacilos gramnegativos no fermentadores en agua embotellada: susceptibilidad antimicrobiana y formación de biopelículas," Revista de la Sociedad Venezolana (Julio): 64-69.
- ✓ Water Treatment and Purification - Lenntech. (2012). Lenntech. Acceso el 15 de Mayo de 2015. <http://www.lenntech.es/pasos-en-purificacion-delagua.htm>

## V. ANEXOS

### Anexo N° 01: Resultados del ensayo de laboratorio para determinar la calidad de agua de mesa marca Spring

ENSAYO FÍSICO-QUÍMICO		MÉTODO DE ENSAYO	UNIDADES	M1	Decreto Supremo N° 031-2010-SA	Evaluación
ENSAYO MICROBIOLÓGICO		MÉTODO DE ENSAYO	UNIDADES	M1	Decreto Supremo N° 031-2010-SA	Evaluación
pH	4500-H <sup>+</sup> B. Métodos Estándar	Unidades estándar		7.7	6.5 a 8.5	Cumple
Conductividad eléctrica	2510 B. Métodos Estándar	µS/cm		399	1500	Cumple
Calcio	3500-Ca B. Métodos Estándar	mg/L (Ca <sup>2+</sup> )		37.6	No indica	---
Cloruros	4500-Cl <sup>-</sup> B. Métodos Estándar	mg/L (Cl <sup>-</sup> )		27.2	250	Cumple
Dureza total	2340 C. Métodos Estándar	mg/L (CaCO <sub>3</sub> )		139	500	Cumple
Magnesio	3500-Mg B. Métodos Estándar	mg/L (Mg <sup>2+</sup> )		10.9	No indica	---
Sólidos totales disueltos	2540 C. Métodos Estándar	mg/L		250	1000	Cumple
Sulfatos	4500-SO <sub>4</sub> E. Métodos Estándar	mg/L (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )		57.5	250	Cumple
Turbidez	2130 B. Métodos Estándar	NTU		0.30	5	Cumple
Potasio (*)	3111 B. Métodos Estándar	mg/L (K <sup>+</sup> )		1.9	No indica	---
Sodio (*)	3111 B. Métodos Estándar	mg/L (Na <sup>+</sup> )		29.0	200	Cumple
Coliformes totales (**)	9221 B. Métodos Estándar	NMP/100 mL		< 1.1	< 1.1	Cumple
Coliformes termotolerantes (**)	9221 E. Métodos Estándar	NMP/100 mL		< 1.1	< 1.1	Cumple
Bacterias Heterotróficas	9215 B. Métodos Estándar	ufc/mL		51000	500	No Cumple

(\*) : Según Informe de Ensayo LQ-6367 del Laboratorio de Química de la Universidad de Piura, del 16/10/2012

(\*\*) : El valor < 1.1 como NMP/100 ml, por la técnica de tubos múltiples (10 tubos), indica Ausencia.

El presente "Informe de Ensayo" no deberá ser reproducido, sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

Piura, 15 de octubre de 2012

Mgtr. Ana María Chávez de Alan
   
 Jefe de Laboratorio

Av. Ramón Mugica 131. Urb. San Eduardo Piura
   
 Teléfono/fax directo: (51-73) 284500 anexo 2242 Celular: 98-9844196 FPM: 8297859
   
 e-mail: Laboratorio de Ingeniería Sanitaria -lis-hhs@udep.pe web: http://www.udep.edu.pe

Fuente: Laboratorio de Ingeniería Sanitaria

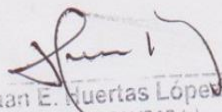
Anexo N° 02: Resultados de los análisis de la muestra de análisis del agua potable

OCT.2015

EPS "GRAU" S.A.  
ZONAL PAITA - EL ARENAL  
SISTEMA DE PRODUCCION EL ARENAL

ANALISIS DE CLORO RESIDUAL, FISICO QUIMICO Y BACTERIOLÓGICOS  
(RESERVORIOS)

HORA			ANALISIS FISICO QUIMICO BACT.					COLIFORMES		BACT. HET. UFC/m
			CLORO RES. mg/l	P.H	TURB. (NTU)	COND. us/cm	COLOR ucv.	TOTAL	FECAL	
								x100ml	x100ml	
12.10.15	Negritos									
7.07		R - 3013	1.16	8.02	0.86	695	0.00	0	0	0
12.10.15										
10.16	Talara	R - 3014	1.13	7.78	0.73	660	0.00	0	0	0
10.29	Talara	R - 307	1.07	7.86	0.91	674	0.00	0	0	0
12.01	Talara	R - ENACE	1.35	7.70	1.08	680	0.00	0	0	0
12.10.15										
7.14	El Alto	R - 735	1.18	8.15	1.33	950	0.00	0	0	0
12.10.15										
8.55	Barrancos	R - Barrancos	1.80	7.72	0.70	1,300	0.00	0	0	0

  
Juan E. Huertas López  
CONTROL DE CALIDAD (e)  
EPS GRAU S.A.  
ZONAL PIURA

Fuente: Empresa Prestadora de Servicios EPS GRAU

Anexo N° 03: Cotización de la empresa Hydromatic



Cot. N° HP15 – 0318CR  
Lima 04 de Setiembre de 2015

Atn. : Gabriel Sanchez  
Ref. : Sistema de Tratamiento de agua de mesa

De nuestra consideración:

No es muy grato dirigirnos a ustedes mediante la presente, para saludarlos y a la vez presentar nuestra propuesta técnica económica por lo siguiente:

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA PURIFICADA DE 8 GPM (galones por minuto) 30.3 LPM (litros por minuto)**

Item	Quantity	Description	Unit Price	Ext. Price
1.	01	<b>TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA</b> 01 tanque de 2500 litros para almacenamiento de agua no tratada  <u>Características Técnicas :</u> * Marca : ETERNIT * Capacidad : 2500 litros (capacidad total) * Cantidad : 01 * Conexión : 1 1/2" x 1"	Cliente	cliente
2.	01	<b>EQUIPO DE BOMBEO</b> Equipo hidroneumático para mantener la línea de alimentación a los equipos con una presión constante mediante un tanque pulmón presurizado, el sistema está conformado de los siguientes equipos:  01 Electrobomba jet de Acero Inoxidable de funcionamiento automático * Marca : PEDROLLO * Modelo : JCRm 10M * Potencia : 1 HP * Conexión : 1" x 1" * Fase : 1  <u>Controlador electrónico</u> * Marca : PEDROLLO * Modelo : EASYPRESS 1 * Conexión : 1"	\$ 400.00	\$ 400.00
3.	01	<b>FILTRO MULTIMEDIA AUTO-LIMPIANTE</b> Filtro Multimedia para retener partículas y/o sólidos en suspensión hasta una medida de 20 micras nominales.  <u>Características Técnicas :</u> * Marca : HYDRAMATIC- GE * Procedencia : USA * Modelo : FMFG1248/263-Automático * Dimensiones : 12" x 48" (diámetro por altura) * Material del Tanque : POLYGLASS * Medio filtrante : Cuarzo Multigranular. * Caudal de Servicio : 8 GPM * Conexiones In / Out : 1" NPT * Válvula de Control : LOGIX PERFORMA 263	\$ 732.00	\$ 732.00
4.	01	<b>FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO AUTO-LIMPIANTE</b> Filtro Carbón Activado diseñado Para eliminar olor, sabor, orgánicos, cloro residual.  <u>Características Técnicas :</u> * Marca : HYDRAMATIC- GE * Procedencia : USA * Modelo : FCA1248/263-Automático * Dimensiones : 12" x 48" (diámetro por altura) * Material del Tanque : POLYGLASS STRUCTURAL, USA * Medio filtrante : Carbon Activado Granular * Caudal de Servicio : 5 GPM * Conexiones In / Out : 1" NPT	\$ 841.00	\$ 841.00

HYDRAMATIC PERU S.A.C.  
Av. Santa Catalina 021 01 202  
Lima - 13 Peru  
Telef: 265-3635 Fax: 265-0205  
E-mail: ventas@hydromatic.com.pe

GEIQ, FABRICACIÓN Y ASERÍA EN SISTEMAS PARA TRATAMIENTO DE AGUA Y EFUEVOS  
DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS CIVILES - SANITARIOS  
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES  
INGENIERIA PARA TRATAMIENTO DE AGUA Y PROVISIÓN DE AGUA DESINFECTADA

		* Válvula de Control : LOGIX PERFORMA 263		
5.	02	<b>EQUIPO DE MICROFILTRACIÓN</b>  <u>Características Técnicas :</u> * Marca : HYDRONIX * Procedencia : USA * Modelo : 20 OPAQUE * conexión : 3/2" NPT * Material : Polipropileno * Capacidad : 10 galones Por Minuto * Incluye : 01 Cartucho Filtrante de 2.5x20x 5 y 1 micra	\$ 76.00	\$ 152.00
6.	01	<b>ESTERILIZADOR ULTRA VIOLETA</b>  <u>Características Técnicas:</u> * Marca : R-CAN / STERILIGHT * Procedencia : USA * Modelo : S8Q-PA/2 * Capacidad : 80PM * Conexión : 1/2" NPT * Tensión : 220 VAC	\$ 556.00	\$ 556.00
7.	01	<b>GENERADOR DE OZONO</b>  <u>Características Técnicas:</u> * Marca : OZOTECH * Procedencia : USA * Modelo : OZAPCS * Capacidad : 0.9 GHR * Tensión : 220 VAC	\$ 1,250.00	\$ 1,250.00
8.	01	<b>SISTEMA DE CONTACTO DE OZONO</b> Para la transferencia eficiente de ozono y disolver mediante difusores, con una altura efectiva de ascenso de burbujas en el sistema.  <u>Características Técnicas:</u> * Marca : HYDROMATIC * Procedencia : PERU * Modelo : P20-34 * Material del Tanque : Acero Inox. Calidad 316 * Conexiones In / Out : 3/2" NPT	\$ 305.00	\$ 305.00
9.	01	<b>INYECTOR DE OZONO</b> Para la inyección de ozono en la línea de agua y posteriormente mezclado en el tanque de contacto.  <u>Características Técnicas:</u> * Marca : MAZZINE * Procedencia : USA * Modelo : IY-02 * Conexiones In / Out : 3/2" NPT	\$ 174.00	\$ 174.00
10.	01	<b>TABLERO DE CONTROL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA</b>	\$ 872.00	\$ 872.00
			<b>SUB TOTAL</b>	<b>\$ 5,372.00</b>
			<b>I.G.V. 18%</b>	<b>\$ 966.96</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 6,338.96</b>

**Condiciones de venta:**

Valor : Expresado en Dólares Americanos  
 Forma de pago : 50% con su Orden de Compra, 50 % a la entrega en nuestros almacenes  
 Plazo de Entrega : 05 días  
 Lugar de entrega : Almacenes Lima - Callao  
 Validez de la oferta : 30 días

Sin otro particular y esperando que nuestra oferta sea de su interés, me despido de Ud. Quedando a su disposición para cualquier consulta que considere necesaria.

Atn. : Rodolfo Sanchez  
Referencia : Equipo de lavado y llenado manual

De nuestra consideración:

No es muy grato diríjimos a ustedes mediante la presente, para saludarlos y a la vez presentarles nuestra propuesta técnica económica por lo siguiente:

Item	Quantity	Description	Unit Price	Ext. Price
1.	01	<p><b>EQUIPO DE LAVADO DE DOS ETAPAS- MANUAL</b></p> <p>En la primera etapa las botellas y/o botellones es lavado a presión con un producto desinfectante, en este proceso el producto es recirculado mediante una electrobomba en circuito cerrado, se activa mediante un pulsador ubicado en el panel del tablero.</p> <p>En la segunda etapa las botellas y/o botellones son enjuagados con agua limpia (agua tratada para llenado) a presión dada por la bomba de llenado, se activa mediante una válvula de manual.</p> <p>El equipo es fabricado en su totalidad en acero inoxidable y controlado mediante un tablero de control SIEMENS.</p> <p>La máquina esta equipada con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 01 Electrobomba de acero inox.</li> <li>➤ Tablero de control y protección.</li> </ul> <p><b>Características Técnicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Marca : HYDROMATIC</li> <li>➤ Procedencia : PERU</li> <li>➤ Modelo : C-22M</li> <li>➤ Material : Acero Inox. Calidad 304</li> <li>➤ Puntos de lavado : 1 para 20 Lts.</li> <li>➤ Puntos de enjuague: 1 para 20 Lts.</li> </ul>	\$ 1,900.00	\$ 1,900.00
2.	01	<p><b>MESA DE ACERO INOX. CON DOS PUNTOS DE LLENADO - MANUAL</b></p> <p>Mesa de acero inoxidable con dos puntos de llenado de botellones de 20 litros y botellas de 800 ml hasta 7 litros, de operación manual mediante válvulas esféricas de acero inoxidable y una tapadora de botellones, tiene las siguientes medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ancho : 50 cm</li> <li>➤ Largo : 150 cm</li> <li>➤ Alto : 90 cm</li> <li>➤ Puntos de llenado : 2 de 1/2"</li> </ul>	\$ 1,650.00	\$ 1,650.00
			<b>SUB TOTAL</b>	\$ 3,550.00
			<b>I.G.V. 18%</b>	\$ 639.00
			<b>TOTAL</b>	\$ 4,189.00

**Condiciones de venta:**

Valor : Expresado en Dólares Americanos  
Forma de pago : 50% con su Orden de Compra, 50 % a la entrega en nuestros almacenes  
Plazo de Entrega : 15 días  
Lugar de entrega : Almacenes Lima - Callao  
Validez de la oferta : 30 días

Sin otro particular y esperando que nuestra oferta sea de su interés, me despido de Ud. Quedando a su disposición para cualquier consulta que considere necesaria.

HYDROMATIC PERU S.A.C.  
Av.Santa Catalina 021 01 203  
Lima - 13 Perú  
Tel: 355-3038 Fax: 265-0026  
E-mail: ventas@hydromatic.com.pe

DESIGN, FABRICACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA TRATAMIENTO DE AGUA Y EFUENTES  
DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS CIVILES - SANITARIOS  
AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES  
INGENIERÍA PARA TRATAMIENTO DE AGUA Y PROVISIÓN DE AGUA CONDIONADA

Fuente: Hydromatic S.A.

## Anexo N° 04: Cotización de la empresa Aqua Market

# AQUA market

UNA DIVISIÓN DE:



COT- 00120-2015-SCP

Señor:  
Benjamín Ruiz

Presente.-

En respuesta a su requerimiento le hacemos llegar la cotización correspondiente a la planta de tratamiento de agua para embotellar que se detalla a continuación:

### AI)- PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

CAUDAL: 10 000 Litros/día

El siguiente planteamiento corresponde a un sistema de tratamiento de agua potable que considera la filtración, ablandamiento, ósmosis inversa, desinfección ultravioleta y Ozonización.

#### ITEM 01: SISTEMA HIDRONEUMATICO

##### Electrobomba centrífuga

- Marca : PEDROLLO
- Modelo : CJRm 10M
- Potencia : 1.0 HP
- Procedencia : ITALIA
- Conexión : 1½" X 1"
- Fase : 1
- Cantidad : 01

##### Tanque preoargado

- Marca : GLOBAL
- Capacidad : 60 litros
- Conexión : 1"
- Cantidad : 01

(01 unidad)



Bomba con tanque hidroneumático y accesorios completos

## ITEM 02: FILTRO MULTIMEDIA

Marca: PENTAIR  
Modelo: MM-2 PIES3 PERFORMA POR VOLUMEN 263/740

REGENERACION AUTOMÁTICA POR VOLUMEN  
INCLUYE:

- 01 válvula performax logix 263/740 con adaptadores de 1".
- 01 tanque de polietileno reforzado con fibra de vidrio de 12"x 48" con apertura de 2.5"
- 02 pies<sup>3</sup> de medios filtrantes, tobera superior e inferior y tubo central

## ITEM 03: FILTRO CARBÓN ACTIVADO

Marca: PENTAIR  
Modelo: GAC- 02 PIES3 PERFORMA POR TIEMPO 263/740

REGENERACION AUTOMÁTICA POR VOLUMEN  
INCLUYE:

- 01 válvula performax logix 263/740 con adaptadores de 1".
- 01 tanque de polietileno reforzado con fibra de vidrio de 12"x 48" con apertura de 2.5"
- 02 pies<sup>3</sup> de medios filtrantes tobera superior e inferior y tubo central

## ITEM 04: ABLANDADOR AUTOMATICO

MARCA: PENTAIR

Modelo : WS-2.0 PIE3 PERFORMA CV POR VOLUMEN 269/740  
REGENERACIÓN AUTOMÁTICA POR VOLUMEN

INCLUYE:

- 01 válvula automática performa CV 278/762,
  - 01 kit de adaptadores de pvc conexión 1" Ing/sal.
  - 01 turbina interna
  - 01 tanque de polietileno reforzado de fibra de vidrio de 12" X 48"
  - 02 pies3 de resina catiónica.
  - 01 tobera superior
  - 01 tobera inferior, tubo central.
  - 08 kg. grava de cuarzo como soporte.
  - 01 tanque salmuera de 24" x 41".
  - 01 kit completo de válvula salmuera.
- Procedencia: Estados Unidos



Imagen Ablandador, filtro de carbón, filtro multimedia

## ITEM 05: AUTOMATIZACION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO

Tablero eléctrico de automatización de todos los equipos.



## ITEM 06 EQUIPO ULTRAVIOLETA PARA AGUA

Marca: VIQUA

Modelo: SSQ-PA/2  
SERIE SILVER

CAPACIDAD:

5 GPM @ 40MJ/CM2, NORMAS NSF/EPA

6 GPM @ 30MJ/CM2, STANDARD R-CAN

LÁMPARA : 25 WATTS

CARCAZA : ACERO INOXIDABLE 304

CONEXIONES: Ø 1"

PRESIÓN : 125 PSI

Incluye balastro que registra la cantidad de horas prendidas de la lámpara

Procedencia: CANADA

(01 unidad)



Equipo Ultravioleta para desinfección

#### ITEM 07.- ACCESORIOS SANITARIOS:

Toda la Ramificación y tuberías a utilizar para la Interconexión de equipos.

Marca: PAVCO.





**ITEM08 - FILTRO PUJADOR DE 5 MICRAS**

MARCA: HDRONIX  
MEDIDAS: 4.5" X 20"

INCLUYE PORTAFILTRO

Permite retener partculas de hasta 5 micras.



**ITEM08 - EQUIPOS DE OZONO OZONIZADOR**

EQUIPO GENERADOR DE OZONO OZ2PCS-FV/SW -

INCLUYE CHECK

MOD: OZ2PCS-FV/SW

Marca: OZOTECH

Modelo: 30001-17.

Caudal de agua a tratar: 2-3 gpm

Producci3n de ozono: 0.26-0.45 gr/hr

Presi3n mlnima de trabajo: 25 psi

Consumo elctrico: 220v/60hz

Dimensiones: d 4.5" x h 17" x w 6.25"

GARANTIA: 1 a1o

Procedencia: ESTADOS UNIDOS



**VALOR DE VENTA DE LA PTAP SIN OSMOSIS..... US \$ 5 860.00 + IGV**

**OPCIONAL -**

**ITEM 09.- EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA DE 4 400 GPD**

El equipo de osmosis consta de los siguientes componentes:

**Modelo:** M4-4400-HR-PRE  
**Rango de recuperación:** 60 -76%  
**Rechazo de sal:** 96-98%  
**Membranas:** DESAL® AG4040, 2 UND  
**Portamembranas:** 88  
**Presión de operación:** 160-200PSI

**INCLUYE:**

- Bomba de alta presión 88
- Pre-filtro de sedimentos/portafiltro
- On/off de la máquina
- Válvula solenoide
- Manómetros de operación
- Switch de baja presión
- Val.de concentrado
- Membrana AG4040
- Flujoímetros de permeado, concentrado
- Minicontrolador de conductividad eléctrica con pantalla de funciones de baja
- Presión y nivel alto
- Autoflush



**VALOR DE VENTA DEL EQUIPO DE OSMOSIS INVERSA..... US \$ 4 100.00 + IGV**

**BI - SERVICIO DE INSTALACION**

El servicio de Instalación Incluye la automatización Instalación in-situ y puesta en marcha de la planta. Incluye viáticos, alimentación y hospedaje del personal técnico.

**COSTO DEL SERVICIO.....US \$ 750.00 + IGV**

## RESUMEN DE COSTOS:

Planta potabilizadora sin osmosis Inversa	US \$ 5 850.00 + IGV
Planta potabilizadora con osmosis Inversa	US \$ 9 950.00 + IGV
Servicio de Instalación	US \$ 750.00 + IGV
Servicio de entrega en obra de equipos de la potabilizadora (Plura)	Sin Costo
Entrega de expedientes firmados por un Ingeniero sanitario colegiado y habilitado. (Para tramitar permisos - DIGESA)	Sin Costo
Entrega de planos firmados por un Ingeniero sanitario colegiado y habilitado (Para tramitar permisos - DIGESA)	Sin Costo
<b>VALOR TOTAL DE VENTA</b>	<b>US \$ 10 700.00 + IGV</b>
<b>Descuento Comercial (3%)</b>	<b>US \$ 321.00 + IGV</b>
<b>VALOR FINAL DE VENTA</b>	<b>US \$ 10 379.00 + IGV</b>

### NUESTRA OFERTA INCLUYE:

- Instalación de Todos los Equipos y Accesorios
- Dirección Técnica para la Instalación de los Equipos
- Capacitación y Entrenamiento a todo su Personal Técnico
- Garantía Total por los Equipos Suministrados
- Stock de Repuestos y Partes a su Disposición
- Garantía de Servicio Técnico
- Manuales de Instalación, Operación y Mantenimiento
- Asesoramiento Técnico Permanente

## Charlas de Entrenamiento y Capacitación al Personal Técnico y Operarios de la Planta de Tratamiento de Aguas Características del Servicio:

- El Entrenamiento y la Capacitación se realizará en sus locales y estarán dirigidos por un Ingeniero Especialista de nuestra Empresa.
- Las Charlas de Entrenamiento y la Capacitación constarán de dos partes. En la primera parte se realizará un trabajo de carácter teórico-práctico y en la segunda parte se reforzarán los conocimientos ya con el manejo de los equipos.
- Tablero de Control, Sistema de Potabilización, Conexiones y Válvulas, Sistema de Precipitación Química, Manejo de la Planta, Controles, Montaje y Desmontaje de las Partes, Uso de Insumos, Pruebas de Cloro, Pruebas de Funcionamiento, Reportes de Mantenimiento y otros.
- Entrega en obra (Lima).

## La Propuesta No Incluye:

- Movimientos de Tierra
- Obras Civiles
- Conexiones de Agua y Desagüe fuera de la Planta de agua potable.
- **Tanques de entrada y salida de agua (Tipo Rotoplás de 5 000 Litros)**

## Nota:

- Todos los materiales, equipos y gastos adicionales que no estén comprendidos dentro de la propuesta económica serán facturados adicionalmente al valor de la venta, así mismo, el cliente deberá tener listo en el lugar designado para la instalación la línea sanitaria y eléctrica para el correcto funcionamiento de los equipos.
- El cliente debe proporcionar los tanques tipo ROTOPLAS o ETERNIT para reserva de agua tratada.

## CONDICIONES DE VENTA:

- **FORMA DE PAGO** : 70 % adelantado 20 % con la entrega de equipos, 10% al término de la instalación.
- **PRECIOS** : No incluyen IGV 18%
- **LUGAR DE ENTREGA** : Equipos PTAP : Piura
- **GARANTIA** : 12 Meses
- **TIEMPO DE ENTREGA** : 12 días después de OC y adelanto
- **ASESORÍA** : Permanente
- **VALIDEZ DE COTIZACIÓN** : 20 días

**Anexo N° 5: Listado de conformidad para producto terminado**

LISTA DE CHEQUEO DE PRODUCTO TERMINADO			
Encargado :			
Fecha :		Hora:	

	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Presinto en buen estado			
Tapa en buen estado			
Etiqueta en buen estado			
Etiqueta se muestra visible especificaciones del producto			
Etiqueta en el lugar correcto			
Botellón en buen estado			
RESULTADOS DE ANÁLISIS			
Físicos dentro de LMP			
Químicos dentro de LMP			
Microbiológicos dentro de LMP			