



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

**“ANÁLISIS ECONÓMICO A UNA
PLANTA PURIFICADORA DE
AGUA EN LA CIUDAD DE
MEXICO”**

TESIS

Que para obtener el título de

Licenciada en Economía

PRESENTA

ELFEGA LORENZA ROSALES LLAMAS

DIRECTOR DE TESIS

MTRO. RAYMUNDO MORALES ORTEGA

Ciudad Universitaria, Cd. Mx. 2018





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mi padre: no tengo las palabras que puedan describir la inmensa gratitud y amor hacia él.

A mi madre: por su amor incondicional.

A mi maestro: por creer en mí, por su la paciencia y su motivación constante.

ÍNDICE	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I ANTECEDENTES DE LA PURIFICACIÓN DE AGUA	3
1. Historia de la purificación de agua	3
a) Filtros desde comienzos de la humanidad	3
b) Cronología de los filtros para purificar agua	4
2. La purificación de agua en el mundo	6
a) Países en los que se puede tomar agua de la llave	6
b) Estándares de calidad según la OMS	7
3. Países desarrollados	14
a) Unión Europea	14
i) Estándares de calidad de agua potable en la Unión Europea	14
4. Economías emergentes: el caso de México	17
a) Antecedentes históricos de las plantas purificadoras de agua en México	17
b) Límites permisibles de agua para consumo humano	18
c) Frecuencia de análisis	22
d) México y la purificación de agua	22
e) Factores por los que se consume agua purificada en México	23
i) Consecuencias de tomar agua contaminada	24
f) Perspectivas del agua purificada en el área metropolitana	24
CAPÍTULO II ANTECEDENTES DE LA PLANTA PURIFICADORA A ESTUDIAR	25
1. Descripción de la planta purificadora	25
a) Historia	25
b) Características de la ubicación	25
c) Alcance geográfico de la planta purificadora	26
d) Legal	26
e) Productos	26
f) Visión, misión, valores	26

CAPÍTULO III ESTUDIO DE MERCADO EN EL QUE PARTICIPA LA PLANTA

PURIFICADORA.....27

1. El producto en el mercado	27
a) El producto principal	27
b) Normas mínimas de calidad vigentes	27
c) Productos sustitutos o similares	27
d) Productos complementarios	28
i. Presentación	28
e) Área de mercado	28
a) Población consumidora	28
b) Ingreso del consumidor	28
c) Comportamiento del consumidor.....	29
f) Comportamiento de la demanda.....	29
a) Características teóricas de la demanda	29
b) Situación actual	29
g) Comportamiento de la oferta	29
a) Situación actual	29
b) Análisis FODA	30
h) Precio del producto.....	32
i) Comercialización	32
j) Publicidad	32
k) Promoción	32

CAPÍTULO IV ESTUDIO TÉCNICO DE LA PLANTA PURIFICADORA34

1. Localización de la planta.....	34
a) Macrolocalización	34
i. Aspectos geográficos	34
b) Microlocalización	35
c) Infraestructura.....	36
i. Tuberías.....	36

ii. Pintura.....	37
c) Pisos	37
d) Iluminación	37
e) sanitarios.....	37
f) cancelería de aluminio	37
d) Inocuidad	37
i. La instalación	37
ii. Personal	38
CAPÍTULO V PROCESO DE PRODUCCIÓN.....	39
1. Descripción del proceso	39
a) Proceso de purificación	39
b) Lavado y desinfectado de garrafón.....	40
c) Llenado y sellado de garrafón	43
d) Diagramas de flujo.....	45
2. Maquinaria y equipo.....	49
a) Equipo de oficina	49
b) Características técnicas de la maquinaria y equipo de producción/filtración/purificación.....	49
3. Equipo de transporte.....	58
4.-Requerimientos de Materias Primas.....	58
a) Agua cruda en pipas.....	58
b) Tapas.....	58
c) Liner.....	59
d) Etiquetas de garantía.....	59
e) Envases	59
f) Detergentes	
CAPÍTULO VI EVALUACION FINANCIERA.....	61
1. Análisis del último año de ventas.....	61

a) Tlalpan	61
i) Grafica de ventas en Tlalpan	62
ii) Porcentaje de ventas	64
b) Xochimilco	64
i) Grafica ventas del depósito de Xochimilco	65
c) Total de garrafones vendidos	65
2. Costos anuales	66
a) Cuadro de costos anuales	66
b) Grafica de porcentajes de los costos fijos y variables anuales	68
c) Costo total y costo unitario	69
3. Utilidades	69
CONCLUSIONES	70
BIBLIOGRAFIA	72

INTRODUCCIÓN

Esta investigación partirá de una determinante lógica, quizá absurda: “el agua es el sustento de la vida en el planeta, todos los seres vivos necesitamos en mayor o menor medida del agua para vivir.” Como menciona Kleinwort Benson Investors, "Es más que obvio que el agua es el producto más esencial en el mundo"¹

Con el fácil acceso para obtener una planta purificadora de agua la Ciudad de México se ha llenado de muchos negocios de esta rama. En el mercado de agua purificada se puede encontrar una gran variedad de agua a diferentes precios y calidades, desde las pequeñas purificadoras que no cumplen con las normas oficiales que venden a un precio muy bajo hasta las aguas de marcas famosas y algunas con buen prestigio, pero a un precio elevado.

Esta tesis está estructurada en 6 capítulos.

En el primer capítulo se va a describir cual es la historia de la purificación del agua para el consumo humano. Se desarrolla la situación del consumo de agua en tanto en países desarrollados como ejemplo la unión europea y también en países llamados ahora economías emergentes, en especial de México. En este capítulo también se desarrolla la historia y situación actual de las purificadoras de agua en México.

En el capítulo segundo se va describir y dicha empresa, cuáles son los antecedentes de la planta purificadora, es decir sus como nació, así como la descripción de las actividades que se realizan en ella, sus valores, y como se encuentra en el mercado.

En el tercer capítulo que es el estudio de mercado se desarrolla y tiene como objetivo analizar comportamiento actual del mercado local de la empresa que se está analizando, se describe el producto principal, sus presentaciones, los productos complementarios y sustitutos. Las características de la oferta y demanda. Los canales de comercialización, las promociones y la publicidad que se llevan a cabo en esta empresa

El objetivo del capítulo cuarto es ubicar la purificadora en la ahora Ciudad de México y describir de forma detallada las instalaciones de esta planta purificadora de agua.

En el capítulo quinto detalla el proceso de purificación. Se describen las características del sistema de purificación. De forma detallada se presenta e ilustra el proceso de producción. Se

¹ Borzykowski, Bryan (septiembre 2015) ¿El agua una de las mejores inversiones en Wall Street?
http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/09/150921_vert_cap_agua_como_inversion_yv

describen las características de las unidades de reparto y se detallan los insumos y materias primas requeridas.

Finalmente, en el capítulo sexto se hace una evaluación financiera de un año de trabajo, dicho periodo es de octubre del 2016 a septiembre del 2017. Se hace un análisis de las ventas, costos, costos totales, se obtiene el costo unitario y se valora la utilidad. Así mismo se ilustra con gráficos.

CAPÍTULO I ANTECEDENTES DE LA PURIFICACIÓN DE AGUA.

En este capítulo se desarrollará la historia de la purificación de agua, la situación de agua en países desarrollados como ejemplo la unión europea y en los países subdesarrollados, el caso particular de México. Antecedentes de agua en México y una mirada al mercado actual de agua purificada. Como se cubre la necesidad de Agua para consumo humano y que es lo que obliga a los mexicanos a adquirir agua para beber.

Según la NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015 “El Agua para consumo humano: toda aquella cuya ingestión no cause efectos nocivos a la salud. Se considera que no causa efectos nocivos a la salud, cuando se encuentra libre de gérmenes patógenos y de sustancias tóxicas, y cumpla, además con los requisitos que se señalan en la presente Norma.”²

1. Historia de la purificación de el agua.

“El agua es el sustento de la vida en el planeta, todos los seres vivos necesitamos en mayor o menor medida del agua para vivir.” Las civilizaciones primitivas elegían sus asentamientos cerca de ríos, lagos. Cuando esta agua deja de ser suficiente se busca el agua subterránea, como pozos. El hombre siempre ha buscado agua, cada vez de mejor calidad en cuanto a color, sabor, olor.

a) Filtros desde comienzos de la humanidad.

Siendo un bien escaso y no renovable las civilizaciones han querido a través de diversas técnicas probar si es posible conservar el agua y sus propiedades ya que sus minerales son importantes a la hora de su consumo. Se han probado diversos métodos usando altas temperaturas, o usando hierbas, perlas, cristales de cuarzo y productos naturales para propósitos de purificación y desinfección de bacterias para favorecer la salud humana en general.

Dos acontecimientos importantes que fueron el comienzo de la nueva era de la purificación de agua, el primer filtro para purificar agua y el invento del microscopio tal como se menciona Gabriel Ferrer:

“...hay inventos que se han creado y han sido de vital importancia para el manejo del manejo del agua como el Microscopio que permitió visualizar los organismos vivos en el agua, y otro

² Diario oficial de la federación. (Diciembre 2015). NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015. Sitio web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5420977&fecha=22/12/2015

invento fue el filtro múltiple del italiano Lu Antonio Porzio. Este filtro era de arena el cual creían que purificaba el agua a su paso.”³

Con el microscopio se pudo corroborar la eficacia del filtro para agua. Probar la existencia de microorganismos y sedimentos, la eliminación de estos cuando el agua pasaba por el filtro. Y así mismo lograr agua de mejor calidad y cuidar de la salud humana.

Un ejemplo claro de esto es que se pudo detectar la bacteria del cólera y hacer que a su paso por el filtro la bacteria se debilitara, por esta razón “se implementó como un derecho en 1800 aproximadamente que el filtro del agua pudiera ser instalado en todos los pozos de las casas de los franceses por su salud”.⁴

b) Cronología de los filtros para purificar agua⁵:

- “En 1862 Doulton invento el filtro de cerámica para Microorganismos que removía bacterias con un 99% de eficiencia, este hecho fue de impacto mundial. A raíz de todos estos inventos y desarrollos empezó a crecer la industria dedicada al tratamiento de aguas”.⁶
- 1680 Anton van Leeuwenhoek desarrolla con éxito el microscopio y permite a científicos y naturalistas adentrarse en el mundo, hasta entonces invisible, de las bacterias y los microorganismos.
- 1685 El físico italiano Lu Antonio Porzo desarrolla el primer filtro múltiple de la historia. Consiste en una unidad de sedimentación y filtro de arena.
- 1746 El científico francés Joseph Amy recibe la primera patente por el diseño de un filtro. El filtro es utilizado por primera vez en viviendas familiares el año 1750. Los filtros están hechos de algodón, fibras de esponja y carbón.
- 1774 El químico suizo Carl Wilhelm Scheele descubre el cloro al hacer reaccionar dióxido de manganeso con ácido clorhídrico.

³Ferrer, Gabriel.(Febrero 208) La purificación del agua, historia y actualidad. Sitio web: <http://hidraulicadecanales.blogspot.mx/2008/02/la-purificacion-del-agua-historia-y.html>

⁴ Ferrer, Gabriel. Op.cit.,

⁵Wikipwdia.(Junio 2016) Anexo de la cronología de la desinfección y tratamiento del agua. Sitio web: https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Cronología_de_la_desinfección_y_del_tratamiento_del_agua

⁶ Ferrer, Gabriel. Op.cit.,

- 1785 El físico holandés Martinus van Marum descubre el gas ozono. Posteriormente se descubriría la capacidad desinfectante del ozono en agua contaminada siendo utilizado para purificar agua en diferentes lugares del mundo.
- 1801 Johann Wilhelm Ritter descubre los rayos ultravioletas. Años después se descubriría que con lámparas de rayos ultravioletas a una determinada longitud de onda se puede desinfectar el agua.
- 1804 John Gibbs, construye el primer sistema de agua filtrada en Paisley, Escocia. Tres años después el sistema ya transporta agua hasta Glasgow.
- 1806 La ciudad de París pone en marcha la mayor planta de tratamiento de agua conocida en el mundo. Su sistema se basa en la sedimentación del agua durante 12 horas antes de su filtración. Los filtros son de arena y carbón.
- 1807 El químico británico Humphry Davy demuestra que el cloro es un elemento y le da ese nombre debido a su color amarillo verdoso.
- 1846 El médico húngaro Ignaz Semmelweis introduce el cloro como desinfectante en un hospital de Viena.
- 1854 La epidemia del cólera causa gran cantidad de muertos en Londres. John Snow, un doctor inglés, descubre que la epidemia del cólera es causada por el bombeo de agua contaminada. La expansión del cólera se evita mediante el cierre de todos los sistemas de bombeo.
- 1878 Se desarrolla el primer estudio sobre los efectos germicidas de la luz ultravioleta. Estos estudios fueron realizados por los científicos ingleses Arthur Downs y Thomas Blunt.
- 1893 La ciudad holandesa de Ousbaden inaugura la primera planta de tratamiento de agua con ozono en el mundo. Hoy ya existen miles de municipios en todo el mundo que utilizan el ozono para este fin.
- 1901 Hewitt de Peter patenta la lámpara de vapor de mercurio como fuente de luz ultravioleta artificial. Esta lámpara se convierte en la precursora de las modernas lámparas de luz ultravioleta utilizadas para la desinfección del agua.
- 1906 Se utiliza un Generador de Ozono¹ por primera vez en una planta de tratamiento de agua en Niza, Francia, para la desinfección del agua.

- 1910 Se realiza la primera prueba para desinfectar agua con una lámpara de rayos ultravioletas. La prueba es realizada en la ciudad francesa de Marsella.
- 1960 Loeb y Sourirajan crean con celulosa la primera membrana sintética capaz de rechazar la sal y dejar pasar el agua. Este principio conocido por osmosis inversa, fue desarrollado posteriormente y es una de las tecnologías más avanzadas y más prometedoras para abastecer de agua potable a poblaciones con problemas de sequía.
- 1979- El científico libanés Aftim Acra inicia un conjunto de investigaciones que le llevan a descubrir la capacidad de los rayos solares para desinfectar agua en pequeñas cantidades. Estas investigaciones desembocan en la implantación del sistema SODIS y tienen su base en los estudios realizados en el siglo XIX por Arthur Downs y Thomas Blunt.
- 1983- Se inician una serie de estudios destinados a poner en marcha un sistema de desinfección del agua por medio de una mezcla de gases oxidantes producidos in situ. Este sistema denominado MOGGO, “Mixed Oxidant Gases Generated On site”.

2. La purificación de agua en el mundo.

La industria del agua purificada, ha tenido un aumento considerable en las últimas décadas, tanto en países desarrollados como en los subdesarrollados, “de acuerdo con el Banco Mundial (BM), la industria de agua embotellada genera una ganancia anual por más de 13 mil millones de dólares, y de un mercado de mil millones de litros en 1970, se pasó a comercializar 84 mil millones de litros en todo el mundo en el año 2000.”⁷ un incremento bastante significativo.

a) países en los que se puede tomar agua de la llave:⁸

América: solo dos países se puede tomar agua del grifo en Canadá y Estados Unidos.

África: en ningún país del continente africano es recomendable consumir agua de la llave.

⁷ Garduño, Roberto. (Junio 2015) Legisladores prevén prohibir compra de bebidas embotelladas en el sector público. Sitio web: <http://www.jornada.unam.mx/2015/06/21/sociedad/029n2soc>

⁸ Moreno, Jonathan. (Mar 2016) ¿En qué países se puede beber agua de la llave?. Sitio web <https://elsouvenir.com/paises-se-puede-beber-agua-la-llave/>

Europa: al parecer es el continente más limpio y la mayoría de sus países lo permite: Andorra, Austria, Bélgica, República Checa, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Italia, Liechtenstein, Luxemburgo, Malta, Mónaco, Holanda, Noruega, Polonia, Portugal, San Marino, Eslovenia, España, Suecia, Suiza, Reino Unido y el Vaticano.

Asia: los países asiáticos con mejores condiciones económicas son los que garantizan un sistema de agua potable libre de gérmenes. Tal es el caso de: Japón, Hong Kong, Singapur, Corea del Sur, Israel y Brunéi.

Oceanía: nueva Zelanda y Australia son los únicos del continente que se dan el lujo de beber agua de la llave.

- b) : Según Lenntech, “Lenntech fue creado en 1993 por alumnos de la universidad técnica de Delft, en los Países Bajos. Todavía se encuentra dentro del campus de la universidad. Su principal objetivo es desarrollar, diseñar, fabricar e instalar sistemas de purificación de aire y de agua no dañinas con el medioambiente para la industria - por todo el mundo. Originalmente, el foco principal de la organización estaba alrededor de desinfección del agua, oxidación y las tecnologías del reciclaje. Durante el desarrollo de Lenntech las tecnologías circundantes necesarias tales como control fino de la filtración, biofiltración y olor fueron incluidas en el alcance de la capacidad de competencia y entrega.”⁹ las directrices de la OMS para la calidad del agua potable, establecidas en Génova, 1993, son el punto de referencia internacional para el establecimiento de estándares y seguridad del agua potable. Las últimas directrices publicadas por la OMS son las acordadas en Génova, 1993¹⁰:

⁹ Lenntech. Sobre Lenntech. Sitio web: <https://www.lenntech.es/sobre/sobre-lenntech.htm>

¹⁰ Lenntech. Estándares de calidad del agua. Sitio web: <https://www.lenntech.es/estandares-de-calidad-del-agua.htm#ixzz4zaNwIz00>

CUADRO 1: LAS DIRECTRICES POR LA OMS (parte1).

Grupo	Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud
Alcanos clorinados	Tetracloruro de carbono	C Cl ₄	2 µg/l
	Diclorometano	C H ₂ Cl ₂	20 µg/l
	1,1-Dicloroetano	C ₂ H ₄ Cl ₂	No hay directriz
	1,2-Dicloroetano	Cl CH ₂ CH ₂ Cl	30 µg/l
	1,1,1-Tricloroetano	CH ₃ C Cl ₃	2000 µg/l
Etenos clorinados	1,1-Dicloroetano	C ₂ H ₂ Cl ₂	30 µg/l
	1,2-Dicloroetano	C ₂ H ₂ Cl ₂	50 µg/l
	Tricloroetano	C ₂ H Cl ₃	70 µg/l
	Tetracloroetano	C ₂ Cl ₄	40 µg/l
Hidrocarburos aromáticos	Benceno	C ₆ H ₆	10 µg/l
	Tolueno	C ₇ H ₈	700 µg/l
	Xilenos	C ₈ H ₁₀	500 µg/l
	Etilbenzeno	C ₈ H ₁₀	300 µg/l
	Estireno	C ₈ H ₈	20 µg/l
	Hidrocarburos Aromáticos (PAHs) Polinucleares	C ₂ H ₃ N ₁ O ₅ P ₁ 3	0.7 µg/l

Fuente: Lenntech. Estándares de calidad del agua.

CUADRO 1: LAS DIRECTRICES POR LA OMS (parte2).

Grupo	Sustancia		Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud
Bencenos clorinados	Monoclorobenceno (MCB)		C6 H5 Cl	300 µg/l
	Diclorobencenos (DCBs)	1,2-Diclorobenceno (1,2-DCB)	C6 H4 Cl2	1000 µg/l
		1,3-Diclorobenceno (1,3-DCB)	C6 H4 Cl2	No hay directriz
		1,4-Diclorobenceno (1,4-DCB)	C6 H4 Cl2	300 µg/l
	Triclorobencenos (TCBs)		C6 H3 Cl3	20 µg/l
Constituyentes orgánicos misceláneos	Di(2-etilhexil)adipato (DEHA)		C22 H42 O4	80 µg/l
	Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP)		C24 H38 O4	8 µg/l
	Acrilamida		C3 H5 N O	0.5 µg/l
	Epiclorohidrin (ECH)		C3 H5 Cl O	0.4 µg/l
	Hexaclorobutadieno (HCBd)		C4 Cl6	0.6 µg/l
	Ácido etilendiamintetraacético (EDTA)		C10 H12 N2 O8	200 µg/l
	Ácido nitrilotriacético (NTA)		N(CH2COOH)3	200 µg/l
	Organo-estaños	Dialkil estaños		R2 Sn X2
Tributil óxido (TBTO)		C24 H54 O Sn2	2 µg/l	

Fuente: Lenntech. Estandares de calidad del agua.

CUADRO 2: LAS DIRECTRICES POR LA OMS: PESTICIDAS (parte 1).

Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud
Alacloro	C ₁₄ H ₂₀ Cl N O ₂	20 µg/l
Aldicarb	C ₇ H ₁₄ N ₂ O ₄ S	10 µg/l
Aldrín y dieldrín	C ₁₂ H ₈ Cl ₆ / C ₁₂ H ₈ Cl ₆ O	0.03 µg/l
Atracina	C ₈ H ₁₄ Cl N ₅	2 µg/l
Bentazona	C ₁₀ H ₁₂ N ₂ O ₃ S	30 µg/l
Carbofurano	C ₁₂ H ₁₅ N O ₃	5 µg/l
Clordano	C ₁₀ H ₆ Cl ₈	0.2 µg/l
Clorotolurón	C ₁₀ H ₁₃ Cl N ₂ O	30 µg/l
DDT	C ₁₄ H ₉ Cl ₅	2 µg/l
1,2-Dibromo-3-cloropropano	C ₃ H ₅ Br ₂ Cl	1 µg/l
Ácido 2,4-Diclorophenoxiacético (2,4-D)	C ₈ H ₆ Cl ₂ O ₃	30 µg/l
1,2-Dicloropropano	C ₃ H ₆ Cl ₂	No hay directriz
1,3-Dicloropropano	C ₃ H ₆ Cl ₂	20 µg/l
1,3-Dicloropropeno	CH ₃ CHClCH ₂ Cl	No hay directriz
Dibromuro de etileno (EDB)	Br CH ₂ CH ₂ Br	No hay directriz
Heptacloro y epóxido de heptacloro	C ₁₀ H ₅ Cl ₇	0.03 µg/l
Hexaclorobenzeno (HCB)	C ₁₀ H ₅ Cl ₇ O	1 µg/l
Isoproturón	C ₁₂ H ₁₈ N ₂ O	9 µg/l

Fuente: Lenntech. Estándares de calidad del agua.

CUADRO 2: LAS DIRECTRICES POR LA OMS: PESTICIDAS (parte 2).

Sustancia		Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud
Lindano		C6 H6 Cl6	2 µg/l
MCPA		C9 H9 Cl O3	2 µg/l
Metoxicloro		(C6H4OCH3)2CHCCl3	20 µg/l
Metolacloro		C15 H22 Cl N O2	10 µg/l
Molinato		C9 H17 N O S	6 µg/l
Pendimetalín		C13 H19 O4 N3	20 µg/l
Pentaclorofenol (PCP)		C6 H Cl5 O	9 µg/l
Permetrin		C21 H20 Cl2 O3	20 µg/l
Propanil		C9 H9 Cl2 N O	20 µg/l
Piridato		C19H23ClN2O2S	100 µg/l
Simacina		C7 H12 Cl N5	2 µg/l
Trifluralín		C13 H16 F3 N3 O4	20 µg/l
Clorofenoxi herbicidas (excluyendo 2,4-D and MCPA)	2,4-DB	C10 H10 Cl2 O3	90 µg/l
	Diclorprop	C9 H8 Cl2 O3	100 µg/l
	Fenoprop	C9H7Cl3O3	9 µg/l
	MCPB	C11 H13 Cl O3	No hay directriz
	Mecoprop	C10H11ClO3	10 µg/l
	2,4,5-T	C8 H5 Cl3 O3	9 µg/l

Fuente: Lenntech. Estándares de calidad del agua.

CUADRO 3: LAS DIRECTRICES POR LA OMS: DESINFECTANTES Y SUBPRODUCTOS DE DESINFECTANTES (parte 1).

Grupo	Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud	
Desinfectantes	Cloraminas	$NH_nCl(3-n)$,	3 mg/l	
		where		
		$n = 0,$		
		1 or 2		
	Cloro	Cl_2	5 mg/l	
Dióxido de cloro	ClO_2	No hay directriz		
Yodo	I_2	No hay directriz		
Subproductos de desinfectantes	Bromato	BrO_3^-	25 µg/l	
	Clorato	ClO_3^-	No hay directriz	
	Clorito	ClO_2^-	200 µg/l	
	Clorofenoles	2-Clorofenol (2-CP)	C_6H_5ClO	No hay directriz
		2,4-Diclorofenol (2,4-DCP)	$C_6H_4Cl_2O$	No hay directriz
		2,4,6-Triclorofenol (2,4,6-TCP)	$C_6H_3Cl_3O$	200 µg/l
	Formaldehido	$HCHO$	900 µg/l	
	MX (3-Cloro-4-diclorometil-5-hidroxi-2(5H)-furanona)	$C_5H_3Cl_3O_3$	No hay directriz	
	Trihalometanos	Bromoformo	$CHBr_3$	100 µg/l
		Dibromoclorometano	$CHBr_2Cl$	100 µg/l
Bromodiclorometano		$CHBrCl_2$	60 µg/l	
Cloroformo		$CHCl_3$	200 µg/l	

Fuente: Fuente: Lenntech. Estándares de calidad del agua.

CUADRO 3: LAS DIRECTRICES POR LA OMS: DESINFECTANTES Y SUBPRODUCTOS DE DESINFECTANTES (parte 2).

Grupo	Sustancia	Fórmula	Directriz de la OMS basada en la salud	
Subproductos de desinfectantes	Ácidos clorinados acéticos	Ácido monocloroacético	C ₂ H ₃ Cl O ₂	No hay directriz
		Ácido dicloroacético	C ₂ H ₂ Cl ₂ O ₂	50 µg/l
		Ácido tricloroacético	C ₂ H Cl ₃ O ₂	100 µg/l
	Hidrato clórico (tricloroacetaldehido)		C Cl ₃ CH(OH) ₂	10 µg/l
	Cloroacetonas		C ₃ H ₅ O Cl	No hay directriz
	Acetonitrilos halogenados	Dicloroacetonitrilo	C ₂ H Cl ₂ N	90 µg/l
		Dibromoacetonitrilo	C ₂ H Br ₂ N	100 µg/l
		Bromocloroacetonitrilo	CH Cl ₂ CN	No hay directriz
		Tricloroacetonitrilo	C ₂ Cl ₃ N	1 µg/l
	Cianuro de cloro		Cl CN	70 µg/l
	Cloropicrina		C Cl ₃ NO ₂	No hay directriz

Fuente: Fuente: Lenntech. Estándares de calidad del agua.

Para algunos de los elementos y sustancias que se mencionan no existe directriz. Esto es así porque no existen suficientes estudios relativos a los efectos de esta sustancia en el organismo, y por tanto no es posible definir un valor límite. En otros casos, la razón para que no exista directriz es la imposibilidad de que esa sustancia alcance una concentración peligrosa en el agua, debido a su insolubilidad o a su escasez.

3. Países desarrollados.

a) La Unión Europea.

Como se puede constatar en el apartado anterior en los países desarrollados es sano tomar agua del grifo o de la llave ya que cumple con las normas de calidad sobre el agua de consumo humano, como lo menciona Julia Carstens en el artículo de Lydia Aranda:

“Podemos afirmar que el agua del grifo en toda Alemania es perfectamente potable; la calidad de nuestra agua es comparable a la de muy pocos países en todo el mundo”, afirma Julia Carstens, portavoz del Trinkwasser Forum, o Foro alemán del Agua Potable, en entrevista con DW. “Tenemos normas y regulaciones muy estrictas sobre la estructura química correcta del agua potable y las medidas exactas de cada mineral, y todo ello lo controlan los departamentos de sanidad de cada estado, de modo que beber del grifo es perfectamente seguro en Alemania, añade la experta.”¹¹ Aun así, en Alemania la compra de agua embotellada es un fenómeno muy extenso, ya sea por una tendencia global o por el sabor.

i) Estándares de calidad del agua potable en la unión europea

La Unión Europea elaboró la Directiva acerca de la calidad del agua para el consumo humano, adoptada por el Consejo el 3 de Noviembre de 1998. Esta fue elaborada mediante la revisión de los valores de los parámetros de la antigua Directiva del Agua Potable de 1980, y haciéndolos más estrictos en los casos en que fue necesario de acuerdo con los últimos conocimientos científicos disponibles (directrices de la OMS y del Comité Científico de Toxicología y Ecotoxicología). Esta nueva Directiva proporciona una base sólida tanto para los consumidores en la UE como para los proveedores de agua potable.

Directiva 98/83/EC sobre la calidad del agua destinada a consumo humano. Adoptada por el Consejo el 3 de Noviembre de 1998:

¹¹Aranda, Lydia. (Julio 2014) Agua del grifo: fuente de vida inagotable. Sitio web: <http://www.dw.com/es/agua-del-grifo-fuente-de-vida-inagotable/a-17755550>

CUADRO 4: LAS DIRECTRICES POR LA OMS: PÁRAMETROS QUIMICOS.

Parámetro	Símbolo/fórmula	Valor paramétrico (mg/l)
Acrilamida	C ₃ H ₅ NO	0,0001
Antimonio	Sb	0,005
Arsénico	As	0,01
Benceno	C ₆ H ₆	0,001
Benzo(a)pireno	C ₂₀ H ₁₂	0,00001
Boro	B	1
Bromo	Br	0,01
Cadmio	Cd	0,005
Cromo	Cr	0,05
Cobre	Cu	2,0
Cianuro	CN =	0,05
1,2-dicloroetano	Cl CH ₂ CH ₂ Cl	0,003
Epiclorohidrin	C ₃ H ₅ OCl	0,0001
Fluor	F	1,5
Plomo	Pb	0,01
Mercurio	Hg	0,001
Níquel	Ni	0,02
Nitrato	NO ₃	50
Nitrito	NO ₂	0,50
Pesticidas		0,0001
Pesticidas - Total		0,0005
PAHs	C ₂ H ₃ N ₁ O ₅ P _{1 3}	0,0001
Selenio	Se	0,01
Tetracloroetano y tricloroetano	C ₂ Cl ₄ /C ₂ HCl ₃	0,01
Trihalometanos - Total		0,1
Cloruro de vinilo	C ₂ H ₃ Cl	0,0005

Fuente: Fuente: Lenntech. Estándares de calidad del agua.

CUADRO 5: LAS DIRECTRICES POR LA OMS: PARAMETROS INDICADORES.

Parámetro	Símbolo/ fórmula	Valor paramétrico
Aluminio	Al	0,2 mg/l
Amonio	NH ₄	0,50 mg/l
Cloruro	Cl	250 mg/l
Clostridium perfringens (incluyendo esporas)		0/100 ml
Color		Aceptable para los consumidores y sin cambios anormales
Conductividad		2500 μS/cm a 20°C
Concentración de protones	[H ⁺]	≥ 6,5 y ≤ 9,5
Hierro	Fe	0,2 mg/l
Manganeso	Mn	0,05 mg/l
Olor		Aceptable para los consumidores y sin cambios anormales
Oxidabilidad		5,0 mg/l O ₂
Sulfato	SO ₄	250 mg/l
Sodio	Na	200 mg/l
Sabor		Aceptable para los consumidores y sin cambios anormales
Conteo de colonias a 22°		Sin cambios anormales
Bacterias coliformes		0/100 ml
Carbono Orgánico Total (TOC)		Sin cambios anormales
Turbidez		Aceptable para Iso consumidores y sin cambios anormales
Tritio	H ₃	100 Bq/l
Dosis total indicativa		0,10 mSv/año

Fuente: Lenntech. Estándares de calidad del agua.

CUADRO 6: LAS DIRECTRICES POR LA OMS: PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS.

Parámetro	Valor paramétrico
Escherichia coli (E. coli)	0 en 250 ml
Enterococci	0 en 250 ml
Pseudomonas aeruginosa	0 en 250 ml
Conteo de colonias a 22°C	100/ml
Conteo de colonias a 37°C	20/ml

Fuente: Lenntech. Estándares de calidad del agua.

4. Economías emergentes: el caso de México.

Como se revisó en apartados anteriores, en los países subdesarrollados no es sano tomar agua del grifo, ya que no cumple con los estándares de calidad y puede ser dañina para la salud. Las estadísticas en América Latina "... 2010 la comercialización del vital líquido llegó a los 37.6 mil millones de litros, cuando en el año 2005 era de 29.3 mil millones. México, ocupa el primer lugar de consumo de agua embotellada en América Latina, con 46 por ciento de la distribución total en la región, seguido de Brasil con 31 por ciento, Argentina con 8 por ciento, Colombia con 3 por ciento y Venezuela con uno por ciento."¹²

a) Antecedentes históricos de las purificadoras de Agua en México.

En el año de 1885 nace la marca Electropura; en aquel entonces, y sólo en la ciudad de México se vendía el agua en dos presentaciones: garrafón de vidrio y sifones de 20 litros. Tal fue su aceptación, que, desde hace más de un siglo, Electropura es reconocida como la marca líder en el mercado, y es que desde un principio cuenta con un buen prestigio que se ha consolidado entre las familias mexicanas.

¹² Garduño, Roberto. Op.cit.,

A pesar de la aparición de Electropura en 1885, fue en 1985 cuando se detono el consumo y venta de agua purificada, “en México se detonó por dos grandes sucesos: el sismo de 1985 y la epidemia del cólera en 1991.”¹³

b) Límites permisibles de agua para consumo humano.

Según la NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.

Límites máximos permisibles del agua para consumo humano:¹⁴

CUADRO 7: ORGANOLÉPTICAS Y FÍSICAS.

Especificación	Límite máximo permisible
Color.	15 (Pt/Co).
Turbiedad.	3,0 (UNT).

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015.

CUADRO 8: MICROBIOLÓGICAS.

Especificación	Límite máximo permisible (1)		
	(NMP/100 mL)	UFC/100 mL	Organismos/100mL
Coliformes Totales.	<1,1	CERO	Ausencia
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (2).	<1,1	CERO	No aplica
Enterococos fecales(3).	<1,1	CERO	Ausencia
Esporas de <i>Clostridium</i> sulfito reductores(2·3).	<1,1	CERO	No aplica

(1) La unidad a informar será de acuerdo al método utilizado.

(2) Especificaciones sólo para agua mineral natural.

(3) La autoridad sanitaria establecerá los casos en que se realizará la determinación de estas especificaciones.

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015.

¹³ Ibidem.

¹⁴ Diario oficial de la federación. Op.cit.,

CUADRO 9: METALES, METALOIDES Y COMPUESTOS INORGÁNICOS.

Especificación	Límite máximo permisible (mg/L)
Antimonio.	0,005
Arsénico.	0,01
Bario.	0,70
Borato como B.	5,00
Cadmio.	0,003
Cromo total.	0,05
Cobre.	1,00
Cianuro.	0,07
Fluoruros como F ⁻ .	0,70 ⁽⁵⁾ 2,0 ⁽⁶⁾
Manganeso.	0,40
Mercurio.	0,001
Níquel.	0,02
Nitrógeno de nitratos.	10,00
Nitrógeno de nitritos.	0,06
Plomo.	0,01
Selenio.	0,01

⁽⁵⁾No aplica para aguas minerales naturales.

⁽⁶⁾Aplica para aguas minerales naturales, ver apartado de Etiquetado.

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015.

CUADRO 10: COMPUESTOS ORGÁNICOS SINTÉTICOS.

Especificación.	Límite máximo permisible (mg/L).
Compuestos orgánicos halogenados adsorbibles fijos.	0,0005
Compuestos orgánicos no halogenados.	0,01
Compuestos orgánicos halogenados adsorbibles purgables.	0,001
Carbono Orgánico Purgable.	0,01
Sustancias activas al azul de metileno.	0,5

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015.

CUADRO 11: DESINFECTANTES.

Especificación.	Límite máximo permisible (mg/L).
Cloro residual libre.	0,1

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015.

CUADRO 12: SUBPRODUCTOS DE DESINFECCIÓN.

Desinfectante utilizado	Especificación	Límite máximo permisible (mg/L).
Cloro	Formaldehído.	0,9
	Bromodiclorometano.	0,06
	Bromoformo.	0,1
	Dibromoclorometano.	0,1
	Cloroformo.	0,2
Ozono	Formaldehído.	0,9
	Bromato.	0,01

En aguas minerales naturales, los subproductos de desinfección deberán estar ausentes.

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015.

CUADRO 13: RADIATIVOS.

Especificación.	Límite máximo permisible (Bq/L).
Radiactividad beta total (7).	1,85
Radiactividad alfa total (7).	0,56

(7) Aplica para aguas minerales naturales.

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015

c) Frecuencia de análisis.

En la siguiente tabla se muestran las normas mínimas mexicanas de la frecuencia de análisis y deberá documentarse en:

CUADRO 14: FRECUENCIA MÍNIMA DE ANÁLISIS DE AGUA Y HIELO.

Especificación	Frecuencia
Organolépticos y físicos.	Mensual.
Coliformes totales.	Semanal.
Metales, metaloides y compuestos inorgánicos.	Anual.
Compuestos orgánicos sintéticos.	Anual.
Desinfectantes.	Cada cuatro horas.
Subproductos desinfección.	Anual.
Radiactivos.	Cada cinco años.

Fuente: NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015.

d) México y la purificación de Agua.

Según Silvia Olvera en su artículo del periódico el reforma,¹⁵ en América Latina los mexicanos son los que más agua embotellada toman, ya sea de garrafón o individuales. Por ejemplo, México en 2015 tuvo un consumo promedio de 122 litros por persona. En 5 años, el consumo en México se elevó 14.5 por ciento.

En México existen al menos 6 mil 500 embotelladoras de agua, de las cuales el 84 por ciento son microempresas, el mayor volumen de ventas se efectúa en la modalidad de garrafones, con un 83 por ciento; mientras que el resto es en presentaciones más pequeñas. Del total de

¹⁵ Olvera, Silvia. (Septiembre 2016) Liderean mexicanos consumo de agua. **Sitio web:** <http://www.reforma.com/aplicacioneslibre/articulo/default.aspx?id=935486&md5=73ef5913c386358172ba8b2f8c6d0127&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe&po=4>

empresas purificadoras, se estima que 2 mil 500 (38.5 por ciento) son informales, es decir, que llevan a cabo sus operaciones por fuera de la norma, de acuerdo con Daniel Anguiano.¹⁶ Este dato es muy importante ya que un alto porcentaje de la oferta de agua purificada que no cumple con las normas oficiales y pone en riesgo la salud del consumidor.

El 82% de la oferta de agua embotellada en México la concentran: la suiza Nestlé, Danone de Francia, Coca Cola y Pepsi Cola de estados unidos a través de Bonafont, Ciel, E-pura. Datos obtenidos de Mathieu Tourliere ¹⁷

e) Factores por los que se consume agua purificada en México:

Roberto Alencaster Cerda, presidente de la Asociación Nacional de Productores y Distribuidores de Agua Purificada, atribuye el incremento del consumo per cápita a dos factores:

18

- Uno es que se ha proliferado en el País la venta de agua purificada a granel, es decir, en presentación de garrafón rellenable, aunque muchos de los micronegocios no cumplan con las leyes de inocuidad.
- "Otro factor es que la cultura por tomar más agua está creciendo a nivel mundial, muchas mujeres, por ejemplo, están disminuyendo su consumo de refrescos o de plano están cambiando por agua, porque hay mucha información saludable de las ventajas del agua", considera.

Se agregará uno más:

- El agua de la red pública está sucia, presenta partículas suspendidas, sabor, color u olor, ya sea que se contamina de forma natural, hay regiones en las que el sistema acuífero local puede tener una mayor cantidad de flúor o arsénico, o por causas del hombre, por tuberías inadecuadas, falta de mantenimiento al sistema de aguas o las cisternas y tinacos en los que se almacena el agua de las viviendas, que pueden tener virus, algas, bacterias o sedimentos de algún tipo por falta de mantenimiento o una limpieza inadecuada.

¹⁶ Anguiano, Daniel. (Septiembre 2016s) Desconfianza impulsa mercado de agua purificada .Sitio web:<http://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/desconfianza-impulsa-mercado-de-agua-purificada.html>

¹⁷ Tourliere, Mathieu. (Diciembre 2015) El agua embotellada el gran negocio del siglo XXI. Sitio web: <http://www.proceso.com.mx/422619/el-agua-embotellada-el-gran-negocio-del-siglo-xxi>

¹⁸ Olvera, Silvia. OP. Cit.,

i) Consecuencia de beber agua contaminada:

Las enfermedades que se pueden contraer por consumo de agua contaminada son diversas, desde diarrea hasta colera, pasando por la fiebre tifoidea o poliomielitis. Otras enfermedades asociadas a la contaminación del agua se encuentran el envenenamiento por arsénico, fluorosis (una enfermedad de los huesos causada por las altas concentraciones de fluoruro en las aguas subterráneas), draculiasis (parásitos intestinales que pueden llegar a medir un metro de largo y producen úlceras, y que afectan al 10% de la población en países en vías de desarrollo) y paludismo.

f) Perspectivas del agua purificada en el área metropolitana.

Además, en la Ciudad de México operan sin regulación mil 202 purificadoras “independientes” que abastecen el 30% del agua embotellada de la ciudad, 431 de las cuales se encuentran en Iztapalapa. Las fondas y otros puestos de comida económica se surten de garrafrones de agua potable de estas pequeñas empresas, resalta Montero.

Hace poco, científicos del Instituto Politécnico Nacional (IPN) tomaron 122 muestras de agua envasada procesada por 111 de estas purificadoras del Distrito Federal y descubrieron que 69 de ellas contenían bacterias y otras 23 dieron positivo para coliformes fecales. Solo 30 eran conformes a las normas vigentes en el país.¹⁹

¹⁹ Tourliere, Mathieu. OP. Cit.,

CAPÍTULO II ANTECEDENTES DE LA PLANTA PURIFICADORA.

1. Descripción de la planta purificadora.

En esta investigación la microempresa a analizar se llama “*El Agua de la Vida Eterna*”. Es una microempresa familiar dedicada a la purificación de agua y venta de agua purificada.

a) Historia.

La idea de formar una empresa dedicada a la purificación y venta de agua purificada nació por el interés familiar de obtener una fuente de ingreso. La idea se concretó después de un análisis rápido a la industria de las purificadoras de agua en el distrito federal hoy Ciudad de México, la influencia de la tradición familiar de ser comerciantes y la instrucción universitaria creyeron que sería una mezcla perfecta para romper con la informalidad de sus negocios previos y llevar esta nueva idea a convertirse en una empresa formal y sólida.

b) Características de la ubicación.

La purificadora se encuentra en Calle Volcan Kiska #9. Colonia El mirador 3ra sección. Tlalpan. CP 14449. Se determinó la ubicación por la facilidad de un local propio, lo que significaría ahorrar en rentas mensuales o comprar el local. Así las remodelaciones serán agregadas al patrimonio familiar. El otro determinante fueron las características de la población, cuyo ingreso va de \$4000 a \$20000 mensuales y existen de 2 a 3 familias por lote habitacional. “*El Agua de la Vida Eterna*” se fundó en junio del 2012 ya con objetivos claros y más amplios a los pensados en su primer momento, los cuales son:

- Generar un ingreso familiar.
- Generar empleos.
- Generar autoempleos.
- Activar la economía local.
- Llevar un producto de buena calidad.
- Vender a un precio competitivo.
- Llegar a ser la mejor purificadora de la zona.
- Cumplir con las especificaciones sanitarias de las normas mexicanas de salud.
- Formar un patrimonio familiar.

Cuando llega el auge de la purificadoras de agua empiezan a surgir muchas purificadoras de agua “patito” las cuales no cumplen con las normas mexicanas de salud. Llevando a los hogares agua con procedimientos de purificación dudosos, instalaciones inadecuadas a un

precio barato. Este es punto de partida de la investigación, ya que en la zona donde se ubica la planta purificadora se encuentran bastantes negocios de esta descripción, los cuales son competencia directa para “*El Agua de la Vida Eterna*”.

c) Alcance geográfico de la purificadora.

El mercado local abarca 15 colonias en la delegación Tlalpan, un depósito en la delegación Xochimilco el cual abastece agua en aproximadamente 3 colonias, y dos clientes en la delegación Álvaro Obregón.

d) Legal.

La empresa cuenta con permiso de uso de suelo, registro ante hacienda, datos de alta ante la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) y el registro de marca ante el instituto mexicano de la propiedad industrial (IMPI).

e) Productos.

El agua purificada se vende en presentaciones garrafones de 10 litros, 19 litros y 20 litros.

f) Visión, misión, valores.

Visión: Continuar creciendo dentro del marco de la formalidad. Llegar a convertirse una empresa mediana y consolidada en la industria de la purificación de agua. Elevando la calidad y el servicio.

Misión: Llevar a los hogares agua cuidadosamente purificada para consumo humano y con excelente servicio.

Valores: “Trabajamos con honestidad y responsabilidad”

CAPÍTULO III ESTUDIO DE MERCADO EN EL QUE de la planta purificador a analizar

1. El producto en el mercado.

a) El producto principal.

En la planta purificadora a analizar, “*El Agua de la Vida Eterna*”, tiene un solo producto, agua purificada para consumo humano. El producto es: agua purificada bajo 9 procesos de purificación siguiendo las normas oficiales vigentes, preenvasada para consumo humano.

b) Normas mínimas de calidad vigentes

Las normas mínimas de calidad vigentes respecto a la purificación y distribución de agua y de hielo: NOM-201-SSA1-2015. PRODUCTOS Y SERVICIOS. AGUA Y HIELO Para consumo humano, envasados y granel. Especificaciones sanitarias.

Para la correcta aplicación de esta Norma, se sugiere consultar las siguientes Normas Oficiales Mexicanas o las que las sustituyan²⁰:

- Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida.
- Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria.
- Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
- Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

c) Productos sustitutos o similares.

En este mercado se encuentra con muchas alternativas para los productos sustitutos o similares, se dividirán en dos campos ya que son productos de calidades opuestas:

²⁰ Diario oficial de la federación. OP. Cit.,

- Agua purificada de purificadoras locales cuya calidad es mala y no cumplen con las normas de salubridad vigentes y son baratas:
 - Agua más pura
 - El manantial
 - “la Roja”
 - Agua cero
- Aguas de marcas prestigiosas de buena calidad que cumplen con todas las normas de salubridad vigentes y de precios caros.
 - Bonafont
 - Electropura
 - E-pura
 - Ciel

d) Productos complementarios.

El agua se puede consumir sola, pero también existe una gama amplia de complementos como son: jarabes para hacer agua de sabor, polvos para preparar saborizada, frutas para agua de frutas, café o té.

i. Presentación:

Garrafones de 10, 19 y 20 litros.

e) El área del mercado

i. Población consumidora.

El mercado de la purificadora “*El Agua de la Vida Eterna*” Son mujeres y/o hombres jefes de familia ente 18-70 años, habitantes de las 15 colonias a analizar dentro de la delegación Tlalpan y los habitantes cercanos al depósito de Xochimilco, en la Ciudad de México. Con un ingreso de \$ 4000 y \$ 20000 mensuales. Mercado insatisfecho por las purificadoras locales pero que no están dispuestos a pagar 38 pesos por un garrafón de 20 litros de una marca prestigiada.

ii. Ingreso del consumidor.

El ingreso a de un rango de 4000 a 20000 mensuales. Personas con ingreso más bajo toman agua de la llave, y personas con ingreso más alto prefieren tomar agua de marcas prestigiadas.

iii. Comportamiento del consumidor.

Con base a la información de la empresa analizada. Al ser el agua indispensable para la vida llegue a las siguientes conclusiones:

Los clientes de la purificadora *“El Agua de la Vida Eterna”* son personas que están dispuestos a pagar unos pesos más, a comparación de las purificadoras locales a cambio de agua de buena calidad, envases buenos, sin parches de silicón, Kola Loca, etc., sin rupturas, y un servicio eficaz y amable.

Siendo el agua un producto de primera necesidad, el 90% de los clientes, realiza compras semanales, 5% quincenales y el otro 5% después de 20 días

f) Comportamiento de la demanda.

i. Características teóricas de la demanda.

Se ha creado una cultura de tomar agua purificada, la gran oferta de diferentes aguas y la publicidad de cuidar la salud a través de beber agua, las personas prefieren tomar agua purificada en lugar de hervirla, clorarla o desinfectarla.

ii. Situación actual:

El 90% de la población del mercado a analizar toma agua purificada. De ese 90%; 20% compra agua de marca prestigiosa ya sea en la tienda o directamente en el camión, el 50% ya tiene elegido a su proveedor, el 10% por ciento le compra al que pase primero y restante 20% le compra al más barato.

g) Comportamiento de la oferta.

El mercado de agua purificada se encuentra con una alta oferta de este bien, que va desde agua purificada de \$8 pesos que usan tapas usadas, detergentes baratos para la limpieza de los envases que no son de grado alimenticio, sin el transporte adecuado, sin cumplir con las normas mínimas de calidad vigentes, hasta aguas de marcas prestigiadas de \$40.

i. Situación actual.

En el mercado donde opera *“El Agua de la Vida Eterna”* existen ambos extremos, aguas baratas y caras. Es importante mencionar que existen mínimo 2 purificadoras en las colonias donde opera *“El Agua de la Vida Eterna”*.

A continuación, se muestra un cuadro comparativo con las principales plantas purificadoras del mercado local, son las más cercanas a la planta purificadora.

CUADRO 15: CUADRO COMPARATIVO DE LAS PURIFICADORAS CERCANAS.

	El agua de la vida eterna	El manantial	La roja	Agua cero	Mas pura	Aguas de marca prestigiada
						Bona, E-pura, Ciel
Trasporte	2 camionetas pick up 1 moto	2 camionetas pequeñas	1 camioneta pequeña	2 motocarros	2 camionetas 1500	Camiones equipados especialmente para trasportar garrafones de agua purificada.
Precio	\$15	\$15 camioneta	\$12 en la camioneta	\$12	\$15	\$ 35 a \$38
	\$17	\$12			\$13 purificadora	
	\$18					
Antigüedad	5 años	10 años	20 años	1 año	5 años	El caso de Electropura 132 años
Promociones	10X1 y primer llenado del día gratis	No tiene	No tiene	No tiene	miercoles en planta 2X25	No tienen
Uniformes	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	No tiene	Si tienen

Fuente: Elaboración propia con datos de “El Agua de la Vida Eterna”.

ii. Análisis FODA.

El análisis FODA es una vista interna a la empresa que se observa, nos ayuda a ser más conscientes de las fortalezas y oportunidades para poder explotarlas al máximo, de las debilidades para superarlas trabajando y convertir las amenazas en oportunidades.

CUADRO 16: ANÁLISIS FODA.

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> ○ 5 años en el mercado. ○ Posicionamiento de la marca en el mercado. ○ Experiencia del giro. ○ Calidad en el agua y servicio. ○ Cuidado permanente en el mantenimiento, limpieza y cambio de filtros. ○ Uso de detergentes de grado alimenticio. ○ Perifoneo. ○ Cumplimiento de la mayor parte de las normas sanitarias vigentes. ○ Conocimiento del mercado local. ○ Marca registrada 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Falta de espacio en la planta purificadora que impide tener un almacén grande. ○ Camionetas con poca capacidad de carga. ○ Falta de un uniforme para reconocer el personal.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> ○ Colonias muy pobladas cercanas al domicilio de <i>“El Agua de la Vida Eterna”</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Los precios bajos de la competencia. ○ Mucha oferta de agua purificada en el mercado. ○ La constante aparición de purificadoras de agua.

Fuente: Elaboración propia con datos de *“El Agua de la Vida Eterna”*

h) Precio del producto.

El precio actual de producto es el siguiente:

- En la planta purificadora \$15
- Reparto comunitario (camioneta) \$17
- Entregas personalizadas (moto) \$18

i) Comercialización.

Dicha purificadora pone al mercado su producto en tres diferentes formas:

- Ventas en mostrador o directamente en la planta purificadora.
- Ventas comunitarias o en las camionetas con rutas establecidas y con el apoyo del ya posicionado perifoneo estrella.
- Pedidos personalizados, realizados vía telefónica y entregados en moto.

j) Publicidad.

La mayor publicidad del agua de esta empresa es “el perifoneo” que es una ha sido una forma muy eficaz de anunciarse en el mercado, es signo distintivo que ha ayudado a posicionarse con los consumidores, con el cual se han logrado conseguir muchas ventas y clientes, se usa en las camionetas de reparto comunitario. Es una pista de una cumbia de los años 80’S posicionada en el mercado, la cual anuncia:

- Horario.
- Promociones permanentes.
- Primer llenado del día gratis.
- Agua de alta calidad.
- Etapas de purificación.
- Se cumple con las especificaciones sanitarias emitidas por las normas oficiales mexicanas.
- Teléfono.
- WhatsApp.
- Facturación.

k) Promoción.

Para ofrecer los productos, colocarse en el gusto y preferencia del mercado, “*El Agua de la Vida Eterna*” cuenta con dos promociones.

- 10X1: Consiste en juntar 10 etiquetas de garantía de “El Agua de la Vida Eterna” y se canjea por un llenado gratis.
- Primer llenado del día: El primer cliente del día se le obsequia un llenado o liquido gratis.

CAPÍTULO IV ESTUDIO TECNICO DE LA PLANTA PURIFICADORA

1. Localización de la planta

a) Macrolocalización.

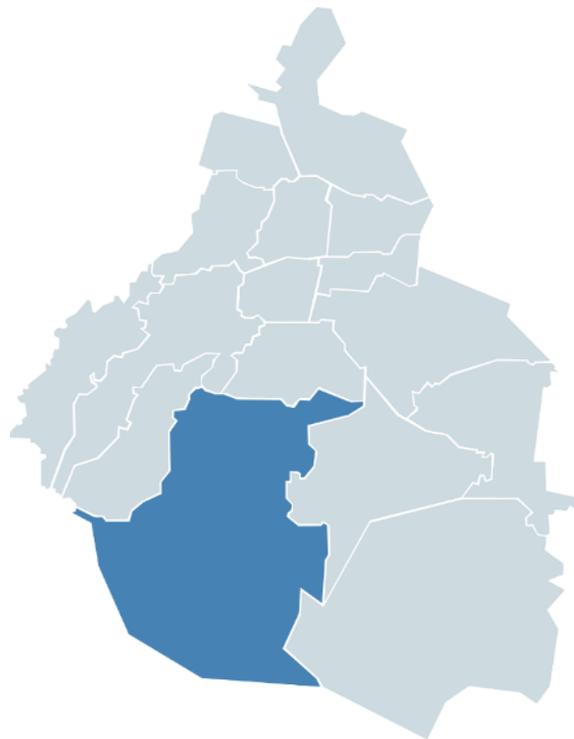
i. Aspectos geográficos

La planta purificadora la analizar se encuentra en la delegación Tlalpan, es una de las 16 delegaciones de la ahora Ciudad de México:

"La delegación de Tlalpan se localiza en la parte suroeste en la Ciudad de México, y se encuentra ubicado a una distancia de unos 23 kilómetros del centro histórico de la Ciudad de México. El mapa de México señala que la delegación de Tlalpan se localiza entre los meridianos 19° 19' y 19° 05' latitud norte y entre los paralelos 99° 06' y 99° 19' longitud oeste. Se encuentra a una altura media de 2,270 metros sobre el nivel del mar (msnm). Está formado por una extensión territorial de 312 kilómetros cuadrados. Es considerada como las delegaciones más extensas de la CDMX, aunque la mayoría de su territorio está formado por zonas rurales.

En elemental señalar que la institución mexicana especializada en censos "Instituto Nacional de Estadística y Geografía" informó que de acuerdo a los resultados estadísticos que se obtuvieron del conteo de población llevado a cabo en el 2010, la delegación de Tlalpan cuenta con una población total de 651,839."²¹

MAPA 1: TLALPAN EN LA CIUDAD DE MÉXICO



²¹ Municipios. (2017) Información sobre Tlalpan. Sitio Web: <http://www.municipios.mx/distrito-federal/tlalpan/>

Fuente: Wikipedia ²²

b) Microlocalización.

La ubicación exacta de la colonia de, la planta purificadora, el mirador 3ra sección con el código postal 14490, se localiza al norte de la delegación Tlalpan. El rectángulo de color rojo del siguiente mapa ilustra dicha colonia.

MAPA 2: COLONIA EL MIRADOR 3RA SECCIÓN EN LA DELEGACION TLALPAN.



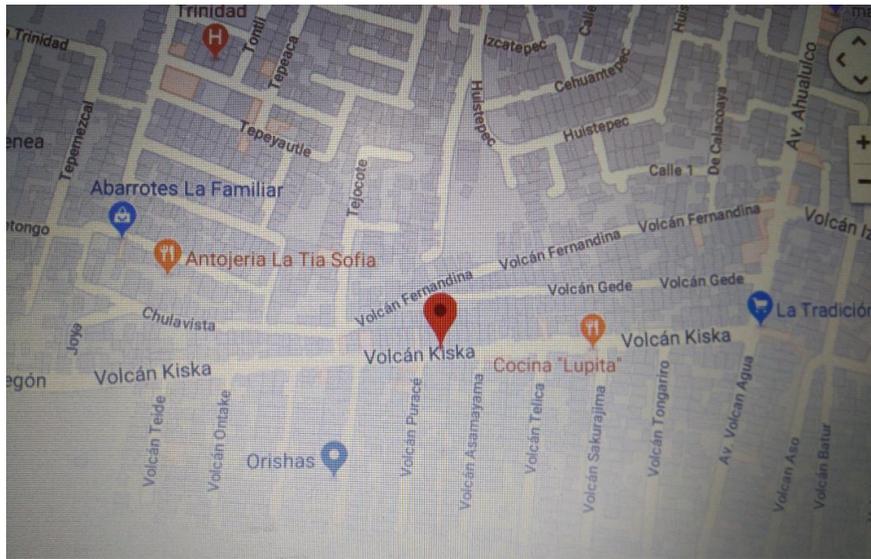
Fuente: El DeFe. La Ciudad de México a través de sus colonias.²³

En el siguiente mapa se muestra la ubicación exacta de la calle Volcán Kisca. El punto rojo muestra la ubicación exacta de e de la calle así como las calles vecinas, entre Volcán Agua y los pinos a la altura de Asamayama y Puracé, la calle trasera es Volcán Gede.

²² Wikipedia. (2017) Tlalpan. Sitio web: https://es.wikipedia.org/wiki/Tlalpan#/media/File:Tlalpan,_M%C3%A9xico_DF.s

²³ El DeFe. La ciudad de México a través de sus colonias. Sitio web: <http://eldefe.com/mapa-colonias-delegacion-tlalpan/>

MAPA 3: UBICACIÓN EXACTA DE LA PURIFICADORA EN LA CALLE VOLCAN KISKA



Fuente: Google Maps.

c) Infraestructura.

El sistema de filtración de La planta purificadora que instalada en “El Agua de la Vida Eterna” cuenta con:

“PLANTA PARA 600 GARRAFONES EN FIBRA DE VIDRIO FILTRACIÓN TRADICIONAL CON SUAVIZADOR MODELO 600FS-PREMIUM”²⁴

Teóricamente la planta purificadora produciría 600 garrafones en 8 horas de trabajo, en la práctica “El Agua de la Vida Eterna” podría llegar a producir solo 480 garrafones en una jornada, según los datos arrojados en esta investigación.

i. Tuberías:

Toda la tubería es hidráulica de PVC cedula 40 que es de mayor durabilidad en donde se requiere de resistencia química las tuberías de PVC son la mejor opción es por eso que el tiempo de vida útil es el de mayor durabilidad, libre de corrosión, sus paredes lisas producen menor pérdida de presión y mayor volumen en comparación de los tubos metálicos convencionales. Las conexiones de PVC jamás se oxidan, pelan o pican y proveen muchos años de servicio libre de mantenimiento y prolongan la vida útil de los sistemas.

²⁴ Caytano, Gerardo. Cotización de H2O PF00857090512ER. 09 de mayo de 2012. México DF. PLANTA PARA 600 GARRAFONES EN FIBRA DE VIDRIO FILTRACIÓN TRADICIONAL CON SUAVIZADOR MODELO 600FS-PREMIUM

ii. Pintura:

La pintura utilizada para la purificadora de agua es pintura vinílica lavable de grado alimenticio.

iii. Pisos:

Los pisos don completamente lavables.

iv. Iluminación:

Se cuenta con lamparas que cubren los focos para aislar/ proteger el área de trabajo, evitar que caigan residuos, material o alguna otra sustancia de la tubería eléctrica.

v. Sanitarios:

Los sanitarios se encuentran afuera de la purificadora, para evitar contagios de olores y/o bacterias.

vi. Cancelería de aluminio:

Cuenta con un cancel de aluminio que aísla completamente la purificadora con la calle.

IMAGEN 1: DIAGRAMA DE INSTALACIÓN.



Fuente: H2O soluciones integrales para sistema de agua S.A. de C.V.

d) Inocuidad es el cuidado de control de peligros asociados a la producción de bienes destinados a la ingesta humana y prevenir daños a la salud. En dicha empresa la salud de los clientes es lo más importante por eso cuidan este rubro mediante:

i. La instalación.

Como ya se mencionó en el apartado anterior la instalación esta cuidadosamente diseñada para evitar riesgos de contagio el producto final. A demás se hace una minuciosa limpieza todos los días con una dilución de agua y cloro. Incluye las paredes, herramientas, y pisos.

ii. Personal.

Las personas involucradas en el proceso de producción tienen un especial cuidado en su aseo personal ya que no pueden usar maquillaje en cara, tampoco esmalte en las uñas, aretes, anillos, ni llevar el cabello suelto, uñas perfectamente bien cortadas y limpias.

La ropa adecuada: el lavador de garrafrones y el llenador, visten:

- Botas, especiales para el sector alimentario, que son antiderrapantes, fáciles de limpiar y se evita el contagio del área de producción con suciedades externas.
- Bata, sirve de aislante para la ropa de la calle
- Cofia, guantes y tapabocas, esto aísla el contacto humano con el producto. Evita que caigan cabellos, saliva o suciedad de las manos.

CAPÍTULO V PROCESO DE PRODUCCIÓN

1. Descripción del proceso

El proceso de producción lo dividiremos en 3 partes, el primero será el proceso de purificación, el segundo será el proceso de lavado y desinfección de garrafón y el último el proceso de llenado y sellado.

a) Proceso de purificación:²⁵

1. Tanques de contacto con cloro:
Primera etapa de purificación, mata microorganismos.
2. Sistema hidroneumático.
Su función es mantener una presión y flujo en el sistema de filtración y a las líneas de agua.
3. Filtración con arenas silicas:
Quita partículas como sedimentos hasta de 20 micras²⁶.
4. Filtración con carbón activado:
Por absorción retira olores, sabores, colores y otras impurezas relacionadas principalmente a materia orgánica, además quita el cloro, sus derivados y diversos químicos.
5. Suavizador de agua con resina catiónica:
Quita sales de carbonatos de calcio (Ca) y carbonatos de Magnesio (Mg)
Quita el sarro o dureza del agua, dejando un sabor ligero
6. Pulido de agua a 10 micra
7. Pulido de agua a 5 micra
8. Pulido de agua a 1 micra
Su función es darle una filtración final al agua, haciendo que se vea cristalina,
9. Lámpara VU:
Mediante la longitud de la onda de la lámpara los rayos UV pasan a través de las células de los microorganismos inhabilitando el ADN para que se reproduzcan. Técnicamente los microorganismos están muertos.
10. Generador de ozono
Es un oxidante muy fuerte que actúa muy parecido al cloro, tienen un olor ligeramente metálico. Su acción contra los microorganismos es muy agresiva destruyendo membranas plasmáticas y después los contenidos orgánicos de las células, es tan eficiente su oxidación que no deja residuos.
11. Es el equipo que inyecta ozono (O₃) al agua que va al llenado de garrafones. El ozono es un gas producto de la unión de 3 átomos de oxígeno, con un poder oxidante mayor que el del cloro, con la diferencia que el ozono no deja residuos peligrosos, solo oxígeno.

²⁵ Cayetano, Gerardo. Manual de planta purificadora. Ecatepec, Estado de México. H₂O soluciones.

²⁶ Definición: Micra, micrón o microe es una unidad de longitud equivalente a una milésima parte de un milímetro. Su símbolo es μm . $1 \mu\text{m} = 0,001$

b) Lavado y desinfección de garrafón. El lavado y desinfección se lleva a cabo de forma semi manual en una lavadora especializada en garrafones para agua purificada. Se lleva a cabo en dos pasos:

1. Para el lavado externo:

Se coloca el garrafón en la lavadora boca abajo, se toma una esponja que contiene una mezcla de agua con jabón KR40: “es un detergente líquido de carácter ligeramente alcalino con buena detergencia y abrillantador, formulado a base de tenso-activos aniónicos y ablandadores de agua, que le permite ser activo contra todo tipo de residuos que se adhieran al plástico. De fácil enjuague”²⁷. Se talla el garrafón con una fibra por fuera con dicha mezcla.

IMAGEN 2: LAVADO EXTERNO.



Fuente: Fotos de “*El Agua de la Vida Eterna*”.

²⁷ Impulsora química sanitaria. Sitio web: <https://www.impulsoraquimicas.com.mx/purificadoras-de-agua/>

2. Para el lavado interno:

Para el lavado interno se corre el carro de la lavadora y se enciende la bomba de aspersion²⁸. El garrafón es lavado con una dilución de agua con un detergente llamado Viplax. Es un “detergente alcalino clorado en polvo de baja espuma. Formulado con materias primas que le proporciona, poder de detergencia, fuerza de dispersión, emulsión y desinfección en segundos en el interior del garrafón”²⁹

IMAGEN 3: LAVADO INTERNO.



Fuente: Fotos de “*El Agua de la Vida Eterna*”.

²⁸ Definición: Acción de asperger (esparcir un líquido en gotas muy finas).

²⁹ Impulsora química sanitaria. Op. Cit.,

Para concluir el lavado del garrafón se enjuaga con agua purificada, por dentro con una bomba de aspersión y por fuera con una válvula de regadera.

IMAGEN 4: ENJUAGUE EXTERNO.



Fuente: Fotos de “*El Agua de la Vida Eterna*”.

IMAGEN 5: ENJUAGUE INTERNO.



Fuente: Fotos de “*El Agua de la Vida Eterna*”.

a) Llenado y sellado de garrafón.

Cuando el garrafón está completamente limpio y desinfectado es colocado en la barra de llenado y secado.

El garrafón se coloca abajo la válvula de llenado, esta válvula se abre y cierra manualmente hasta tener el garrafón completamente lleno enseguida se coloca la tapa previamente sanitizada con una mezcla de agua y diclorosan “Solución estabilizadora de dióxido de cloro al 10% para desinfectar agua de proceso, tapas y equipos”³⁰. Cuando el garrafón esta tapado se recorre, se seca y se coloca un sello de garantía que se adhiere a la boquilla termo encogiéndose con la ayuda de una pistola de calor. El garrafón está listo para la venta.

IMAGEN 6: LLENADO.



Fuente: Fotos de “*El Agua de la Vida Eterna*”

³⁰ Ibidem.

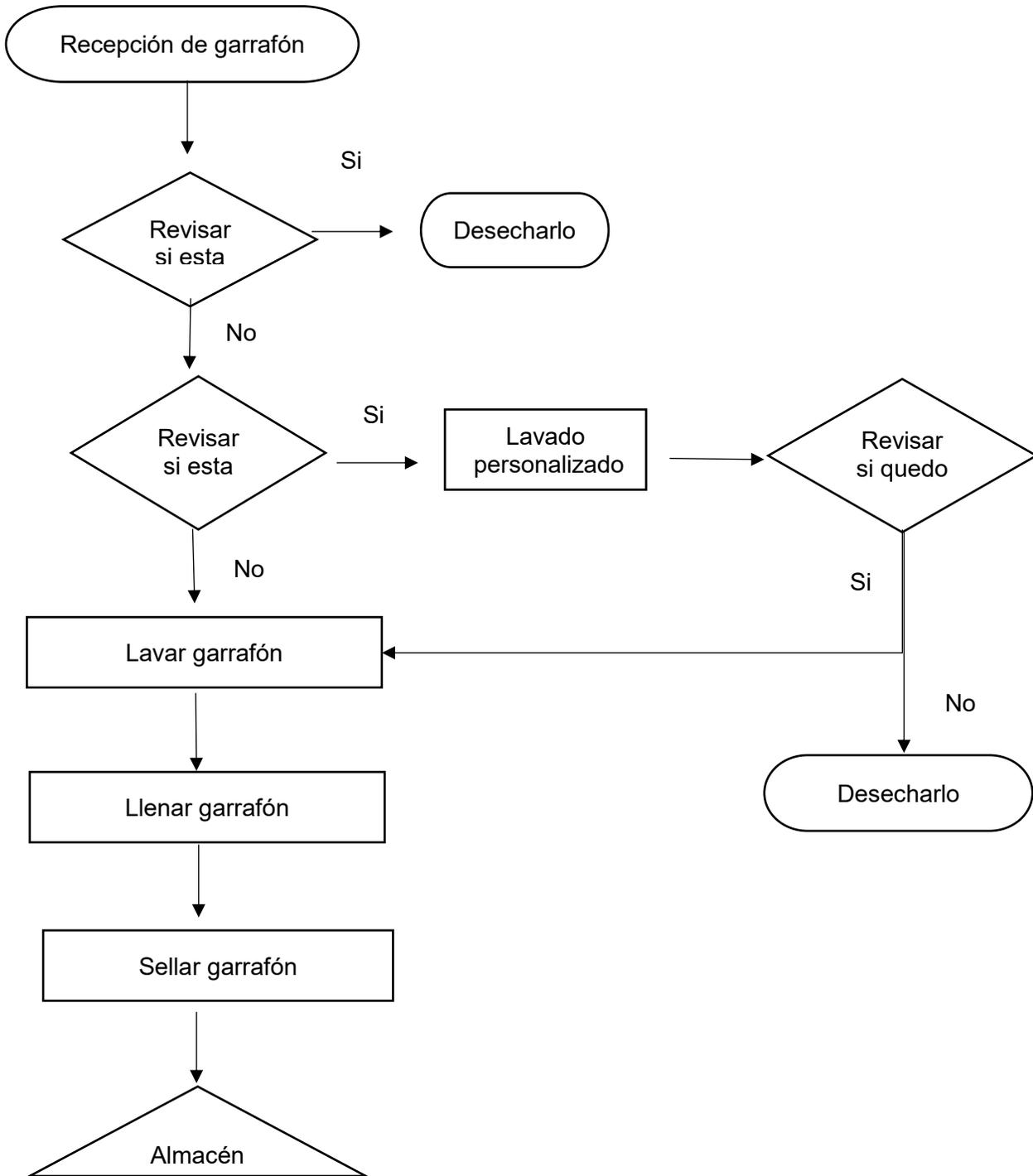
IMAGEN 7: SELLADO.



Fuente: Fotos de “El Agua de la Vida Eterna”

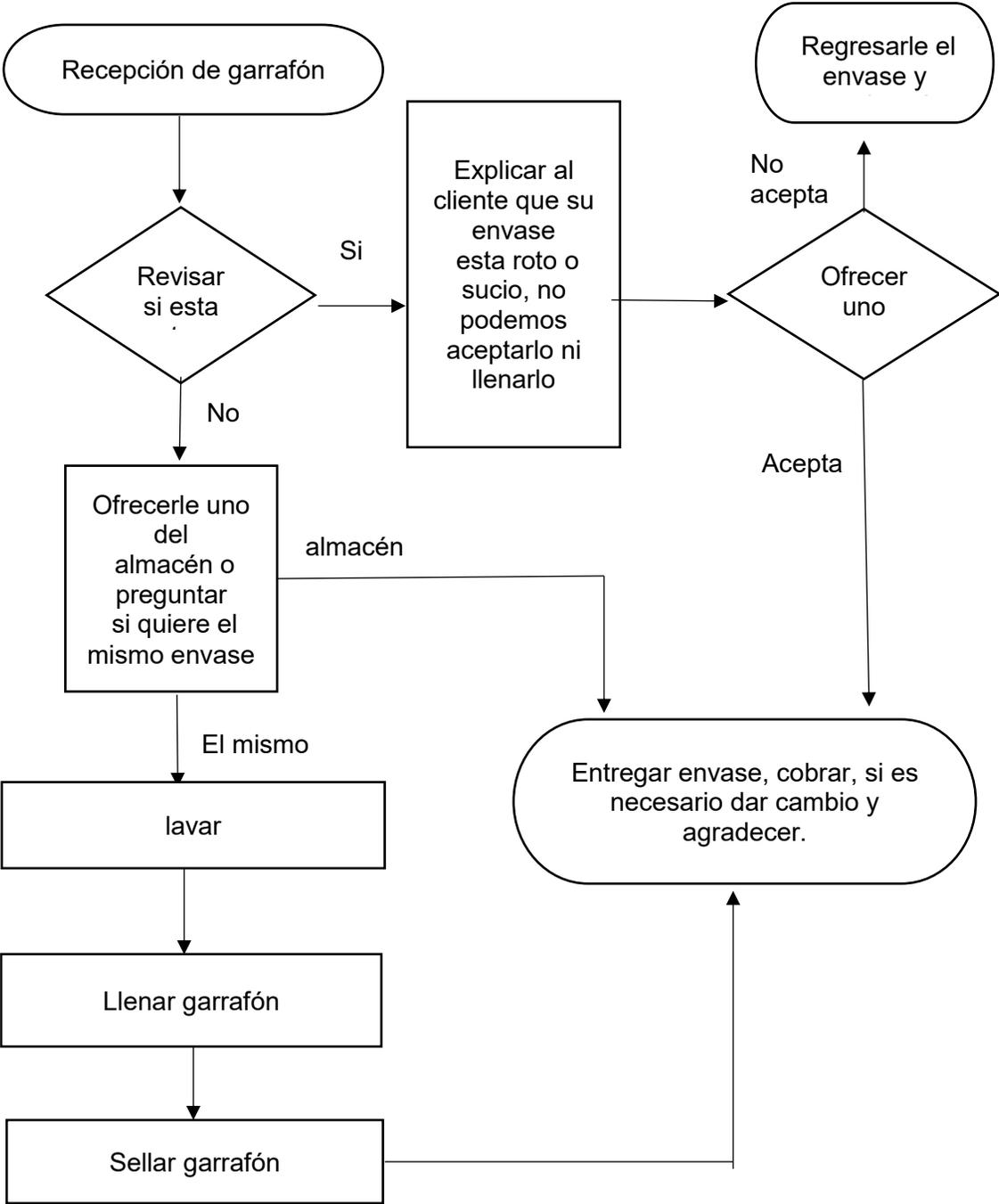
b) Diagramas de flujo.

DIAGRAMA 1: DIAGRAMA DE FLUJO DE LA PLANTA PURIFICADORA.



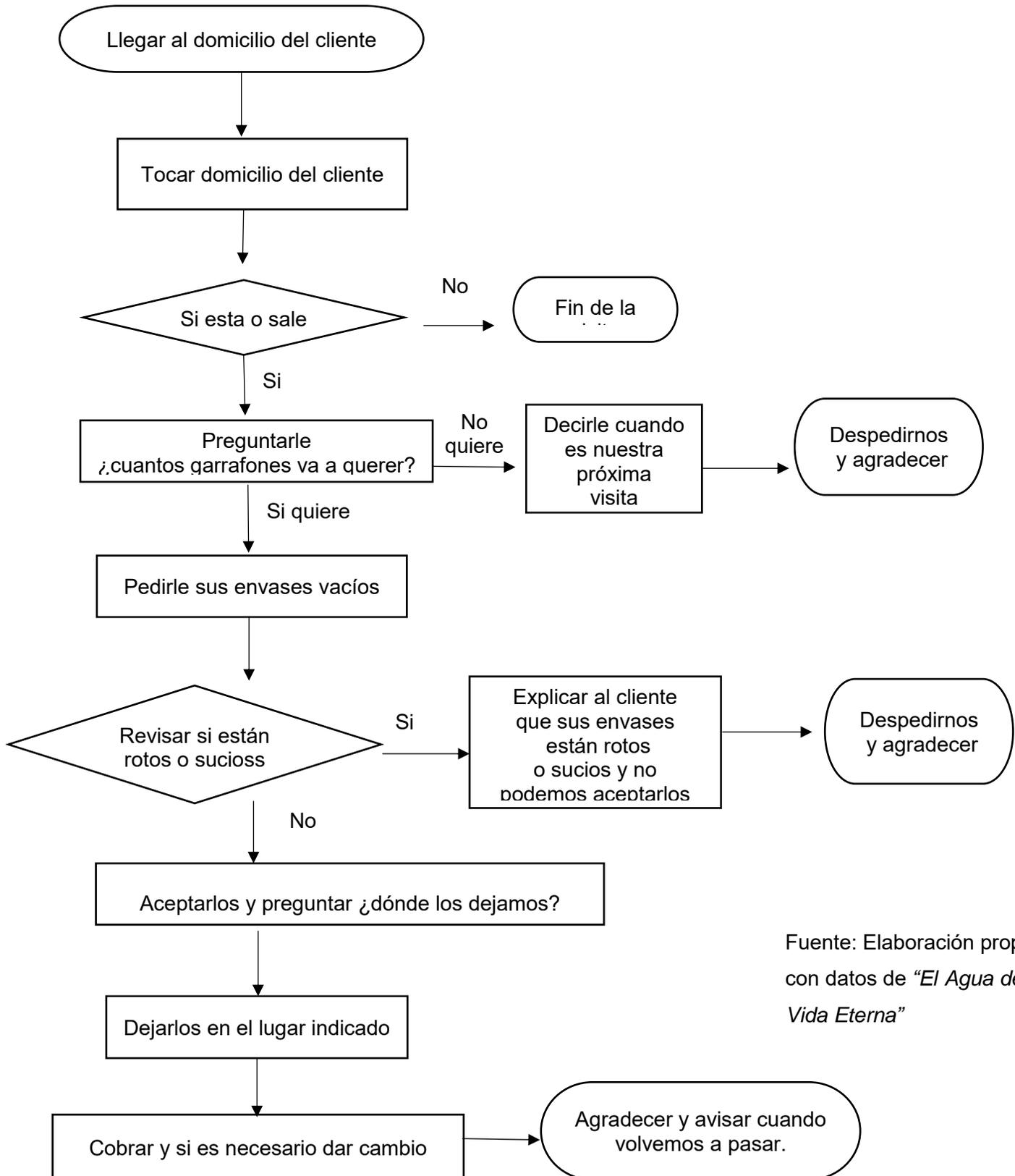
Fuente: Elaboración propia con datos de "El Agua de la Vida Eterna"

DIAGRAMA 2: DIAGRAMA DE FLUJO VENTA DE MOSTRADOR.



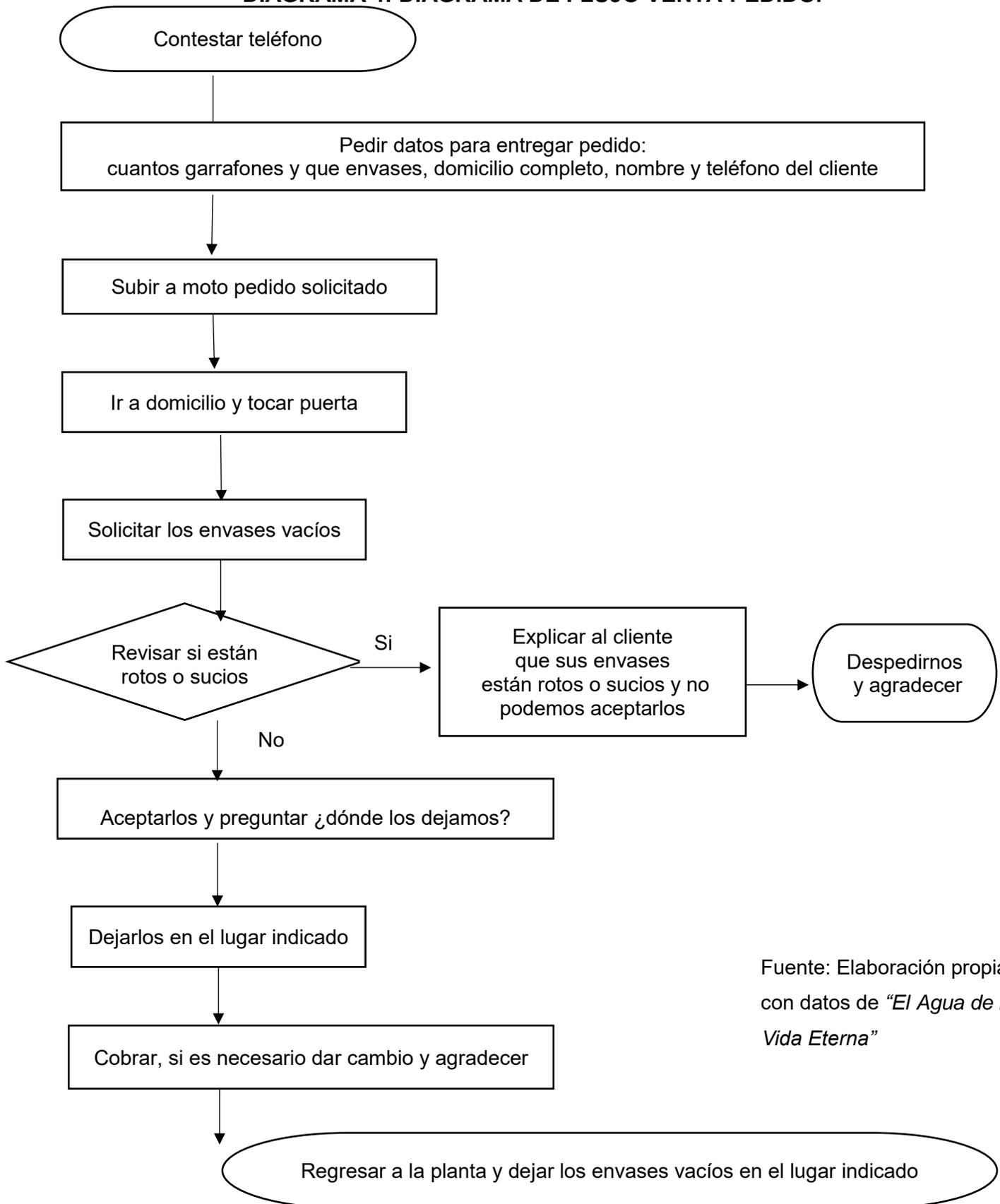
Fuente: Elaboración propia con datos de “El Agua de la Vida Eterna”

DIAGRAMA 3: DIAGRAMA DE FLUJO VENTA COMUNITARIA O CAMIONETA.



Fuente: Elaboración propia con datos de "El Agua de la Vida Eterna"

DIAGRAMA 4: DIAGRAMA DE FLUJO VENTA-PEDIDO.



Fuente: Elaboración propia con datos de "El Agua de la Vida Eterna"

2. Maquinaria y equipo.

Se dividirá este apartado en dos, equipo de oficina y el equipo de purificación.

a) Equipo de oficina

- Teléfono con una extensión.
- Mesa de encargada.
- Ocho bancos de madera.
- Escritorio.
- Computadora portátil.
- Celular.
- Locker.
- Dos percheros.
- Dos calculadoras.

b) Características técnicas básicas de la maquinaria y equipo de producción/filtración/purificación.

El equipo de purificación es el siguiente³¹:

- 3 Tanques de 5000 litros, marca Rotomex (México) 1.87m de diámetro x 2.15m de altura
Equipo grado alimenticio Indicador de volumen visible

IMAGEN 8: TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA CRUDA.



Fuente: www.h2osoluciones.com

³¹ Cayetano, Gerardo. Cotización de H2O PF00857090512ER. Op. Cit., p 1-7.

- Hidroneumático, marca Aquapack (México) Tanque hidroneumático de 50 Litros, marca Aquapack (México) Bomba de 1 HP cabezal de acero inoxidable, marca Aquapack (México) Switch de presión, marca Altamira (México) Manómetro, marca Altamira (México).

IMAGEN 9: HIDRONEUMÁTICO.



Fuente: www.h2osoluciones.com

- Filtro de lecho profundo (= multimedia = multicama) Tanque 10" x 54" fibra de vidrio, marca Structural de Pentair (EEUU) Válvula de 3 vías, marca Fleck de Pentair (EEUU) Material filtrante: 1.5 pie³ de arenas y gravas silicas (México)

IMAGEN 10:FILTRO DE LECHO PROFUNDO.



Fuente: www.h2osoluciones.com

- Filtro de carbón activado Tanque 10" x 54" fibra de vidrio, marca Structural de Pentair (EEUU) Válvula de 3 vías, marca Fleck de Pentair (EEUU) Material filtrante: 1.5 pie³ de carbón activado vegetal, marca Clarimex (México)

IMAGEN 11: FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO.



Fuente: www.h2osoluciones.com

- Suavizador Tanque 10" x 54" fibra de vidrio, marca Structural de Pentair (EEUU) Válvula de 5600 automática, marca Fleck de Pentair (EEUU) Material filtrante: 1.5 pie3 de resina cationica, marca Dowex (EEUU) Tanque de salmuera 18" x 33" , marca WaterTec (EEUU)

IMAGEN 12: SUAVIDADOR.



Fuente: www.h2osoluciones.com

- Pulidores 3 Porta cartuchos estándar para 20", marca Liquatec (EEUU) 3 Cartucho de polyspun 2.5" x 20", 10, 5 y 1 micra, marca Liquatec (EEUU) 3 bases para porta cartuchos de 3/4", marca Liquatec (EEUU).

IMAGEN 13: PULIDORES.



Fuente: www.h2osoluciones.com

- Lámpara ultravioleta, marca Aquaplus (México) Capacidad de 40 LPM. Fabricado en acero inoxidable Base de acero inoxidable Balastro SolaBasic.

IMAGEN 14: LAMPARA ULTRAVIOLETA.



Fuente: www.h2osoluciones.com

- Generador de ozono, marca H2OEQUIPOS (México) Capacidad 2.0 gramos x hora, modelo O3/2.0 Fabricado en acero al carbón con recubrimiento epoxico Switch de seguridad en la puerta Indicador de funcionamiento e indicador de error Silica para retención de humedad visible Reactor de ozono en acero inoxidable cedula 40 Volmetro 0-300V Ventilador c/rejilla.

IMAGEN 15: GENERADOR DE OZONO.



Fuente: www.h2osoluciones.com

- Lavadora de garrafón para lavado externo e interno, marca H2OEQUIPOS (México) Capacidad 2 garrafones a la vez, modelo LAV2 Fabricada totalmente en acero inoxidable

304 calibre 18 2 bombas de 0.5 HP (1 para re circular químico de limpieza interna y 1 para darle mayor presión al enjuagado) Regadera para enjuagado externo Acrílicos en los costados Acabado espejo Interruptores marca bticino GARANTÍA DE CERO OXIDADO

IMAGEN 16: LAVADORA PARA DOS GARRAFONES.



Fuente: www.h2osoluciones.com

- Una mesa de llenado de concreto y vidrioblock con una cobertura de acero inoxidable, con un entrepaño de madera las medidas con de largo 2m 21cm 36.5cm de nacho 87.5 cm de alto.

IMAGEN 17: MESA DE LLENADO.



Fuente: Fotos de "El Agua de la Vida Eterna"

3. Equipo de transporte.

- Camioneta Nissan PickUp 1994. Con capacidad 36 garrafones.
- Camioneta Nissan PickUp 1991. Con capacidad 43 garrafones.
- Moto Boxer Bajaj 2014 150. Con caja para entregar dos garrafones.

4. Requerimientos de materias primas:

a) Agua cruda agua en pipas.

El agua cruda es el agua tal como se encuentra en las fuentes, en estado natural, sin tratamiento. Se pueden identificar como fuentes de "agua cruda" a los cursos superficiales o subterráneos, entre ellos, los ríos, arroyos, lagos, lagunas y acuíferos, que el hombre usa como materia prima para abastecerse

b) Tapas:

Se necesitan diferentes tamaños de tapas para los garrafones. Es de suma importancia aclarar que las tapas son nuevas y sanitizadas previamente con un desinfectante especial de grado alimenticio.

Tipo de tapas:

- 49mm tipo Bonafont, E-pura.
- 52mm tipo Ciel.
- 56mm tipo Electropura.
- 58mm tipo Junglas.
- 60mm tipo Vilanta.
- Tapas de presión, sin rosca.

c) Liner:

El liner que hace función de empaque. Va encajado en la tapa y su función es evitar que se escurra el agua. También se usan de varios tamaños. Al igual que las tapas son desinfectados antes del uso. Tipos de liner:

- 49mm tipo Bonafont, Epura.
- 52mm tipo Ciel.
- 56mm tipo Electropura.
- 58mm tipo Junglas.
- 60mm tipo Vilanta.

d) Etiquetas de garantía:

Las etiquetas de garantía se colocan en la boquilla del garrafón después de lavado, sanitizado y llenado. Como garantía de que el agua contenida esta purificada y son personalizados de “*El Agua de la Vida Eterna*”.

e) Envases:

Solo se usan envases de grado alimenticio para agua purificada de 10, 19 y 20 litros. ³²

f) Detergentes:³³

- Viplax: Detergente alcalino clorado en polvo de baja espuma, completamente biodegradable para el lavado interno del garrafón por aspersion con lavadora.
- Diclorsan: Solución estabilizadora de dióxido de cloro al 10% para desinfectar agua de proceso, tapas y equipos.

³² Es muy poca la diferencia entre los garrafones de 19 y 20 litros se cuentan como si fueran de la misma capacidad. Se cuenta como un garrafón grande.

³³ Impulsora química sanitaria. Op. Cit.,

- Kr40: Detergente líquido, completamente biodegradable para el lavado externo del garrafón.
- Naclor: Solución estabilizadora de hipoclorito de sodio al 13% para desinfectar agua de proceso.

CAPÍTULO VI EVALUACIÓN FINANCIERA.

En este capítulo se analizará la parte financiera en un año de trabajo. El periodo analizado es de octubre del 2016 a septiembre de 2017.

1. Análisis del último año de ventas.

Como se mencionó en capítulos anteriores “*El Agua de la Vida Eterna*” opera en 2 delegaciones principalmente, en Tlalpan y Xochimilco. La mayor parte de las ventas se llevan a cabo en la matriz ubicada en Tlalpan y con un expendio en Xochimilco. Por lo que las ventas se analizaran bajo estas dos formas.

a) Tlalpan.

En la siguiente tabla, se presenta el desglose de las ventas en la matriz de “*El Agua de la Vida Eterna*”. Significado de las abreviaturas de las columnas:

N= Normal. Se cobra de forma normal según su respectivo precio, ya sea en la camioneta \$17, mostrador \$15, pedido \$18.

P= Promoción. No se cobra el garrafón a cambio se dan 10 etiquetas de garantía.

CH= Garrafón de 10 L. Se cobra a 13. Ya sea en camioneta, pedido o mostrador.

M= Mayoreo. Aplica en la compra después de los 10 garrafones.

O= Otro tipo de Garrafones como o en las ventas de mostrador se cataloga como otro para diferenciarlo de los garrafones vendidos en mostrador.

CUADRO 17: VENTAS EN TLAPAN DE OCTUBRE 16 A NOVIEMBRE 17.

	N	P	CH	CO	M	0	TOTAL
oct-16							
Total garrafrones	2683	121	70	4	20	756	3654
nov-16							
Total garrafrones	3070	130	77	2	52	499	3830
dic-16							
Total garrafrones	2888	108	81	3	35	500	3615
ene-17							
Total garrafrones	3819	124	90	8	74	643	4758
feb-17							
Total garrafrones	2790	99	103	7	82	595	3676
mar-17							
Total garrafrones	3948	149	160	7	104	677	5045
abr-17							
Total garrafrones	3864	121	137	11	73	767	4973
may-17							
Total garrafrones	4390	168	155	12	88	692	5505
jun-17							
Total garrafrones	4024	118	122	3	64	645	4976
jul-17							
Total garrafrones	3826	120	117	8	75	631	4777
ago-17							
Total garrafrones	4025	131	143	11	109	691	5110
sep-17							
Total garrafrones	3726	114	107	8	127	586	4668
TOTAL ANUAL							
Total garrafrones	43053	1503	1362	84	903	7682	54587

Fuente: elaboración propia con datos de *“El Agua de la Vida Eterna”*.

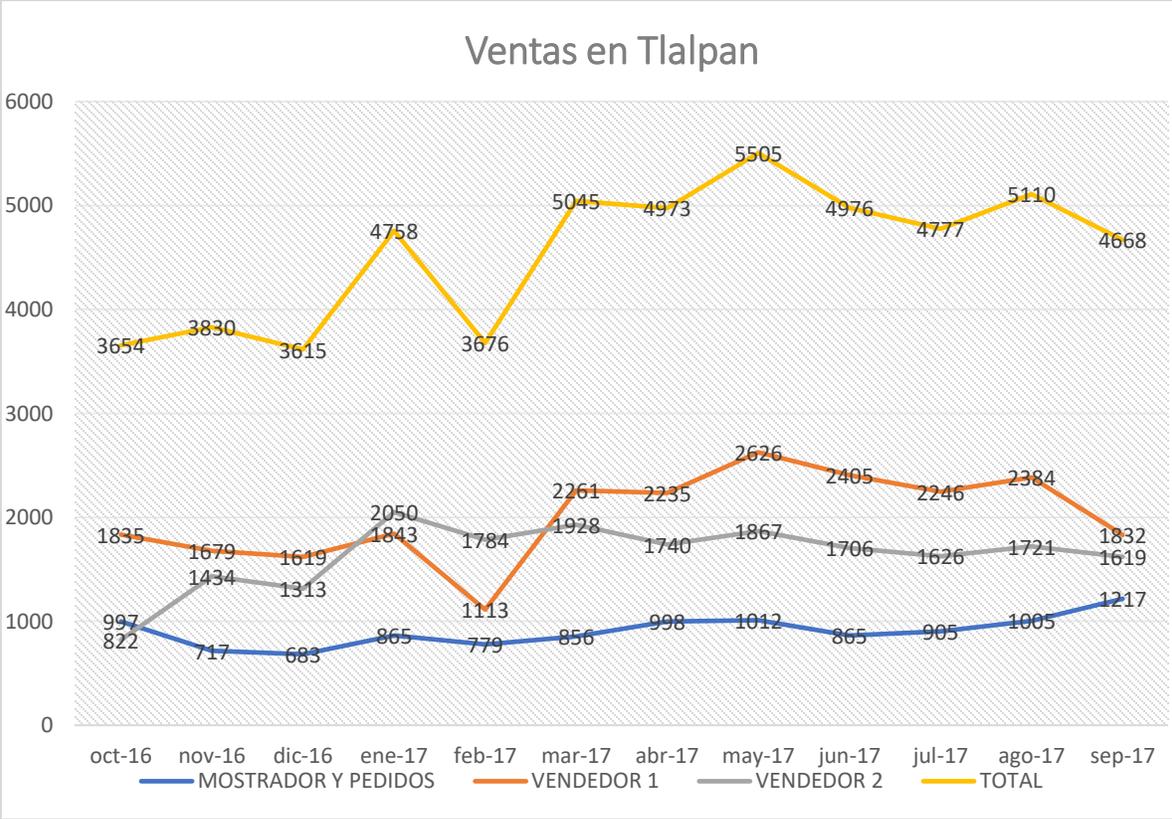
i) Grafica de ventas en Tlalpan.

En la siguiente grafica se muestra el comportamiento por meses de las ventas en la matriz de *“El Agua de la Vida Eterna”*. La line amarilla es del total de las ventas, la anaranjada de la ruta 1, la gris de la ruta 2 y la azul de las ventas en mostrador y pedidos.

Como se puede observar, tenemos el clímax en mayo que es un mes de mucho calor, al contrario, en diciembre la parte baja por el frio y las vacaciones de Navidad. En los extremos de las curvas se nota un incremento de un año al otro.

Otro aspecto muy importante a considerar fue el incremento del precio. Antes de mayo el precio era de \$15 por cada garrafón de 19 y 20 litros y \$10 por los garrafones de 10 litros ya fueran adquiridos en la purificadora, en la camioneta o hicieran pedido. Después del primero de mayo del 2017 los precios quedaron así; los chicos de 10 L ya sea en mostrador, reparto comunitario o pedido personalizado en 13, los garrafones grandes de 19 y 20 litros: \$15 en mostrador, \$17 en reparto comunitario y \$18 en pedido personalizado. La respuesta que se obtuvo de los clientes fue muy favorable por que no bajaron las ventas, al contrario se mantuvo la línea ascendente que se tenía pronosticada ya que por el calor las ventas se incrementan.

GRAFICO 1: COMPORTAMIENTO DE LAS VENTAS EN TLALPAN.

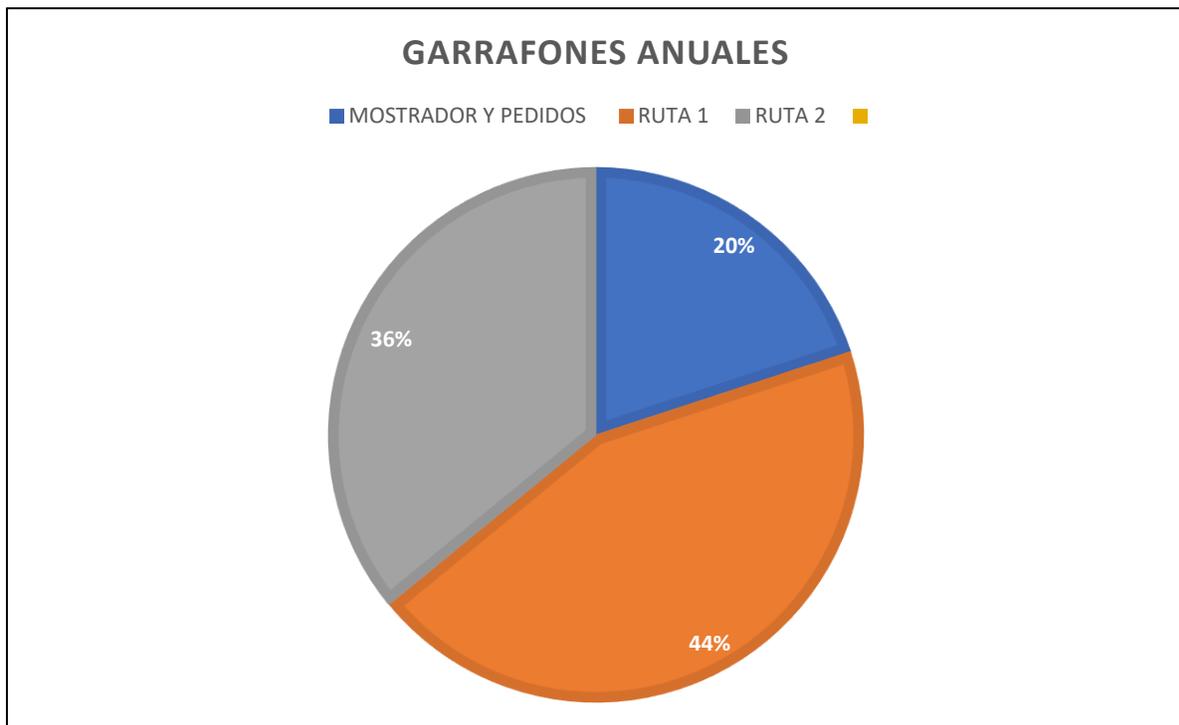


Fuente: Elaboración propia con datos de “El Agua de la Vida Eterna”.

ii) Porcentaje de ventas

En el siguiente grafico se puede apreciar que la mayor parte de las ventas se concentra en la ruta del vendedor 1 con un 44% lo que equivale casi a la mitad de las ventas. El restante se lo dividen la ruta 2 con 36%, 20% las ventas de mostrador y pedidos. En la zona de la ruta 2 nos encontramos con una población con ingresos más bajos y con mayor competencia es por eso la baja en comparación de la ruta 1.

GRAFICO 2: PORCENTAJE DE LAS VENTAS EN TLALPAN.



Fuente: Elaboración propia con datos de "El Agua de la Vida Eterna"

b) Xochimilco, las ventas en Xochimilco es un caso particular, la forma de operar de "El agua de la vida" en Xochimilco se inició con ventas a familiares y amigos. Se reparte en un automóvil por una sola persona.

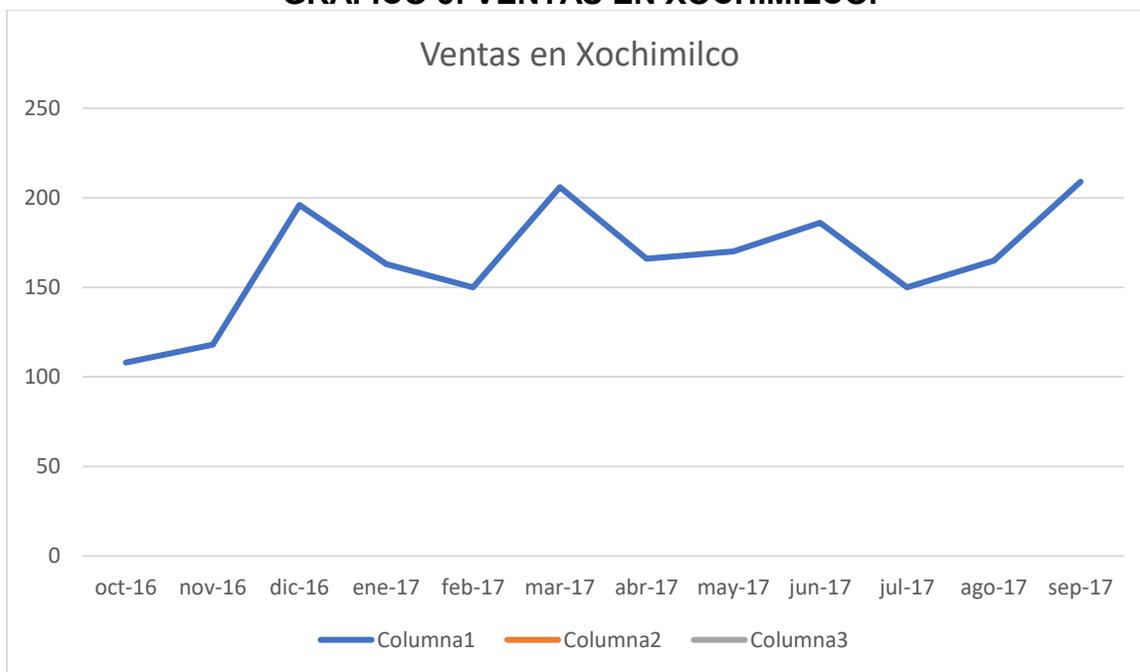
CUADRO 17: VENTAS EN EL DEPOSITO DE XOCHIMILCO.

Mes	Garrafones
oct-16	108
nov-16	118
dic-16	196
ene-17	163
feb-17	150
mar-17	206
abr-17	166
may-17	170
jun-17	186
jul-17	150
ago-17	165
sep-17	209
TOTAL	1987

Fuente: Elaboración propia con datos de *“El Agua de la Vida Eterna”*

i. Grafico 3: ventas del depósito de Xochimilco. En la siguiente grafica se muestra la tendencia creciente de las ventas de el depósito de Xochimilco. con su punto más bajo en octubre del 2016 y con el punto más alto el septiembre del 2017. Se puede considera un crecimiento anual.

GRAFICO 3: VENTAS EN XOCHIMILCO.



Fuente: elaboración propia con datos de *“El Agua de la Vida Eterna”*

c) Total de garrafones vendidos. En la siguiente tabla se muestran todos los garrafones vendidos el la matriz y en el deposito.

CUADRO 18: GARRAFONES TOTALES, XOCHIMILCO Y TLALPAN.

	Xochimilco	Tlalpan	TOTAL
Garrafones	1987	54587	56574

Fuente: Elaboración propia con datos de “*El Agua de la Vida Eterna*”

Promedio semanal 1087.9615

Promedio diario 181.32667

2. Costos anuales.

En el siguiente apartado se muestran los costos para la producción total de “*El Agua de la Vida Eterna*” tanto de Tlalpan como Xochimilco en un lapso de un año que va de octubre del 2016 a septiembre del 2017.

a) Cuadro de costos anuales.

Se describirán los contenidos de los costos algunos son muy obvios, pero en algunos casos necesitan una explicación. Empezamos con el apartado de costos fijos, se tienen varios rubros fijos: el pago de la luz, agua, teléfono, sueldos y salarios, la propaganda y publicidad, la limpieza que incluye todo lo necesario para tener limpia la purificadora y las unidades de reparto, el equipo de oficinal, papelería, la vigilancia y renta, no se paga una renta tal cual porque el local es propio, pero es el dinero que se destina a dicho pago. En los costos variables se tiene la materia prima que incluye, el agua cruda, tapas, liner, sellos de garantía, envases. Los tramites incluyen gestores de verificación, tenencias, seguros, pago de impuestos, registro de marca, pago a la contadora. En los costos variables existe otro apartado de sueldos y salarios aquí se cuentan los pasteles de cumpleaños, comidas de fin de año, regalos a los trabajadores, bonos.

CUADRO 19: COSTOS ANUALES.

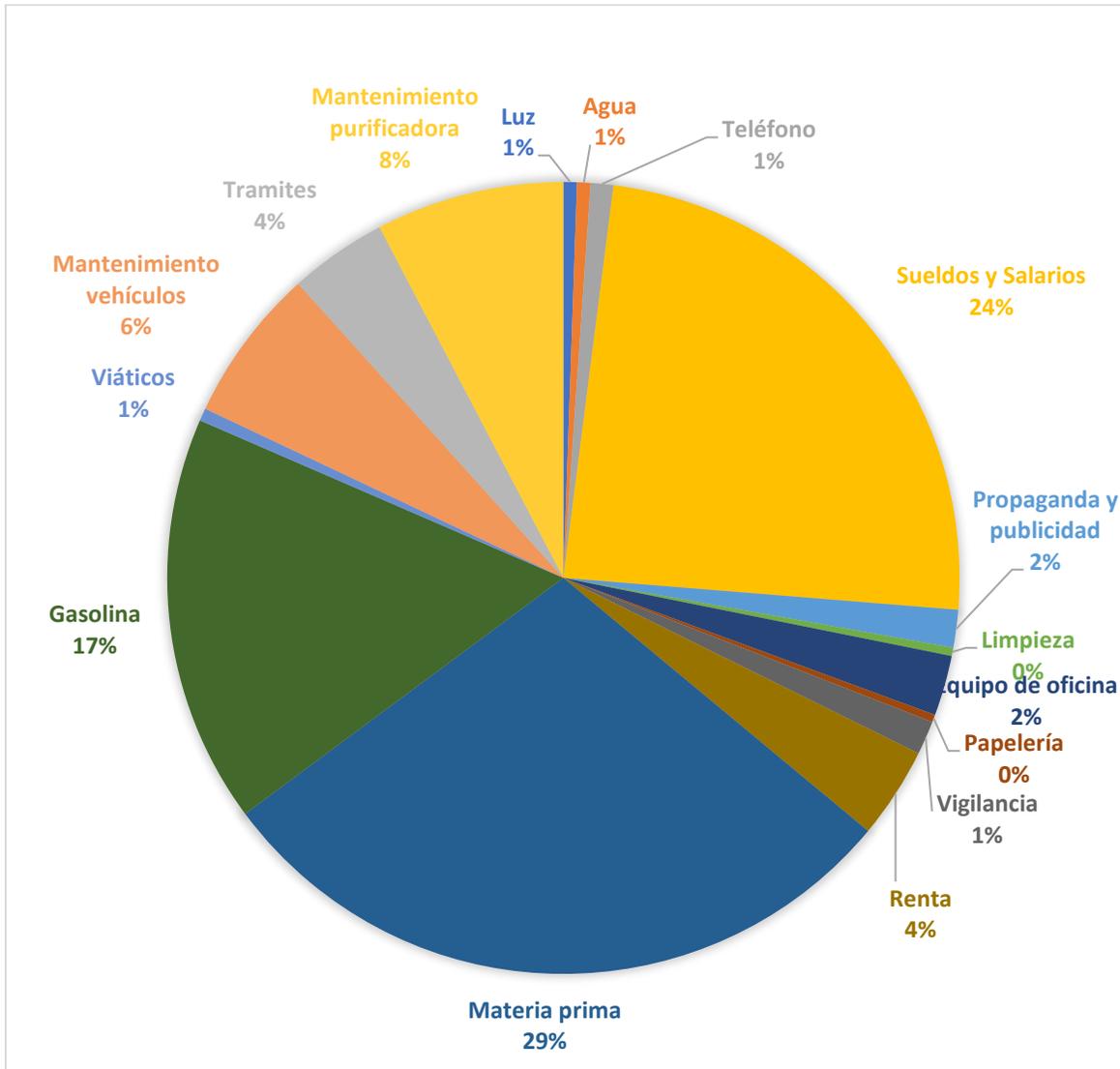
Concepto	oct-16	nov-16	dic-16	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	ANUAL
COSTOS FIJOS													
Luz	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	3000
Agua	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	3000
Teléfono	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	5040
Sueldos y Salarios	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	9000	108000
Propaganda y publicidad	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	8400
Limpieza	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	1836
Equipo de oficina	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1121	1114	13445
Papelería	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	1680
Vigilancia	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	627	7524
Renta	1693	1693	1693	1693	1693	1693	1693	1693	1693	1693	1693	1693	20316
TOTAL costos fijos	14354	14354	14354	14354	14354	14354	14354	14354	14354	14354	14354	14347	172241
COSTOS VARIABLES													
Materia prima	10241	10595	7990	12436	16549	12690	12946	17860	17507	9899	14500	13999	157212
Gasolina	6490	6858	7394	6695	7050	8135	7380	9940	7820	7470	8958	6790	90980
Viáticos	84	94	135	87	550	260	351	388	54	36	111	673	2823
Mantenimiento vehículos	1396	937	1435	11405	1200	1095	4885	4715	1175	1415	1455	3290	34403
Tramites	0	0	200	2800	3070	6745	615	510	500	5000	1835	470	21745
Mantenimiento purificadora	174	841	32239	655	60	3930	53	2569	80	45	550	730	41926
Sueldos y salarios	1787	542	10988	2124	1062	765	1259	1917	603	2623	400	330	24400
TOTAL costos variables	20172	19867	60381	36202	29541	33620	27489	37899	27739	26488	27809	26282	373489
COSTO TOTAL	40344	39734	120762	72404	59082	67240	54978	75798	55478	52976	55618	52564	\$545,730

Fuente: Elaboración propia con datos de "El Agua de la Vida Eterna"

a) Grafica de porcentajes de los costos fijos y variables anuales

El mayor porcentaje de los costos es la materia prima con 29%, de hay sigue los sueldos y salarios, sumando la parte variable y fija, con 24%, la gasolina con 17%, el mantenimiento purificadora con 8%, el mantenimiento de los vehículos con 6%, los tramites con 4%, la propaganda-publicidad y el equipo de oficina con 2% agua, luz, teléfono, agua, vigilancia con 1%, con 2% la papelería y la limpieza con menos del 0%.

GRAFICO 4: COSTOS ANUALES.



Fuente: Elaboración propia con datos de "El Agua de la Vida Eterna"

a) Costo total y costo unitario.

Costos Fijos + Costos Variables= Costo total

\$119 040+ \$426 690=\$545 730

Costo Total / Numero de Garrafones = Costo Unitario

\$545 730/ 56 574 garrafones= 9.64

Por lo que el costo total de la producción de 56 574 garrafones es de \$545 730.

Por lo que el costo unitario por cada garrafón es de \$9.64.

3. Utilidades.

Porcentaje de utilidad= (precio de venta- costo unitario) / precio de venta

Hasta antes del incremento de precio:

Precio único en garrafones de 19 y 20 litros: $(15-9.64) / 15 = .35$, entonces $.35 \times 100 = 35\%$

Precio único en garrafones de 10 litros $(10-9.64) / 10 = .036$, entonces $.036 \times 100 = 3.6\%$

Tenemos que después del ajuste de precios en garrafones de 19 y 20 litros:

Precio en mostrador: $(15-9.64) / 15 = .35$, entonces $.35 \times 100 = 35\%$

Precio camioneta $(17-9.64) / 17 = .43$, entonces $.43 \times 100 = 43\%$

Precio moto $(18-9.64) / 18 = .46$, entonces $.46 \times 100 = 46\%$

Garrafón chico $(13-9.64) / 13 = .25$, entonces $.25 \times 100 = 25\%$

En los garrafones de ventas de mostrador en garrafones de 19 y 20 litros, no se obtuvo ningún incremento de utilidad. Se tuvo un incremento en garrafones de 19 y 20 litros en ventas comunitarias y de pedidos personalizados de:

8 puntos en la venta comunitaria

11 puntos en los pedidos personalizados

Garrafones de 10 litros: Incremento de 21.4 puntos

CONCLUSIONES:

Al ser el agua el sustento de la vida se convierte en un bien valioso para todos, es por eso que desde las antiguas civilizaciones buscaban más y mejor agua. Cuando aparecen los filtros para purificar agua se mejoran para perfeccionar la calidad del preciado líquido.

En los países desarrollados como pudimos observar gozan del privilegio de beber agua de la llave o del grifo con la seguridad de que cumple con las normas oficiales y no es nociva para la salud.

En los países subdesarrollados, en el caso específico de México, no se puede beber agua de la llave ya que no cubre los estándares necesarios para ser ingerida. En algunos lugares del país llega a tener color, sabor o sedimentos que demuestran que no es posible tomarla. Por las consecuencias negativas que traería a la salud.

Al ser el agua un bien indispensable para la vida se convierte en un producto de primera necesidad, si sumamos que el agua del grifo no es apta para el consumo humano y que México se encuentra entre los países que más agua embotellada consume nos da como resultado: una excelente oportunidad permanente de negocio.

Respecto a la empresa familiar tenemos que:

- Esta microempresa no cumple con todas las normas de calidad vigentes en dos aspectos; en la planta purificadora no tiene encapsulada el área de llenado y sus transportes no son los adecuados el garrafón de agua viaja a la intemperie, recibe los rayos del sol, el polvo y suciedades del ambiente.
- Aun así, tenemos que es un negocio rentable sus utilidades son del 25%, 35%, 43% y 46%. Es un negocio rentable.

“El Agua de la Vida Eterna” según la secretaria de Economía³⁴ es una microempresa, sus ventas no ascienden a los 4 millones de pesos y no tiene más de 10 trabajadores.

Transformando la amenaza en oportunidad, “El Agua de la Vida Eterna” se encuentra en un mercado dinámico de agua purificada, donde de forma permanente interactúan la oferta y la demanda creando una constante oportunidad de interactuar y permanecer.

³⁴ Secretaria de economía. Microempresas. Sitio web: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico-emprende/empresas/microempresario>

Según los objetivos planteados por la familia cuando fundaron la purificadora los han conseguido en su mayoría:

- Generan ingresos personales y para la familia.
- Se generan 6 empleos, aun informales.
- Se generan dos autoempleos.
- Activan la economía local ya que la mayoría de los trabajadores vive en una zona cercana.
- Llevan un buen producto que se ha logrado mantener 5 años en el mercado.
- Los precios de la empresa analizada son los más altos de las competencias cercanas, pero aún muy baratos respecto a las aguas prestigiosas.
- Si no es la mejor purificadora de la zona está entre las mejores, es importante tener en cuenta que ya existían dos muy cercanas con más de 10 años en el mercado.
- Respecto a las normas mexicanas vigentes no cumple en dos aspectos; el encapsulado del área de llenado y el transporte.

BIBLIOGRAFÍA

- Acacia, Elia. Prontuario de lectura lingüística redacción y nociones de literatura. México, editorial Limusa 1998.
- Anguiano, Daniel. (Septiembre 2016s) Desconfianza impulsa mercado de agua purificada .Sitio web:<http://www.elfinanciero.com.mx/monterrey/desconfianza-impulsa-mercado-de-agua-purificada.html>
- Borzykowski, Bryan (septiembre 2015) ¿El agua una de las mejores inversiones en Wall Street? Sitio web:
http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/09/150921_vert_cap_agua_como_inversion_yv
- Burton Celia y Michael Norma. “Guía práctica para la gestión de proyectos”. Editorial Paitos empresa. España 1992
- Cayetano, Gerardo. Cotización de H2O PF00857090512ER. 09 de mayo de 2012. México DF. PLANTA PARA 600 GARRAFONES EN FIBRA DE VIDRIO FILTRACIÓN TRADICIONAL CON SUAVIZADOR MODELO 600FS-PREMIUM
- Cayetano, Gerardo. Manual de planta purificadora. Ecatepec, Estado de México. H2O soluciones.
- Diario oficial de la federación. (Diciembre 2015). NORMA Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015. Sitio Web:
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5420977&fecha=22/12/2015
- Ferrer, Gabriel. (Febrero 2008) La purificación del agua, historia y actualidad. Sitio Web:
<http://hidraulicadecanales.blogspot.mx/2008/02/la-purificacion-del-agua-historia-y.html>
- García, Miguel. Taller emprende. México, Fundación ProEmpleo productivo, A.C.
- Garduño, Roberto. (Junio 2015) Legisladores prevén prohibir compra de bebidas embotelladas en el sector público. Sitio web:
<http://www.jornada.unam.mx/2015/06/21/sociedad/029n2soc>
- Google Maps. Sitio web: <https://www.google.com.mx>
- Impulsora química sanitaria. Sitio web:
<https://www.impulsoraquimicas.com.mx/purificadoras-de-agua/>
- Lenntech. Sobre Lenntech. Sitio web: <https://www.lenntech.es/sobre/sobre-lenntech.htm>
- Lenntech. Estándares de calidad del agua. Sitio web:
<https://www.lenntech.es/estandares-de-calidad-del-agua.htm#ixzz4zaNwlz00>

- Moreno, Jonathan. (Mar 2016) ¿En qué países se puede beber agua de la llave? Sitio web <https://elsouvenir.com/paises-se-puede-beber-agua-la-llave/>
- Municipios. (2017) Información sobre Tlalpan. Sitio Web: <http://www.municipios.mx/distrito-federal/tlalpan/>
- Olvera, Silvia. (Septiembre 2016) Liderean mexicanos consumo de agua. Sitio web: <http://www.reforma.com/aplicacioneslibre/articulo/default.aspx?id=935486&md5=73ef5913c386358172ba8b2f8c6d0127&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe&po=4>
- Secretaria de economía. Microempresas. Sitio web: <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico-emprende/empresas/microempresario>
- Tourliere, Mathieu. (Diciembre 2015) El agua embotellada el gran negocio del siglo XXI. Sitio web: <http://www.proceso.com.mx/422619/el-agua-embotellada-el-gran-negocio-del-siglo-xxi>
- Valvuenas Alvares Rubén. “Guía de proyectos formulación y evaluación” adiciones Macchi. México 2006
- Wikipedia. (2017) Tlalpan. Sitio web: https://es.wikipedia.org/wiki/Tlalpan#/media/File:Tlalpan,_M%C3%A9xico_DF.s
- Wikipwdia. (Junio 2016) Anexo de la cronología de la desinfección y tratamiento del agua. Sitio Web:https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Cronología_de_la_desinfección_y_del_tratamiento_del_agua