

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE ENVASADO DE AGUA PURA Y SU COMERCIALIZACIÓN PARA CONSUMO FAMILIAR EN EL MUNICIPIO DE MAZATENANGO”



OTTO FRANCISCO ARCHILA PAIZ

Guatemala, julio de 2008

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRIA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE
ENVASADO DE AGUA PURA Y SU COMERCIALIZACIÓN PARA CONSUMO
FAMILIAR EN EL MUNICIPIO DE MAZATENANGO”**

Informe final de tesis para la obtención del grado de Maestro en Ciencias, con base en el Normativo para la Elaboración de Tesis aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el punto Séptimo, inciso 7.2 del Acta 5-2005 de la Sesión celebrada el Veintidós de Febrero de 2005.

Asesor:
MBA. Luis Fernando Oliva Catalán

Postulante:
Ing. Otto Francisco Archila Paiz

Guatemala, julio de 2008.

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO:	Lic. José Rolando Secaida Morales
SECRETARIO:	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
VOCAL PRIMERO:	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
VOCAL SEGUNDO:	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
VOCAL TERCERO:	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
VOCAL CUARTO:	S.B. Roselyn Janette Salgado Ico
VOCAL QUINTO:	P.C. José Abraham González Lemus

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN
SEGÚN EL ACTA CORRESPONDIENTE**

PRESIDENTE	MAI. Santiago Alfredo Urbizo Guzmán
SECRETARIO	MSc. Mario Norberto López Rodríguez
VOCAL I	MSc. César Vermín Tello Tello
VOCAL II	MSc. Jorge Borstcheff
VOCAL III	Dr. Francisco Ramirez Alvarado
ASESOR	MBA. Luis Fernando Oliva Catalán

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS
Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS.
GUATEMALA, VEINTIOCHO DE ABRIL DE DOS MIL OCHO.**

Con base en el Punto SEXTO, inciso 6.9, Subinciso 6.9.2 del Acta 8-2008 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 17 de abril de 2008, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 024-2007 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 12 de noviembre de 2007 y el trabajo de Tesis de Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos denominado: "ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE ENVASADO DE AGUA PURA Y SU COMERCIALIZACION PARA CONSUMO FAMILIAR EN EL MUNICIPIO DE MAZATENANGO", que para su graduación profesional presentó el Ingeniero Químico OTTO FRANCISCO ARCHILA PAIZ, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



LIC. JOSE ROBLANDO SECAIDA MORALES
DECANO



Smp.

Revisado
REVISADO



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ACTA No. 024-2007

En el salón No. 1 del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrados de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el 12 de noviembre del año en curso, a las 19:00 horas, para practicar el EXAMEN GENERAL DE TESIS del Ingeniero Químico **Otto Francisco Archila Paiz** Carné No. 100012087, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la cohorte Mazatenango, como requisito para optar al grado de Maestro en Ciencias de la Escuela de Estudios de Postgrado. El examen se realizó de acuerdo con el Normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el punto SÉPTIMO inciso 7.2 del Acta S-2005 de la sesión celebrada el veintidós de febrero de 2005.-----


Se evaluaron de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico del informe final de la tesis elaborada por el postulante, denominado **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA DE ENVASADO DE AGUA PURA Y SU COMERCIALIZACION PARA CONSUMO FAMILIAR EN EL MUNICIPIO DE MAZATENANGO**. El examen fue APROBADO por UNANIMIDAD de votos CON CORRECCIONES por el Jurado Examinador.-----

Previo a la aprobación final de tesis, el postulante debe incorporar las recomendaciones emitidas en reunión del Jurado Examinador las cuales se le entregan por escrito y se presentará nuevamente la tesis en el plazo máximo de 30 días a partir de la presente fecha.-----


En fe de lo cual firmamos la presente acta en la ciudad de Guatemala, a los doce días del mes de noviembre del año dos mil siete.-----



Lic. MAI. Santiago Alfredo Urbizo Guzmán
Presidente


Ing. Agr. MSc. Mario Roberto López R.
Secretario


Ing. MSc. César Germán Tello Tello
Vocal I


Lic. MSc. Jorge Borstcheff
Vocal II


Dr. Juan Francisco Ramírez Alvarado
Vocal III


Ing. Otto Francisco Archila Paiz
Postulante


Ing. Luis Fernando Oliva Catalán
Asesor

DEDICATORIA

- A Dios: Por haberme dado la vida y la oportunidad de culminar los estudios de maestría.
- A mis padres: Francisco Archila Calderón (QEPD)
Blanca Dina Paiz Ramírez de Archila.
- A mi esposa: Perla Marina Dubón Nájera de Archila.
- A mis Hijos: Luis David y Rodrigo José Archila Dubón.
- A mis Hermanas: Sandra Adelina y Ana Patricia Archila Paiz.
- A mis Sobrinos: Edwin Estuardo y Luis Alberto Velásquez Archila.
Natalie Ann, Ana Nicole y Ana Michele Simon Archila.

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto a nivel de prefactibilidad consiste en la realización de todos los estudios correspondientes para establecer si es factible la creación de una empresa que se dedique al tratamiento, envasado y comercialización de agua pura en garrafón para consumo de los habitantes de la ciudad de Mazatenango.

El producto terminado consistirá en agua pura para consumo humano envasada en garrafón retornable a un precio de Q13.00 el primer año del proyecto. En Mazatenango, según encuesta del autor, el 84.5% de hogares consumen agua pura envasada en garrafón a razón de tres garrafones por semana. El estudio de mercado reveló que el 65% de los habitantes consumen Agua Salvavidas, el 13% Agua Alaska, el 9% Tato's y el 13% restante de las marcas San Miguel, Fresh Water, Peña Blanca y Santa Isabel.

El primer año de operación del proyecto contempla una producción y venta de 172,000 garrafones; para ello se diseña el equipo de tratamiento de agua para un flujo de 15 galones por minuto y el equipo de envasado para 125 garrafones por hora, que permiten tener la capacidad instalada suficiente para obtener la producción de los 172,000 garrafones anuales. Las inversiones en activos fijos y diferidos son por un monto de Q2,162,695.00 que consiste en los gastos de adquisición de terreno, obra civil, equipos de tratamiento y envasado de agua pura, equipos de oficinas administrativas y ventas, así como los activos diferidos destinados a la creación de la empresa. Se considera un monto de Q 498,530.97 en capital de trabajo, que servirán para iniciar las operaciones de la empresa durante dos meses.

En Guatemala existen leyes que repercuten de alguna manera sobre un proyecto y por lo tanto se deben tomar en cuenta antes de su puesta de operación. El estudio administrativo legal indicó que es viable la operación de la empresa, siendo necesario realizar trámites para la inscripción de la sociedad y de la empresa en el Registro Mercantil del Ministerio de Economía, así como en la Superintendencia de Administración Tributaria –SAT- para obtener número de identificación tributaria NIT y autorizaciones de libros y documentos contables. Es importante señalar que el proyecto establece la formación de una empresa de alimentos y que será necesario realizar la obtención de la licencia sanitaria y el registro sanitario del producto ante el Departamento de Regulación y Control de Alimentos del Ministerio de Salud.

En el estudio administrativo se estableció la necesidad de contar con doce personas que laborarán en la empresa en las áreas de gerencia general, administración, producción y ventas. Las labores

ii

de ventas se realizarán con tres vendedores cuyo plan de ventas el primer año de operación del proyecto consiste en la comercialización de doscientos garrafones diarios. Para la venta se pondrá a disposición del proyecto tres camiones de 2.2 toneladas, cuya capacidad de carga será de cien garrafones.

Los resultados del estudio de impacto ambiental indican que el funcionamiento del proyecto es viable considerando que el balance de los impactos es positivo; los impactos negativos identificados se consideran de baja intensidad y es posible la realización de medidas de mitigación para contrarrestarlos. El proyecto también considera las medidas necesarias para establecer planes de seguridad humana y planes de contingencia.

Los costos totales de operación para el primer año de operación del proyecto son Q1,676,386.00 con ingresos por ventas de Q1,996,429.00, de lo cual la ganancia después de impuestos para el primer año es de Q320,043.00 y el flujo de fondos de Q220,830.00. Se considera que para la inversión del año cero se contará con un préstamo de Q1,000.000.00 a interés de 13% anual y contribución del resto del capital necesario por accionistas con una tasa mínima aceptable de rendimiento de 17.0%. El costo de capital mixto del proyecto es de 15.5 %.

Al realizar el análisis financiero se determinó que, de acuerdo con el flujo de fondos de los cinco años de operación, el proyecto es rentable a un costo de capital de 15.5 %, ya que se obtiene un valor actual neto positivo –VAN- de Q308,736.00 y una tasa interna de retorno –TIR- de 20.6 %, lo cual se considera aceptable. El proyecto a pesar de ser rentable es sumamente sensible a los decrementos en los ingresos por ventas, y a los aumentos en los costos. El proyecto ya no es rentable si existe un decremento en los ingresos por ventas de un 5.7% de lo previsto o aumentos en los costos de producción previstos del 8.4%.

INDICE

1. Introducción.....	1
2. Información del Proyecto	3
2.1 Antecedentes	3
2.2 Problema.....	5
2.3 Objetivos de esta investigación	11
2.4 Justificación de esta investigación	11
2.5 Marco teórico conceptual	13
3. Metodología	23
3.1 Diagnóstico.....	23
3.2 Estudio de Mercado.....	23
3.3 Estudio Técnico.....	25
3.4 Estudio Administrativo Legal	26
3.5 Estudio Ambiental.....	27
3.6 Estudio Financiero.....	27
4. Estudio de Mercado	29
4.1 El producto en el mercado.....	29
4.2 El área del Mercado.....	31
4.3 Comportamiento de la Demanda.....	32
4.4 Comportamiento de la Oferta.....	35
4.5 Comportamiento de los precios.....	37
4.6 Análisis de la comercialización.....	40
4.7 Resumen	43
5. Estudio Técnico.....	44
5.1 Tamaño del Proyecto.....	44
5.2 Localización	45
5.3 Proceso de Producción	47
5.4 Flujo esquemático del proceso productivo y personal relacionado.....	55
5.5 Obras físicas	56
5.6 Proveedores	60
5.7 Resumen	60
6. Estudio Administrativo Legal.....	62
6.1 Marco legal del Proyecto.....	62
6.2 Estructura administrativa.....	66
6.3 Descripción y perfil de puestos	68
6.4 Resumen	73
7. Estudio Impacto Ambiental	74
7.1 Identificación de impactos.....	74
7.2 Definición de medidas de mitigación.....	75
7.3 Plan de higiene y seguridad industrial.....	76
7.4 Resumen	80
8. Estudio Financiero	81
8.1 Análisis de costos	81
8.2 Análisis de los Ingresos.....	97

8.3 Recursos financieros para la inversión.....	97
8.4 Punto de equilibrio	101
8.5 Estados financieros proyectados	102
8.6 Evaluación financiera	106
8.7 Análisis de sensibilidad.....	111
8.8 Resumen	115
9. Conclusiones.....	116
10. Recomendaciones.....	117
11. Bibliografía.....	118
12. Anexos	120
12.1 Formulario para la Encuesta.....	120
12.2 Resultados de la Encuesta	120
12.3 Evaluación ambiental inicial	124
12.4 Diseño de volante	131
12.5 Diseño para manta vinílica	131
12.6 Diseño para cuña radial	132
12.7 Reglamento Interno	133
12.8 Glosario	140

Índice de Cuadros

No.	Descripción	Pag.
2.1	Matriz de planificación del proyecto	9
2.2	Exámenes típicos de control de calidad	22
4.1	Especificaciones del garrafón	29
4.2	Consumo semanal de garrafones de agua pura	32
4.3	Cualidad más importante de la marca que consumen los habitantes de Mazatenango	32
4.4	Cálculo de la demanda del primer año del proyecto	33
4.5	Proyección de ventas anuales del proyecto	34
4.6	Marca o proveedor preferido por los hogares de Mazatenango	36
4.7	Precio de los productos comercializados en Mazatenango	38
4.8	Precios unitarios del garrafón de agua pura Salvavidas	38
4.9	Extrapolación de precios del mayor competidor y del proyecto	39
4.10	Meta de ventas por vendedor	42
5.1	Cálculo de la capacidad nominal de los equipos de tratamiento y envasado de agua pura	44
5.2	Equipos de tratamiento y envasado de agua pura	52
5.3	Producción anual del proyecto	54
5.4	Descripción de áreas y superficies	57
5.5	Listado de proveedores de equipos y material de empaque	60
6.1	Mano de obra directa	67
6.2	Mano de obra indirecta y administrativa	67
6.3	Ficha técnica de puesto de trabajo	69
6.4	Ficha técnica de puesto de trabajo	69
6.5	Ficha técnica de puesto de trabajo	70
6.6	Ficha técnica de puesto de trabajo	70
6.7	Ficha técnica de puesto de trabajo	71
6.8	Ficha técnica de puesto de trabajo	71
6.9	Ficha técnica de puesto de trabajo	72
6.10	Ficha técnica de puesto de trabajo	72
6.11	Ficha técnica de puesto de trabajo	73
7.1	Impactos ambientales y medidas de mitigación	75
8.1	Inversión en terreno y obra civil	81
8.2	Inversión en equipos de producción	83
8.3	Inversión en mobiliario y vehículos	84
8.4	Inversión en contratos y trámites legales	85
8.5	Resumen de las inversiones	85
8.6	Costo de materia prima	86
8.7	Costo material de empaque	87
8.8	Costo de materiales para la producción	87
8.9	Costo de energía eléctrica	88
8.10	Costo de mano de obra directa	89
8.11	Costo de mano de obra indirecta	89
8.12	Depreciaciones	90
8.13	Costo total de producción	91
8.14	Salarios personal administrativo	92

8.15	Gastos administrativos	93
8.16	Salarios personal de ventas	93
8.17	Gastos de ventas	94
8.18	Costos totales de operación del proyecto	95
8.19	Costo total de operación, costo unitario y precios de venta	96
8.20	Presupuesto de ingresos	97
8.21	Cronograma de ejecución física y financiera del proyecto	98
8.22	Capital de trabajo	99
8.23	Tabla de amortización del préstamo	100
8.24	Fuentes de financiamiento	101
8.25	Estado de resultados del proyecto sin financiamiento	103
8.26	Flujo de fondos del proyecto sin financiamiento	103
8.27	Estado de resultados del proyecto con financiamiento	104
8.28	Flujo de fondos del proyecto con financiamiento	105
8.29	Comparación proyecto sin financiamiento y con financiamiento	110
8.30	Análisis de sensibilidad ante variaciones en costos	111
8.31	Análisis de sensibilidad ante variaciones en ventas	113
8.32	Precios y ventas para una disminución en las ventas de 5.7%	114

Índice de Figuras

No.	Descripción	Pag.
2.1	El árbol del problema	6
2.2	El árbol de objetivos	7
2.3	Mapa Suchitepéquez	10
2.4	Mapa Mazatenango	10
3.1	Metodología estudio técnico	25
3.2	Metodología estudio administrativo legal	26
3.3	Metodología estudio financiero	28
4.1	Producto terminado	29
4.2	Diseño de etiqueta	30
4.3	Demanda anual del proyecto	34
4.4	Demanda anual del proyecto y del mercado	35
4.5	Oferta anual del proyecto y de la competencia	36
4.6	Precios de los productos comercializados en Mazatenango	37
4.7	Precios del garrafón de agua pura	38
4.8	Precios del mayor competidor y del proyecto	38
4.9	Áreas por vendedor en Mazatenango	40
5.1	Mapa de Guatemala	46
5.2	Mapa de Suchitepéquez	46
5.3	Diagrama de flujo del proceso productivo	53
5.4	Diagrama de flujo esquemático del proceso productivo	58
5.5	Distribución en planta	59
6.1	Organigrama de la empresa	68
8.1	Costo unitario del producto terminado	96
8.2	Tasa de interés pasiva y activa de sistema bancario	100
8.3	Punto de equilibrio	102
8.4	Flujo de fondos del proyecto sin financiamiento	107
8.5	Valor actual neto y tasa interna de rendimiento	107
8.6	Flujo de fondos del proyecto con financiamiento	109
8.7	Valor actual neto y tasa interna de rendimiento	109
8.8	Análisis de sensibilidad ante variaciones en costos	112
8.9	Análisis de sensibilidad ante variaciones en ventas	113

1. Introducción

El presente proyecto contiene el estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa de envasado y comercialización de agua pura en garrafón para consumo familiar como bebida, en el municipio de Mazatenango, con el objetivo de poner a disposición de los habitantes una opción en el mercado que les permita adquirir agua pura de calidad sanitaria segura.

De acuerdo con lo anterior, se estableció el problema, el cual es suministro ineficiente de agua pura para consumo familiar de los habitantes del municipio de Mazatenango. Se procedió a realizar los estudios de mercado, técnico, administrativo legal, ambiental y financiero, así como un análisis de sensibilidad para determinar la factibilidad de establecer una empresa que se dedique al envasado y comercialización de agua pura en garrafón para consumo familiar en el municipio de Mazatenango.

La investigación tiene relevancia para la sociedad en dos factores: 1) si el proyecto se implementa la población tendrá mayor acceso a agua pura para su consumo y se podrán disminuir las enfermedades gastrointestinales, y 2) se generarían fuentes de empleo para los habitantes del municipio de Mazatenango.

El área del proyecto se encuentra ubicada en la ciudad de Mazatenango del departamento de Suchitepéquez, que pertenece a la región VI Suroccidente del país, se encuentra a 371 metros sobre el nivel del mar. El área del terreno cubre una superficie de 1,224 m².

El proyecto permitirá establecer la factibilidad de mercado, técnica, administrativa legal, ambiental y financiera para la creación de una empresa que se dedique al tratamiento, envasado y comercialización de agua pura en garrafón. Luego del análisis de todos los estudios del proyecto, éstos indican que el proyecto es factible siempre que no existan variaciones severas tanto en lo que respecta a los costos del proyecto como en los ingresos. La aseveración anterior es debido a que en el análisis de sensibilidad realizado se demuestra que el proyecto soporta hasta un 8.4 % de aumento en los costos de producción y un decremento en las ventas de un 5.7 %.

En el capítulo dos se abordan los antecedentes del proyecto, el diagnóstico del problema, el análisis de las alternativas de solución, la matriz del marco lógico, las características del área de influencia, los objetivos y justificaciones de la investigación, así como el marco teórico conceptual. En el capítulo tres se describe la metodología utilizada para la realización de los estudios de mercado, técnico, administrativo legal, ambiental y financiero, que permiten establecer la factibilidad de realización del proyecto.

En el capítulo cuatro se detalla el estudio de mercado realizado en donde se describe el producto, el área del mercado, comportamiento de la demanda, la oferta y de los precios, así como el análisis y definición de la estrategia de comercialización del producto.

El estudio técnico se presenta en el capítulo cinco en donde se especifica el tamaño del proyecto, la macro y micro localización y se describe el proceso de producción del agua pura en garrafón, así como los proveedores de insumos y materiales de empaque. En el estudio técnico también se calculan todas las áreas requeridas en la empresa para que se realicen las operaciones de los procesos productivo y comercial.

En el capítulo seis se presenta la investigación de la parte legal y administrativa del proyecto; se abordan los puntos del marco legal con respecto a la inscripción de la empresa como sociedad y empresa mercantil, como contribuyente de la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), la inscripción en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) y la obtención de la licencia sanitaria y registro sanitario ante el Ministerio de Salud. Se presenta en este capítulo la estructura administrativa de mano de obra directa e indirecta requerida para la operación de la empresa, se establece el organigrama de la empresa y se elaboran las fichas técnicas de los puestos de trabajo.

El estudio de impacto ambiental se presenta en el capítulo siete, en el cual se identifican los impactos ambientales y se definen las medidas de mitigación necesarias. También se detalla un plan de higiene y seguridad industrial, donde se contempla el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura del personal, instalaciones, operaciones, equipos y controles de proceso. Un plan de seguridad humana es descrito, así como un plan de contingencia ante situaciones adversas.

En el capítulo ocho se aborda el estudio financiero con cálculos y análisis de costos de inversión, producción, administración y ventas, análisis de los ingresos y recursos financieros. Se presenta la estructura del financiamiento de la inversión inicial del proyecto, así como el cálculo del punto de equilibrio para el primer año de operación de la empresa. Se realizan proyecciones de los estados financieros y flujos de fondos para realizar la evaluación financiera del proyecto a través del cálculo del valor actual neto y tasa interna de rendimiento. Por último se presenta el análisis de sensibilidad para variaciones en los costos totales e ingresos por ventas.

Las conclusiones y recomendaciones del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de envasado de agua pura y su comercialización en el municipio de Mazatenango se presentan en los capítulos nueve y diez respectivamente.

2. Información del Proyecto

2.1 Antecedentes

El agua es un líquido necesario en la vida del hombre. El agua se encuentra en forma natural en ríos, lagos, manantiales o nacimientos de agua, quebradas y pozos. El mundo se compone del 75% de agua y un 25% de tierra, las personas tienen en el cuerpo 60% de agua. El agua permite que el calor del cuerpo se mantenga normal y ayuda a aprovechar los alimentos, evita enfermedades, ayuda al crecimiento y desarrollo de los niños. Una persona necesita consumir 5 litros diarios de agua para vivir, una familia de 5 personas necesita aproximadamente 25 litros diarios de agua para cubrir sus necesidades.(13)

El agua es fuente de vida, pero si no se cuida puede ser causa de enfermedades y muerte por la contaminación que sufre. En Guatemala de cada 100 niños, 10 mueren antes de cumplir los 5 años, de estos 4 mueren por diarrea, muchas veces por tomar agua contaminada.(9)

El agua se contamina cuando: a) animales y personas defecan a orillas de los ríos, lagos y nacimientos; b) cuando el agua sucia de los drenajes de las grandes ciudades van a parar a los ríos, lagos y mares; c) cuando se tira basura y animales muertos en los ríos, lagos y mares.

Muchas veces se cree que el agua que se toma es limpia, sólo porque supuestamente está cristalina y transparente. En las comunidades por falta de proyectos municipales de distinta naturaleza, principalmente de agua potable, las personas consumen agua de las tuberías, de ríos, de nacimientos y de pozos sin ninguna protección, poniendo en peligro la salud de las familias. Muchas veces las personas se enferman porque se ingiere agua contaminada, es necesario tomar ciertas medidas que pueden ayudar a conservar la salud. A nivel mundial el agua disponible para el consumo humano es del 1% y está en proceso de contaminación debido a malas prácticas sobre el ambiente. Algunas enfermedades producidas por beber agua contaminada son: cólera, hepatitis, polio, disentería, amebas, giardias y fiebre tifoidea.(11)

El consumo de agua envasada para beber es un concepto que se relaciona con el nivel y calidad de vida de una sociedad. Cuánto más elevado sea éste, mayor será el consumo. Este tipo de producto comenzó a comercializarse a gran escala tras la segunda guerra mundial, cuando la economía empezó a recuperarse, aunque su consumo es muy anterior, pero no con el carácter comercial actual, sino más bien terapéutico.

Al principio, el agua envasada, sólo se vendía en farmacias, pero durante la década de los sesenta, este producto pasó a venderse en todo tipo de comercios de alimentación. Hoy en día se considera como un producto alimenticio más, aunque con ciertas propiedades terapéuticas.(10)

La búsqueda de agua potable sana y la mejora de sus conceptos organolépticos, como olor, color y sabor, han elevado drásticamente el consumo de agua envasada en todo el mundo. El consumo de agua envasada integrado en la alimentación, es de un 74% en los hogares y un 26% es destinado a hoteles, restaurantes y cafeterías. (13)

La diferencia entre las distintas aguas envasadas radica principalmente en su procedencia y posterior tratamiento. Las aguas minerales naturales son aquellas bacteriológicamente sanas, con origen en yacimientos subterráneos, que se obtienen por la salida natural desde un manantial o por la extracción desde un acuífero. Su principal característica es el contenido en minerales y su pureza original.

Otro tipo de agua es la de manantial. Esta, es un agua potable que surge espontáneamente de la tierra o se capta mediante instalaciones preparadas con ese fin. Son aguas muy puras a las que se les aplican tratamientos físicos necesarios para su consumo en la alimentación.

Se tiene también las aguas potables preparadas, a las que se aplican los tratamientos físico-químicos necesarios para que reúnan las condiciones que se establecen en la norma COGUANOR NGO 29005 (ver sección 6.1). Antes de ser envasada y como cumplimiento de la normativa vigente, el agua debe ser sometida a diversos controles con el fin de asegurar su calidad y detectar cualquier tipo de contaminante.(2)

El envase empleado para la comercialización del agua es muy diverso según su punto final de comercialización e imagen hacia el consumidor. El más empleado por su comodidad y versatilidad hacia el consumidor, la distribución y venta es el polietileno tereftalato PET. Después aparece el polietileno de alta densidad PEAD, el policloruro de vinilo PVC (cada vez en mayor desuso), Tetra Brick, polipropileno y policarbonato (principalmente en presentación de garrafón). El vidrio es el envase de mejor calidad por mantener inalterables las propiedades del agua, tanto retornable como de un solo uso.(2)

Como cualquier otro tipo de producto alimenticio, deberá ir perfectamente etiquetado, especificando el tipo de agua, nombre del manantial o captación y el lugar de explotación. Algunos datos que se deben mencionar son el grado de mineralización: débil o fuerte, propiedades físico-químicas como bicarbonato, cloruros, calcio, magnesio, flúor, etc.

En general, las aguas envasadas son consumidas en la alimentación por muchas personas, pero interesan sobre todo aquellas en condiciones o situaciones de especial atención como pueden ser los recién nacidos, bebés, ancianos, personas con trastornos digestivos, etc. El uso continuado de este tipo de agua supone una regulación de éstos y otros trastornos, por lo que se recomienda en muchas ocasiones su consumo. El agua embotellada es un nuevo nivel, fruto de los mayores deseos de seguridad y de calidad de vida de parte de las personas que la consumen.

El agua pura es un recurso valioso para la vida humana, pero su escasez ha impulsado una creciente industria que, con más de 200 empresas purificadoras y envasadoras en Guatemala, buscan competir con grandes compañías y de larga tradición. Los altos costes de llevar agua municipal entubada a las casas, pese a la existencia de recursos hídricos, y los niveles de contaminación, son factores que impulsan la aparición de pequeñas empresas de purificación. Datos del Departamento de Regulación y Control de Alimentos del Ministerio de Salud confirman que se han otorgado 222 registros sanitarios para la operación de igual número de empresas purificadoras de agua distribuidas en el país.(9)

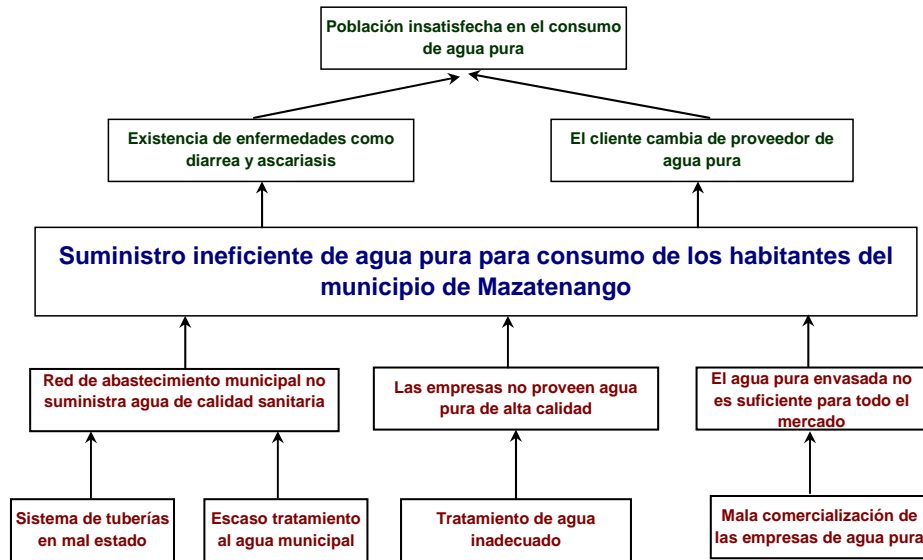
En Guatemala el consumo de agua pura envasada integrada en la alimentación ha venido incrementándose significativamente en los últimos 10 años; la causa principal se cree que es a la desconfianza de los habitantes por el tratamiento que se le aplica al agua de las redes municipales y a los deseos de seguridad en la salud. La única empresa que a nivel nacional tiene presencia en todos los departamentos de la república es Agua Pura Salvavidas, considerada la marca más vendida en Guatemala. Existen otras empresas que se dedican a la comercialización de agua pura, cuyas marcas son Scandia, Del Aqua, Oso Polar, Xajanal, entre otros. En el municipio de Mazatenango, Suchitepéquez se comercializan productos locales como Agua Alaska, Agua pura Tato's y San Miguel, empresas pequeñas que han mostrado crecimiento y ampliación de su mercado en el último año.

2.2 Problema

2.2.1 Árbol de Problemas

Sobre la base de la metodología del Marco Lógico se realizó el diagnóstico de los habitantes del municipio de Mazatenango con respecto al consumo de agua pura envasada. En la figura 2.1 se presenta el árbol de problemas construido para el problema “suministro ineficiente de agua pura para consumo de los habitantes del municipio de Mazatenango”.

Figura 2.1
El Árbol del Problema



Fuente: investigación directa

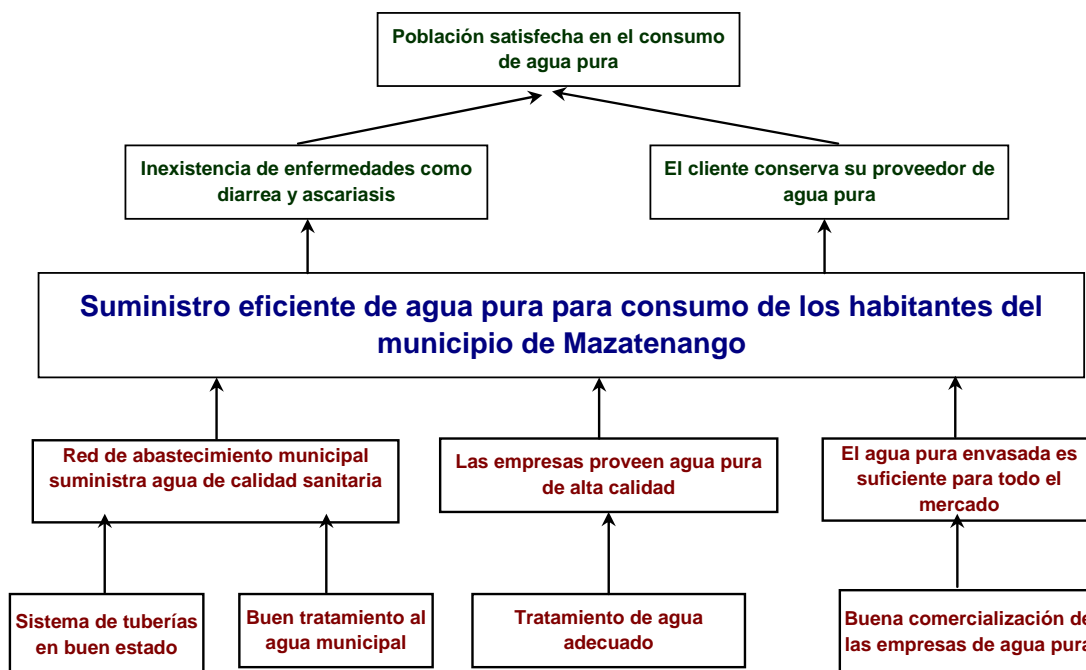
El diagnóstico del problema establece que debido a causas como que la red de abastecimiento municipal no suministra agua de calidad sanitaria, y que algunas empresas no proveen agua pura de alta calidad, existen habitantes del municipio de Mazatenango que no están satisfechos con el consumo actual de agua pura. Existen efectos como enfermedades gastrointestinales y esto conduce a que los clientes cambien constantemente de proveedor de agua pura envasada.

2.2.2 Árbol de Objetivos

Después de identificar el problema de los habitantes del municipio de Mazatenango, mediante la metodología del árbol de problemas, con respecto al consumo de agua pura envasada, se pretende con el proyecto ayudar a resolver la situación actual. En la figura 2.2 se presenta el árbol de objetivos que permitirá determinar las áreas de intervención que plantea el proyecto.

Se partió del árbol de problemas, convirtiendo las causas en medios y los efectos en fines.

Figura 2.2
El Árbol de Objetivos



Fuente: elaboración propia.

El proyecto ayudará mediante la creación de una empresa que se dedique al tratamiento, envasado y comercialización de agua pura envasada en garrafón, que será suministrada para el consumo de los habitantes del municipio de Mazatenango; el agua que se proveerá tendrá el tratamiento adecuado para cumplir con estándares de calidad. El proyecto logrará que la población de Mazatenango esté satisfecha con el consumo de agua pura envasada, contribuyendo a que se disminuyan las enfermedades gastrointestinales y que los clientes conserven y confíen en su proveedor de agua pura.

2.2.3 Análisis de alternativas de solución

En el árbol de problemas y objetivos, se identificaron dos causas por las que no hay una total satisfacción de los consumidores con respecto al agua de consumo humano. Una causa específica que la red de abastecimiento municipal no suministra agua de calidad sanitaria y la otra causa está enfocada con las empresas productoras y comercializadoras de agua pura envasada en garrafón, relacionada con la calidad y suministro oportuno del agua envasada en garrafón.

La alternativa seleccionada no resolverá las causas por las cuales la red de abastecimiento municipal no suministra agua de calidad sanitaria. La alternativa seleccionada se enfocará en eliminar o disminuir las causas relacionadas con las empresas productoras y comercializadoras de agua pura en garrafón, esta alternativa consiste en la creación de una empresa que se dedique al envasado y comercialización de agua pura envasada en garrafón para consumo familiar de los habitantes del municipio de Mazatenango.

2.2.4 Matriz del Marco Lógico

La matriz de planificación del proyecto es una tabla de cuatro filas por cuatro columnas en la cual se registró, en forma resumida, información del proyecto. Las filas presentan información acerca de cuatro niveles de objetivos llamados objetivo general, propósito, componentes y actividades.

Las columnas de esta matriz registran información referente a los indicadores, medios de verificación y supuestos que permitirán controlar el avance del proyecto y evaluar los logros alcanzados.

La matriz de marco lógico establece que el proyecto logrará contribuir a reducir la población insatisfecha por no tener acceso a agua pura de calidad sanitaria en la medida que el proyecto sea una realidad y los habitantes del municipio de Mazatenango tengan otra opción en el mercado que les permita adquirir agua pura de calidad sanitaria.

Para que el proyecto esté en la etapa de ejecución y se pueda proporcionar producto para el consumo de los habitantes del municipio de Mazatenango, es necesario concluir adecuadamente cada uno de los componentes; iniciando por realizar profesionalmente todos los estudios necesarios: de mercado, técnico, ambiental, administrativo legal y financiero que proporcionen información valiosa para establecer si el proyecto será rentable y sostenible en el tiempo. Al determinar que el proyecto es rentable se procederá a construir los edificios donde operará la empresa (se comprará el terreno, se levantarán cimientos y muros y se realizarán los acabados), se instalarán los equipos para el tratamiento y envasado del agua pura en garrafón (instalación y pruebas de funcionamiento) y comenzará la actividad de ventas que hará que el proyecto continúe generando recursos para su sostenimiento.

La matriz de planificación del proyecto se realizó con base en la metodología de marco lógico y se presenta en el cuadro No. 2.1.

Cuadro 2.1 Matriz de planificación del proyecto

Resumen Narrativo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
Objetivo General			
Contribuir a reducir la población insatisfecha por no tener acceso a agua pura de calidad sanitaria	Variación del 15 % en el índice de satisfacción de la población por tener acceso a agua pura de calidad sanitaria segura	Encuestas aplicadas a grupos de personas seleccionadas al azar antes y después de instalada la empresa	Los clientes valoran la calidad en el agua pura que consumen
Propósito			
Se suministra eficientemente agua pura para el consumo de los habitantes del municipio de Mazatenango	100% cumplimiento con fecha propuesta para el inicio de operación de la empresa para suministrar agua pura en garrafón.	- Empresa instalada y funcionando (patente de comercio y registro SAT) - Registros del laboratorio de control de calidad de los análisis realizados al agua pura envasada	El recurso agua es suficiente para su tratamiento
Componentes			
1. Empresa de producción y comercialización de agua pura operando y cumpliendo con las normas de calidad establecidos. 2. Estrategia de comercialización para la venta y distribución de agua pura de garrafón implantada.	100 % cumplimiento construcción de planta 100 % cumplimiento instalación de equipos 100 % cumplimiento plan de ventas	Programación de actividades, costos y fechas para administración del proyecto Plan de ventas de la empresa por vendedor	Existe competencia leal entre los proveedores de agua pura en garrafón.
Actividades			
Elaboración de: 1.1 Estudio de mercado 1.2 Estudio técnico 1.3 Estudio financiero 1.4 Estudio ambiental	Costo de los estudios de inversión. Q10,000.00	Registros contables del proyecto y de empresa en funcionamiento	Condiciones climatológicas adecuadas para realizar las actividades
1.5 Adquisición terreno 1.6 Preparación terreno 1.7 Cimientos 1.8 Levantar estructuras 1.9 Acabados 1.10 Jardinería	- Costo terreno: Q306,000.00 - Costo por metro cuadrado construcción: Q1,900.00/m ² - Costo total construcciones: Q805,800.00		
1.11 Compra de equipos 1.12 Instalación mecánica 1.13 Instalación eléctrica 1.14 Pruebas de funcionamiento	- Costo de los equipos de producción instalados: Q522,000.00 - Costo del mobiliario y equipo: Q428,100.00		
2.1 Inicio de producción 2.2 Degustaciones de producto 2.3 Visita a clientes potenciales 2.4 Comercialización del producto	Costo unitario del producto ofrecido en la venta: Q8.99 / garrafón el primer año		
<i>Fuente: elaboración propia</i>			

2.2.5 Características del área de influencia

Descripción geográfica

El área del proyecto se encuentra ubicada en la ciudad de Mazatenango del departamento de Suchitepéquez, que pertenece a la región VI Suroccidente del país, se encuentra a 371 metros sobre el nivel del mar. El área del terreno cubre una superficie de 1,200 m². El acceso puede realizarse desde la ciudad de Guatemala mediante la ruta CA-2 hasta el municipio de Mazatenango con una longitud de 160 kilómetros.

Localización del proyecto:

El proyecto se localizará en el departamento de Suchitepéquez (figura No. 2.3), en el municipio de Mazatenango (figura 2.4).

Figura 2.3 Suchitepéquez



Fuente: www.segeplan.gob.gt

Figura 2.4 Mazatenango



Fuente: www.segeplan.gob.gt

Aspectos socioeconómicos

El departamento de Suchitepéquez, según Censo Nacional XI de Población y VI de Habitación 2002, tiene una población total de 403,945 habitantes, de los cuales el 41.1 % es urbana y el 58.9 % es rural. El número total de habitantes de Mazatenango es 65,395, de los cuales 40,281 habitantes son del área urbana y 25,114 del área rural. El 26% de los habitantes de Mazatenango son indígenas y el 74% no indígena. El número promedio de personas por hogar en el municipio de Mazatenango es de 4.8; 4.5 en el área urbana y 5.3 en el área rural. El 83% de las viviendas son casas formales o apartamentos.

2.3 Objetivos de esta investigación

2.3.1 Objetivo General

Determinar la factibilidad de implementación de una empresa para envasar y comercializar agua pura en garrafón para consumo familiar de los habitantes de la ciudad de Mazatenango.

2.3.2 Objetivo del Proyecto

Poner a disposición de los habitantes de Mazatenango una opción en el mercado que les permita adquirir agua pura de calidad sanitaria segura para consumo familiar.

2.3.2 Objetivos específicos de la investigación

- a. Cuantificar la demanda de agua pura envasada en garrafón en el municipio de Mazatenango.
- b. Establecer el precio y la mejor forma para comercializar agua pura en garrafón en el municipio de Mazatenango.
- c. Determinar el diseño y tamaño óptimo de una planta para el tratamiento y envasado de agua pura en garrafón.
- d. Determinar el monto de los recursos económicos necesarios para la creación de una empresa de envasado y comercialización de agua pura en garrafón.
- e. Establecer si la creación de una empresa para tratamiento, envasado y comercialización de agua pura en garrafón en el municipio de Mazatenango es económicamente rentable y ambientalmente segura.

2.4 Justificación de esta investigación

La realización o no del proyecto en los próximos cinco años tendría consecuencias negativas y positivas que se describirán en la situación sin proyecto o con proyecto. Cabe mencionar que en una economía sana la existencia de una competencia leal entre proveedores siempre trae beneficios para los clientes que adquieren los productos. El mercado de agua pura en garrafón, no será la excepción como se menciona a continuación.

2.4.1 Situación sin proyecto

Al no existir proyecto seguirá existiendo una demanda insatisfecha, ya que hay varias opciones en el mercado pero no todas podrían cumplir los estándares de calidad establecidos para el agua pura envasada. En la encuesta realizada a la población de Mazatenango el 15.5% de la población no consume agua pura envasada y al 53.3 % de la población que consume agua pura envasada en garrafón le parece que la calidad del producto, es prioridad en la compra.

Los habitantes del municipio de Mazatenango disponen agua suministrada por la municipalidad, el tratamiento de esta agua tiene como elementos el paso por filtros de arena y la adición de cloro para eliminar las bacterias; debido al volumen y a que la tubería de que se dispone podría estar deteriorada, ya que data del año 1960, el agua que llega a la población no reúne todas las condiciones para considerarse de calidad sanitaria. En la encuesta realizada a la población de Mazatenango el 84.5% de la población consume agua pura envasada en garrafón, el 15.5% consume agua de la red municipal y únicamente el 4.5% de la población consume agua municipal sin tratamiento adicional, ya que el 11% de la población le realiza tratamiento adicional al agua municipal, como filtrar, hervir o clorar.

La población de Mazatenango continuará adquiriendo el agua pura en garrafón de los proveedores que actualmente existen, o podrían crearse nuevas empresas productoras y comercializadoras de agua pura que no cumplen con los requisitos de calidad establecidos por el Ministerio de Salud. Como consecuencia de ello, los habitantes del municipio de Mazatenango adquirirán producto que no cumple con requisitos de calidad y que no llenen sus expectativas, provocando cada vez más insatisfacción en los consumidores.

De no existir otra empresa, el competidor con mayor cobertura del mercado podría aumentar los precios en forma desmedida, sabiendo que solamente ellos cumplirían con los requisitos de calidad establecidos.

2.4.2 Situación con proyecto

Al implementar el proyecto se pondrá a disposición de los habitantes de Mazatenango una opción en el mercado que les permita adquirir agua pura de calidad sanitaria segura, a través de la creación de una empresa de tratamiento, envasado y comercialización de agua pura en garrafón para consumo alimenticio.

El montaje de una planta para tratamiento y envasado de agua pura para consumo humano se justifica, ya que existe la necesidad en la población de Mazatenango de obtener en forma accesible agua para consumo de calidad sanitaria segura. Algunas empresas han surgido para el abastecimiento de agua para beber, sin embargo algunas de ellas podrían no cumplir con los requisitos mínimos de calidad para el agua envasada.

El proyecto permitirá establecer la factibilidad de mercado, técnica y financiera para la creación de una empresa que se dedique al tratamiento, envasado y comercialización de agua pura. Luego de concluir el proyecto se podrá tomar la decisión de implementarlo y desarrollarlo. La investigación

tiene relevancia para la sociedad en dos factores: 1) si el proyecto se implementa la población tendrá acceso a agua pura para su consumo y se podrán disminuir las enfermedades gastrointestinales, y 2) se generarían fuentes de empleo para los habitantes del municipio de Mazatenango durante los cinco años de operación de la empresa.

La comercialización del producto en el mercado local al iniciar las operaciones generaría más competencia entre los competidores, fomentando que las empresas pequeñas inviertan en equipos adecuados para producir agua de calidad sanitaria segura, y los habitantes de Mazatenango se beneficiarían por la mejora en la calidad de los productos comercializados. También la situación con proyecto en los siguientes cinco años generará la necesidad en los competidores de no aumentar excesivamente los precios, ya que se tendrá en el mercado otro competidor con capacidad de entregarle al cliente producto que cumpla con los requisitos de calidad exigidos en la normativa del Ministerio de Salud de Guatemala.

2.5 Marco teórico conceptual

2.5.1 Características del agua

El agua cubre tres cuartas partes de la superficie de la Tierra (mares, ríos, lagos, etc.) y constituye del 50% al 90% por peso, de todas las plantas y animales. Su gravedad específica es: 1, calor específico: 1, a presión atmosférica normal hierve a 100° C y se congela a 0° C, alcanza su densidad máxima a los 4° C (un gramo por cm³). El agua es indispensable para la vida, por sus muchas reacciones químicas en las que participa, de las cuales la más importante es la hidrólisis de los hidratos de carbono, grasas y proteínas, paso esencial en la digestión y asimilación de alimentos.(13)

Se sabe que el origen de la vida estuvo en el agua, donde se desarrollaron los primeros organismos, que, al evolucionar, pudieron colonizar la Tierra. El agua es igualmente el constituyente mayor de los seres vivos, estando incorporada a sus tejidos y órganos. Así, y a modo de ejemplo, se puede indicar que el tejido adiposo contiene entre un 22% y un 34% de agua, y en el hígado y corazón la proporción oscila entre un 70% y 80%. El tejido con mayor contenido en agua es el nervioso, con una proporción entre el 82% y 94%.(13)

El agua, en el cuerpo se encuentra en cantidades considerables y en mayor proporción en los tejidos que tienen mayor actividad. En el tejido óseo sólo en un 22%, mientras que en el nervioso hasta en un 85%. Puede estar libre, conteniendo sustancias minerales u orgánicas en disolución o combinada con ciertos cuerpos. También se presenta retenida, por absorción, por ciertas sustancias dentro de las células. Su papel es muy importante, hasta el punto que una pérdida de

agua del 15% produce graves trastornos en los animales superiores. Es el medio de disolución de los componentes minerales y orgánicos del protoplasma celular, y gracias a ella pueden realizar las siguientes acciones:

- a. Construir el medio de dispersión de los coloides del protoplasma;
- b. Hacer posible la mayoría de las reacciones que tienen lugar dentro de las células.
- c. Servir de vehículo de transporte para las sustancias alimenticias al interior del organismo.
- d. Servir, asimismo, de vehículo para los intercambios materiales intraorgánicos y para la eliminación de los productos de desecho sólidos.
- e. Contribuye a regular la temperatura del cuerpo en los animales mamíferos, debido a su gran capacidad calorífica.
- f. Al disociarse el agua en sus elementos hace variar la presión parcial de estos dos gases en el organismo. Este fenómeno tiene importancia fisiológica, sobre todo en los fenómenos respiratorios.(13)

El agua potable no debe tener sabor ni olor extraños. Desde luego, conviene que el agua contenga cierta cantidad de sales, pues, en caso contrario, resulta insípida. El agua potable no debe tener sabor ni olor extraños, así, por ejemplo, en el agua que contenga hierro puede formarse ácido sulfhídrico. Debe ser inodora, tanto en frío como en caliente desprende leve alcalinización, debe poseer un sabor agradable que le confieren las sales y gases disueltos en ella.(16)

La temperatura óptima del agua es de 5°C a 15°C, el agua demasiado fría puede ser perjudicial a la salud y demasiado caliente no resulta refrescante. Los límites aceptables varían entre 5 y 15°C, pero la temperatura óptima debe considerarse la comprendida en el intervalo de 10 a 12°C.(16)

2.5.2 Los organismos presentes en el agua

Las bacterias, que son las más numerosas de todas las especies vivientes, son también los organismos que más frecuentemente se encuentran en el agua. Pueden encontrarse hasta en el agua atmosférica que nunca ha tenido contacto con la tierra; abundan en las aguas de superficie que reciben en forma intermitente grandes aportaciones de tierra y de desperdicios; y, aunque sea en cantidades relativamente pequeñas, se encuentran en aguas subterráneas que han atravesado capas de subsuelo. A estos organismos les siguen, en cuanto a su abundancia en el agua, las algas y protozoarios flagelados parecidos a plantas que tampoco escasean en las aguas de lluvia, de superficie y subterráneas. Finalmente, entre los demás organismos que se encuentran a veces en el agua, están los protozoos patógenos, los virus, las larvas de trematodos, las tenias y lombrices. Estos organismos, así como muchas variedades de bacterias, tienen una importancia directa desde el punto de vista sanitario, puesto que pueden ser agentes de enfermedad.(11)

En general, la presencia de un número excesivo de bacterias o de organismos patógenos, como los que acabamos de mencionar, convierte el agua en peligrosa, mientras que la presencia de algas y de protozoarios flagelados le da solamente mal sabor.(11)

Las bacterias que se encuentran en el agua pueden agruparse en tres clases: bacterias naturales del agua, bacterias del suelo y bacterias de origen intestinal o de aguas negras.(10)

Las bacterias naturales del agua (género pseudomonas) se consideran generalmente como no patógenas para el hombre, algunas sobreviven frecuentemente a los procesos de purificación, causando sabores extraños a los productos alimenticios.(11)

Las bacterias del suelo se encuentran en las aguas de superficie después de inundaciones o lluvias intensas. Normalmente, estas bacterias no viven mucho tiempo fuera de su ambiente natural y su eliminación del agua es activa por la sedimentación de la turbiedad que acompaña su presencia. Entre los organismos encontrados comúnmente en el intestino del hombre y de los animales y que, por lo tanto, podrían considerarse como indicadores posibles de contaminación, se pueden enumerar los siguientes: los bacilos del género Clostridium, grampositivos, formadores de esporas, anaeróbicos y productores de gas; los cocos del género Streptococcus, grampositivos; los bacilos gramnegativos no esporógenos de los géneros Escherichia, Aerobacter y Proteus que, generalmente, se consideran como no patógenos, y los géneros Salmonella y Shigella, que incluyen muchas especies patógenas; finalmente los espirilos y las formas submicroscópicas, como los virus.(11)

2.5.3 Condiciones bacteriológicas del agua

El agua potable debe tener escasas bacterias, el agua de buena calidad presenta el límite admisible de 100 bacterias por centímetro cúbico de agua. Desde el punto de vista bacteriológico, el agua potable debe de tener menos de 200 colonias bacterianas de mesofílicos aeróbicos por mililitro de muestra. Un máximo de dos organismos coliformes totales en 100 ml de muestra; y no contener organismos coliformes fecales en 100 ml de muestra. Fuentes de agua pueden ser: los embalses formados a partir de ríos caudalosos, los manantiales y los pozos, que constituyen uno de los métodos más antiguos para la obtención del agua. Cuanto más profundo es el pozo, mejor calidad física y bacteriológica tiene el agua, porque conforme va atravesando las diferentes capas de suelo y del subsuelo se va eliminando las impurezas.(2)

En todo momento del quehacer diario se debe estar consciente que, aunque hoy este recurso parece muy abundante, puede ocurrir, que en un futuro cercano llegue a escasear seriamente.

2.5.4 Tratamiento y procesamiento del agua

Todas las aguas naturales, incluso la que no son contaminadas por el hombre, contienen sustancias disueltas. Se cree que a lo mejor todos los elementos naturales existentes se encuentran en el mar. En general, las impurezas en el agua dependen en gran medida de la naturaleza del suelo y las rocas con las que el agua ha estado en contacto, y dependiendo de esas impurezas así es el tratamiento y procesamiento que se le aplica al agua. Estas impurezas naturales se clasifican en cuatro categorías:

- Sólidos suspendidos: arena, arcilla, barro, material orgánico (como trocitos de hojas) y microorganismos.
- Gases disueltos: oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno, amoníaco y sulfuro de hidrógeno.
- Sales disueltas: cloruros, sulfatos e hidrógenos carbonados de sodio, potasio, calcio, magnesio, aluminio y hierro.
- Sustancias orgánicas disueltas: de la descomposición de materia vegetal o animal.

La fuente más común de sabor del agua es su contenido mineral. En general, mientras más alto es el total de sólidos disueltos (TSD) más baja será la calidad del sabor. La mayoría de los efectos del sabor son asociados con los aniones. Las sales carbonatadas, especialmente el carbonato de sodio, son las más desagradables. Les sigue el cloro y el sulfato es el término medio de desagradado. Los cloruros de magnesio y de calcio pueden añadir sabor al agua mineralizada. Un TSD de 100-200 ppm es considerado generalmente como deseable.(2)

El tipo de tratamiento, procesamiento y de manejo puede y varía dependiendo del tipo y calidad de la fuente y las aguas producidas que de éstas resultan. Los procesos de tratamiento que pueden ser utilizados son: filtración de partículas (mecánica), filtración con carbono, desmineralización (dionización y suavizamiento) y desinfección (ozonación y ultravioleta).(1)

Filtración de partículas (filtración mecánica)

Desde la fuente, el agua cruda encuentra un filtro para remover la arena, grava, y otras partículas de materia extraña. Estos contaminantes también son referidos como Total de Sólidos Suspendidos (TSS). Usualmente un filtro representa la primera etapa del procesamiento del agua.

La filtración remueve partículas pequeñas del agua. Existen dos clases básicas de filtros: filtros de superficie, tales como filtros con membranas plegadas, y filtros de profundidad, tales como la arena o filtros de fibra comprimida (filtros tipo cartucho).

Los filtros de superficie remueven partículas a través de un proceso de tamizado con materiales de membrana. Los filtros de superficie incluyen ambos: filtros tipo cartucho y filtros precubiertos. Los

auxiliares de los filtros son utilizados en unión con los filtros de superficie. Sin los auxiliares de filtros, una capa comprimible se puede desarrollar la cual puede limitar drásticamente el fluido del agua a través del filtro. La tierra diatomácea es típicamente utilizada como un auxiliar del filtro.(1)

La eficiencia de los filtros de superficie es descrita típicamente por un tamaño de partículas característico. Este tamaño de las partículas describe el tamaño más pequeño de las partículas que el filtro es eficiente para remover. La filtración con micrones es un método confiable para asegurar el removimiento de ciertos contaminantes microbiales del agua de la superficie, por ejemplo, partículas pequeñas con un diámetro menor de 10 μ m.(1)

Los filtros de profundidad remueven partículas a través de la adhesión de éstas a la fibra de los filtros. Una cantidad menor de filtración ocurre por la acción del tamiz. Los filtros de profundidad incluyen los filtros de fibra comprimida (cartucho), los filtros de arena y filtros de medios mixtos. El medio en los filtros mixtos es seleccionado con base a la distribución del tamaño de las partículas de los sólidos suspendidos. La densidad y el tamaño de las partículas del medio proporcionan formas más eficientes de remover los sólidos suspendidos, que un filtro de profundidad con un solo material de embalaje.

Los filtros deben ser operados dentro del rango recomendado de condiciones especificadas por el fabricante. La eficiencia del filtrado puede verse afectada por alguno de los siguientes factores: bajas en la presión y velocidad del flujo, total de sólidos suspendidos (TSS), temperatura y profundidad del filtro.

Los filtros de partículas deben ser cambiados regularmente (tipo cartucho) o lavados en reversa (arena, cartucho, o medio mixto) para reducir la contaminación bacterial y asegurar agua de alta claridad.(1)

La función principal de estos filtros es de detener las impurezas grandes (sólidos hasta 30 micras) que trae el agua al momento de pasar por los medios filtrantes y quitarle lo turbio al agua.

Filtración con carbono

Los filtros de carbono activado son uno de los mejores medios para remover los olores y sabores, incluyendo el cloro, y la mayoría de los contaminantes químicos orgánicos. Con excepción del cloro, el carbono trabaja absorbiendo los contaminantes químicos en la superficie de los gránulos de carbono, esto es, los contaminantes se adhieren a la superficie de carbono. El término adsorción se refiere a la habilidad de una sustancia (en este caso el carbono) para atraer y mantener las moléculas de otra sustancia (contaminantes).

El agua pasa por columnas de carbón activado. El carbón activado debe ser seleccionado considerando las características fisicoquímicas del agua, obteniendo eficiencia en la eliminación de cloro, sabores y olores característicos del agua de pozo, y una gran variedad de contaminantes químicos orgánicos tales como: pesticidas, herbicidas, metilato de mercurio e hidrocarburos clorinados.

Este proceso consiste en hacer pasar el agua a través de un tanque o filtro con carbón activado, ya sea en bloque o granular. Este medio es sumamente eficiente para remover el cloro, mal olor y sabor del agua, así como sólidos pesados (plomo, mercurio) en el agua. Generalmente es el segundo proceso para el purificado del agua, pero este es el único proceso que es necesario, ningún proceso de purificado puede prescindir de él. Es el único que remueve los contaminantes orgánicos del agua (restos de insecticidas, pesticidas, herbicidas y bencenos, así como derivados del petróleo). Al terminar este proceso el agua debe tener un sabor y olor excelente. El filtro de carbón funciona por el mismo principio que el filtro de arena, la diferencia radica en los elementos filtrantes y su finalidad. El carbón activado es un material natural que con millones de agujeros microscópicos atrae, captura y rompe moléculas de contaminantes presentes.(1)

Desmineralización

Los procesos de cambios de iones pueden remover eficientemente los minerales excesivos o indeseados en el agua, es decir, la desmineralización. Muchos minerales en el agua están presentes en iones cargados eléctricamente. El tratamiento de desmineralización que remueve ambos, iones positivos y negativos, es llamado dionización (D.I.). La desmineralización para remover minerales que causan la dureza del agua es llamada suavizamiento. Ambos procesos utilizan resinas sintéticas para el cambio de iones como un medio de tratamiento de agua.(2)

Dionización

En la dionización, el agua que contiene minerales pasa a través de una resina para el cambio de cationes y una resina para el cambio de aniones. La resina de cationes tiene iones de hidrógeno cargados positivamente (H^+) adheridos a ella, y la resina de aniones tiene iones de hidróxido cargados negativamente (OH^-) adheridos a ella.

Los materiales cargados positivamente “cationes” (calcio, magnesio, sodio) se adhieren a la resina de cationes, liberando los iones de hidrógeno en el agua. Al igual, los minerales cargados negativamente “aniones” (sulfatos, nitratos, cloruros, bicarbonato) se adhieren a la resina de aniones, liberando iones de hidróxido en el agua.

Como resultado, los iones minerales, tanto los cationes positivos y los aniones negativos, se quedan en las resinas. Los iones positivos de hidrógeno (H^+) y los iones negativos de hidróxido (OH^-) se combinan inmediatamente para formar agua (HOH o H_2O). Nada más que agua es añadida al agua durante el proceso. Una vez saturada la resina de cambio, el proceso es revertido, utilizando un ácido mineral para regenerar la resina de cationes y un cáustico para regenerar la resina de aniones. Las resinas de cationes pueden tener un buen desenvolvimiento durante 10 años, mientras que las de aniones pueden durar 5.(1)

Suavizamiento del agua

La remoción de minerales que causan la dureza, usualmente el calcio y el magnesio, es conocida como suavizamiento. El intercambio de cationes suaviza el agua removiendo los iones que producen dureza reemplazándolos con iones de sodio. El agua resultante es suave y tiene una conductividad similar a la del agua alimentada; sin embargo, los TDS del agua han incrementado porque se necesita dos iones de sodio por cada ion de magnesio o de calcio que se remueva. Debido a que el suavizamiento añade sodio al agua, puede ser indeseable para alguien que tenga una dieta restringida en sodio. En una planta embotelladora de agua, el agua suavizada es regularmente utilizada para lavar las botellas, regenerar las resinas de aniones, como agua para destilar.(1)

Desinfección

Cuando se afecta la desinfección, siempre es el último paso antes del embotellamiento. No se pueden tomar más pasos luego de desinfectar el agua. El ozono es uno de los desinfectantes utilizados en el agua embotellada. La radiación ultravioleta también es utilizada.

Ozonación

El ozono es un gas inestable e incoloro. El ozono es un oxidante poderoso y un potente germicida con un potencial desinfectante más alto que otros desinfectantes. Químicamente, el ozono consiste de 3 átomos de oxígeno, mientras que el gas de oxígeno normal sólo tiene 2 átomos de oxígeno. El ozono, con sus 3 átomos de oxígeno, es muy inestable. Rápidamente se descompone en oxígeno normal más un átomo de oxígeno que queda libre.(16)

La FDA (Food and Drug Administration, USA) clasificó el ozono como seguro para ser utilizado en la operación de desinfección del agua embotellada, hasta con un residuo de 0.4 ppm. Junto con el cloro, el ozono es generalmente reconocido como uno de los agentes germicidas más potentes utilizados en el tratamiento de agua. El ozono es producido comercialmente pasando descargas eléctricas o radiación ionizante a través del aire u oxígeno.

El ozono destruye los microorganismos en unos cuantos segundos por un proceso denominado destrucción de celda. La ruptura molecular de la membrana celular provocada por el ozono, dispersa el citoplasma celular en el agua y lo destruye, por lo que la reactivación es imposible.

Debido a que los microorganismos nunca generarán resistencia al ozono, no será necesario cambiar periódicamente los germicidas,. El ozono actúa sobre el agua potable eliminando por oxidación todos los elementos nocivos para la salud como son virus, bacterias, hongos, además de eliminar metales, los cuales pueden ser filtrados y eliminados del agua.(16)

Desinfección ultravioleta

La luz ultravioleta (UV), luz con longitudes de onda desde 240 a 280 nanómetros (nm), es un agente efectivo para matar las bacterias. Lámparas de baja presión de mercurio proporcionan una fuente de UV para desinfectar el agua al emitir radiación de alta intensidad a 253.7 nm. La mayoría de la desinfección ultravioleta utiliza un sistema donde las lámparas están selladas contra el agua. Las lámparas son posicionadas paralelamente al flujo del agua. Una lámpara de rayos catódicos debe mantenerse a 100°F, porque su eficiencia baja en un 50% con una fluctuación en la temperatura de +/-25°F.

La desinfección ultravioleta es un proceso germicida que logra erradicar la contaminación microbiológica. Con una tecnología simple (sin adición de químicos ni cambios en la química general del agua), se hace pasar el agua por una cámara donde se encuentran las lámparas que emiten rayos de luz ultravioleta. Cuando los microorganismos tienen contacto con la radiación UV son automáticamente destruidos, logrando una exterminación del 99.99%. No necesita mantenimiento, 100% automática, no daña el ambiente, fácil de instalar, más efectiva que el cloro.(16)

Envasado y empaque del agua:

El empackado del agua producida proporciona la última salvaguarda de la calidad final del agua. El empackado incluye el manejo de los tapones, saneamiento de los envases, cuidado de la lavadora de botellas y llenado de los envases.

- **Inspección de los envases**

Antes de lavar los envases, es esencial inspeccionar los envases en busca de cualquier objeto extraño/ajeno, rajaduras, astillas o sustancias ajenas tal como los productos de petróleo. También es importante inspeccionar los envases por la presencia de cualquier otro líquido de comida o bebida, por ejemplo: leche, soda o jarabe. La inspección para detectar la contaminación con gasolina o materiales similares se realiza mejor al tener a un empleado que huelga cada

envase. El olfateo debe realizarse en un espacio carente lo más posible de olores externos como sea posible, para velocidades de producción muy altas, están disponibles equipos electrónicos que pueden detectar el petróleo volátil.(2)

- **Lavado mecánico de los envases**

Una lavadora de envases operada eficientemente funciona como lavadora y saneadora de los envases retornables. A través de la historia, limpiadores a base de soda cáustica se han utilizado para lavar los envases retornables de vidrio. La soda cáustica es un limpiador efectivo, poco costoso y actúa como bactericida bajo las temperaturas y el pH recomendado por la FDA.

Los envases de policarbonato necesitan diferentes tipos de detergentes debido a que las resinas de policarbonato sufren rajaduras y astillamiento con un pH elevado, alcalinidad y las temperaturas requeridas para los limpiadores cáusticos. Los envases de policarbonato son típicamente limpiados con limpiadores no-cáusticos. Al contrario del cáustico, los limpiadores no-cáusticos no son bactericidas. Es esencial utilizar un enjuague saneador con bactericida. Algunos saneadores comunes son: cloro, bromo, yodo o agua ozonada.(2)

- **Cuarto de embotellado**

Las operaciones de lavado y llenado de los envases deben ser ejecutadas en un cuarto adjunto. El objeto es proteger los envases lavados y saneados de ser contaminados nuevamente. Entre el lavado y el llenado subsiguiente, los envases lavados y saneados deben ser protegidos de la contaminación con polvo, insectos, etc. Los envases se deben cubrir mientras se mueven de la lavadora a la llenadora. El acero inoxidable o el plexiglás se pueden utilizar para construir la cubierta de la cinta transportadora.(2)

Las aberturas del transportador hacia el cuarto de llenado no deben exceder el tamaño requerido para permitir el paso de un envase. Cuando no esté en operación, esta abertura deberá ser cubierta; una hoja de plexiglás es usada regularmente. Todas las aberturas que llevan al cuarto de llenado deben estar protegidas para mantener afuera a los insectos, el polvo y otra contaminación del aire. Se pueden utilizar sistemas de presión positiva o cortinas de aire.(2)

- **Control de calidad**

La producción del agua embotellada de alta calidad en circunstancias diarias requiere un programa de control de calidad. Un programa de control de calidad debe incluir exámenes frecuentes y regulares dentro de las instalaciones, es decir los exámenes realizados en la planta de embotellado por el personal de la misma antes y durante el procesamiento del agua.(2)

Una lista de exámenes que deben realizarse típicamente durante la producción de agua embotellada se presenta en el cuadro 2.2.

Cuadro 2.2 Exámenes típicos de control de calidad al agua embotellada	
Examen	Examen estándar
Microbiología agua terminada: coliformes (diario)	< 1 ppm (filtro de membrana)
Microbiología: agua de la fuente: coliformes (semanalmente) (si no es municipal)	< 1 ppm (filtro de membrana)
pH agua terminada: al inicio y regularmente durante el turno	5.0 a 7.0
Ozono agua terminada:	0.10 a 0.40 ppm residual en envase. Al menos 3 veces (al inicio, luego dos veces durante el turno)
Sabor agua terminada (al inicio y durante el turno)	Satisfactorio
Cloruro en agua purificada	< 1 ppm TSD
Conductibilidad agua terminada: (al inicio, luego regularmente, ej. Cada hora)	< 5 micromos
Concentración del limpiador: Limpiadores no-cáusticos: (al inicio, luego regularmente, ej. cada dos horas) Limpiadores cáusticos: (al inicio, luego regularmente, ej. cada dos horas)	Por fabricante 2.5 a 4.0 % a 120°F
Bacterias Sellos (4 cada uno) Envases (4 cada uno)	≤ 1 colonia por cm ² de superficie; libre de coliformes ≤ 1 colonia por capacidad de 1 ml; libre de coliformes
Contenido del envase	Igual al contenido neto declarado o el contenido neto (dependiente de las normas)
Los registros se deben mantener durante al menos 5 años.	
<i>Fuente: Manual de referencia técnica para planta IBWA (2)</i>	

3. Metodología

A continuación se describe la metodología utilizada para la elaboración de las distintas etapas del proyecto: el diagnóstico, estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo legal, estudio ambiental y estudio financiero.

3.1 Diagnóstico

Utilizando la herramienta del marco lógico, se estableció el árbol de problemas, el árbol de objetivos y la matriz de marco lógico, para luego establecer los objetivos generales y específicos del proyecto.

Los pasos utilizados para la construcción del árbol de problemas son: 1. Formular el problema central, siendo éste suministro ineficiente de agua pura para consumo de los habitantes del municipio de Mazatenango. 2. Identificar los efectos del problema. 3. Analizar la interrelación de los efectos. 4. Identificar las causas del problema y sus interrelaciones, y 5. Diagramar el árbol del problema.

El árbol de objetivos permitió determinar las áreas de intervención del proyecto. Se partió del árbol del problema, convirtiendo cada problema en un objetivo realista y deseable. Las causas se convirtieron en medios y los efectos en fines. Se traduce el problema central del árbol de problemas en el objetivo central del proyecto, se cambiaron todas las condiciones negativas (causas y efectos) del árbol de problemas en estados positivos y los efectos del árbol del problema se convirtieron en fines.

Para finalizar se revisó el árbol de objetivos y se establecieron los medios por los que se puede intervenir para lograr los objetivos del proyecto. Luego del análisis se determinaron las áreas de intervención del proyecto, el objetivo general y los objetivos específicos.

3.2 Estudio de Mercado

Se estipuló obtener información de fuentes primarias sobre el consumo de agua pura en garrafón de los habitantes del municipio de Mazatenango. Para ello se realizó una encuesta a la población de Mazatenango para evaluar información referente al consumo de agua pura en garrafón: porcentajes de hogares que consumen agua pura en garrafón, marcas de los productos, compras semanales, precios y cualidades de la marca consumida. Para estimar el número mínimo de encuestas a realizar (tamaño de la muestra) se realizó una prueba piloto a 30 hogares y se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Tamaño de la muestra} = n = \sigma^2 Z^2 / E^2$$

Donde: σ = desviación estándar de la prueba piloto.
 Z = nivel de confianza
 (tabla de probabilidades de distribución normal)
 E = error máximo permitido

Luego de la encuesta piloto a 30 hogares de Mazatenango, se obtuvo una media de 2.9 garrafones/semana y una desviación estándar de 1.02. Se estimó un nivel de confianza de 95% (valor de $Z = 1.96$). Se consideró un error máximo permitido de 0.1.

$$n = \sigma^2 Z^2 / E^2 = (1.02)^2 \times (1.96)^2 / (0.1)^2 = 400 \text{ encuestas.}$$

Esta información fue importante para realizar el análisis de la demanda, análisis de la oferta, análisis de precios, el tipo de comercialización a utilizar y el cálculo de la demanda potencial del proyecto.

Para el cálculo de la demanda del proyecto se estimó la población del municipio de Mazatenango en el año de inicio del proyecto; para ello se tomó la información del Censo Nacional XI de población del año 2002, que indica que la población de Mazatenango en el año 2002 es de 40,281 habitantes. Para el cálculo de la población en el año 2008 se utilizó la tasa de crecimiento de la población del Departamento de Suchitepéquez, calculada del modo siguiente: la población del año 1994 era 307,187 habitantes y en el año 2002 era 403,945.

Tasa de crecimiento de la población:

Depto Suchitepéquez

Población 1994 307,187

Población 2002 403,945

$$\text{Tasa de crecimiento} = 100 \times (\sqrt[8]{403945/307187} - 1)$$

Tasa de crecimiento = 3.5%

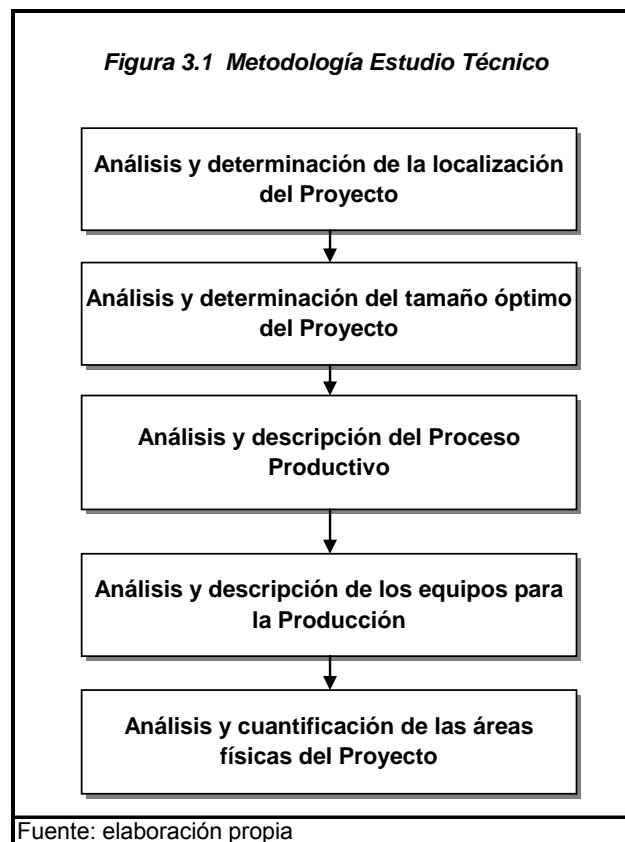
La población del municipio de Mazatenango en el año 2008, de acuerdo con un crecimiento anual del 3.5 %, se estima en:

$$\begin{aligned} \text{Población año 2,008} &= 40,281 \times (1.035)^6 \\ &= 49,516 \text{ habitantes} \end{aligned}$$

3.3 Estudio Técnico

Los objetivos del estudio técnico del proyecto son verificar la posibilidad técnica de la fabricación del producto agua pura en garrafón y analizar y determinar el tamaño óptimo, la localización óptima, los equipos y las instalaciones requeridos para realizar la producción.

Se pretende resolver las preguntas referentes a dónde, cuánto, cuándo, cómo y con qué producir los garrafones de agua pura, por lo que este estudio comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del proyecto. La metodología utilizada en el estudio técnico se muestra en la figura 3.1.

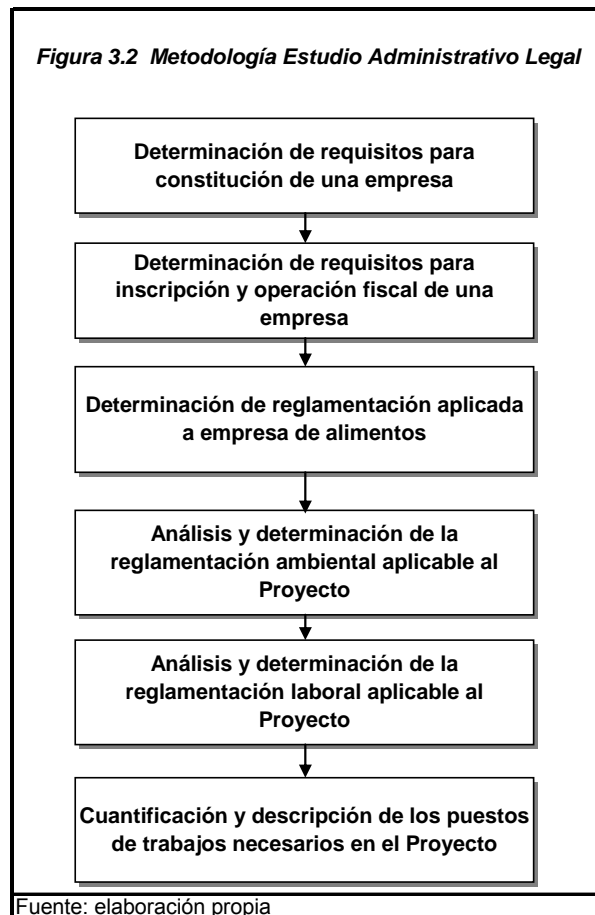


En este estudio se establecen los diseños de los equipos que se adquirirán para ejecutar las operaciones productivas del proyecto, así como las distintas áreas necesarias para el montaje y funcionamiento de los equipos y las necesarias para las tareas administrativas y de ventas.

3.4 Estudio Administrativo Legal

En todo país existen leyes que repercuten de alguna manera sobre un proyecto y por lo tanto deben tomarse en cuenta, ya que toda actividad empresarial se encuentra incorporada a determinado marco jurídico y legal. Se debe tener presente que un proyecto, por muy rentable que sea, antes de ponerse en operación debe acatar las disposiciones jurídicas vigentes.

La metodología utilizada en el estudio administrativo legal consiste en la recopilación de leyes y reglamentos de los distintos Ministerios del Gobierno de la República aplicables al proyecto. Iniciando desde la constitución de la empresa, en este estudio se establecen todos los requerimientos legales y fiscales que el proyecto debe cumplir para su eficaz operación. La metodología utilizada se muestra en la figura 3.2.



3.5 Estudio Ambiental

La metodología utilizada para realizar el estudio ambiental, fue revisar las leyes y reglamentos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, establecer el requerimiento y la realización de una evaluación ambiental inicial y análisis de dicha evaluación para identificar impactos ambientales.

Luego de contar con la información de la evaluación ambiental inicial, se identificaron los impactos ambientales mediante el uso de una lista de control. Se definió el plan de gestión ambiental para mitigar los impactos ambientales.

Las conclusiones de la evaluación indican que el funcionamiento del Proyecto es viable considerando que el balance de los impactos es positivo y los impactos negativos pueden ser mitigados fácilmente. Finalmente se identificó la necesidad de contar con un plan de seguridad humana y un plan de contingencia para las emergencias inesperadas como inundaciones o sismos.

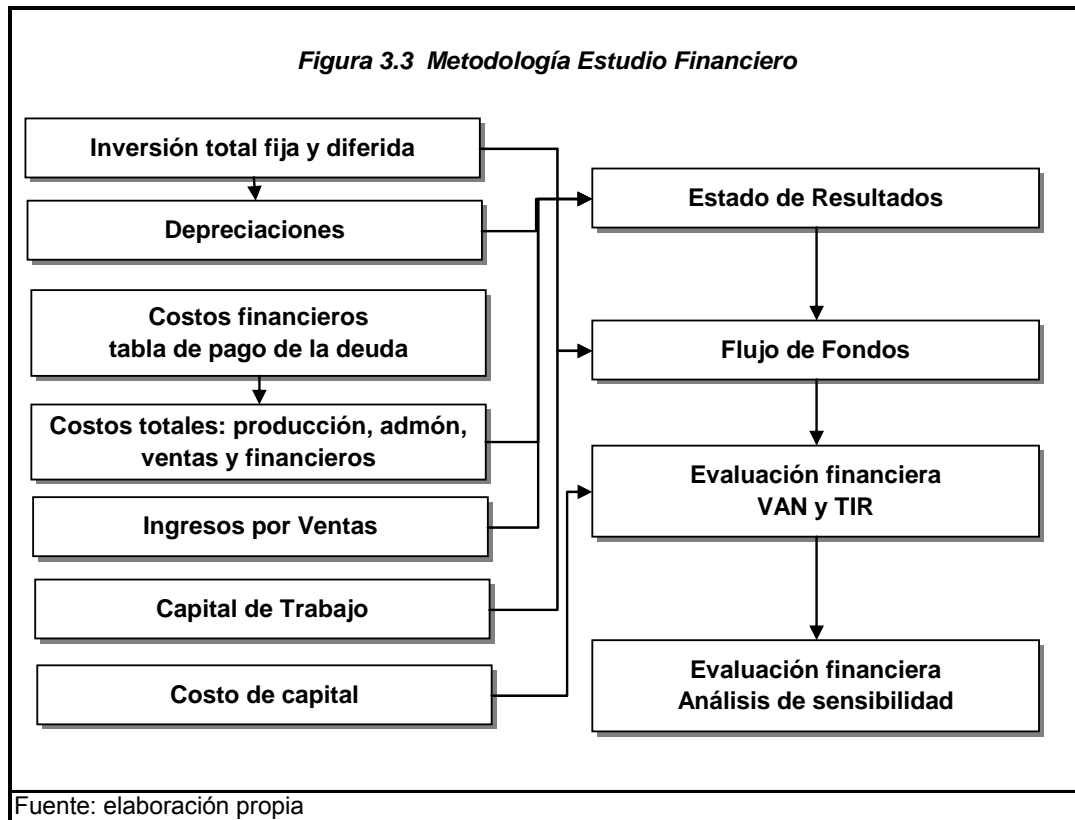
3.6 Estudio Financiero

Habiendo concluido los estudios anteriormente mencionados, se concluye que existe un mercado potencial y que tecnológicamente es posible llevar a cabo el proyecto. La parte del estudio financiero pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización y operación del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la empresa en las áreas de producción, administración y ventas, así como el cálculo de indicadores que permitan establecer si el proyecto es financieramente rentable.

Con toda la información recopilada en los distintos estudios, es aquí donde se debe establecer si el proyecto es rentable o no. La confirmación de la rentabilidad del proyecto se realiza a través del criterio del valor actual neto positivo, es decir si el VAN es positivo para un costo de capital definido entonces el proyecto será rentable, de lo contrario no lo será.

Adicionalmente se realiza un análisis de sensibilidad para establecer el grado de riesgo que el proyecto tiene, se analizan aumentos en costos y decrementos en las ventas.

La metodología aplicada se muestra en la figura 3.3, donde se indican los rubros que deben ser cuantificados en el estudio financiero.



En la figura 3.3 se muestra la estructura general de la metodología del estudio financiero. Las flechas indican dónde se utiliza la información obtenida en ese cuadro. Por ejemplo, los datos de la inversión fija y diferida son la base para calcular el monto de las depreciaciones anuales, el cual a su vez se utiliza en el cálculo del estado de resultados.

El estado de resultados se calcula utilizando la información de las depreciaciones, costos totales (producción, administración y ventas) e ingreso por ventas. El flujo de fondos se determina utilizando la información del estado de resultados, del capital de trabajo y de las inversiones totales.

La evaluación financiera que consiste en el cálculo del valor actual neto VAN y la tasa interna de rendimiento TIR, se realiza utilizando la información del flujo de fondos y el costo de capital del proyecto. Es aquí donde se determina si el proyecto es rentable o no; es rentable si el VAN es positivo y la TIR es mayor al costo del capital.

Por último, en el estudio financiero se realiza análisis de sensibilidad para cuantificar como varía el rendimiento del proyecto cuando existen variaciones en los costos o ingresos por ventas.

4. Estudio de Mercado

4.1 El producto en el mercado

4.1.1 Definición del producto

El producto terminado consiste en agua pura para consumo humano envasada en garrafón retornable de policarbonato con capacidad de 5 galones o 18.9 litros. El diseño del producto terminado, envase, tapa y etiqueta, se muestra en la figura 4.1

Figura 4.1
Producto Terminado



Fuente: elaboración propia

Especificaciones envase y tapa:

El tipo de envase que se utilizará es de policarbonato retornable con una capacidad de 5 galones (18.9 litros); esta presentación (garrafón) es la utilizada universalmente por los distintos proveedores de agua pura en el municipio. El uso del producto será para beber y cocinar. El consumidor serán los habitantes de los hogares de la ciudad de Mazatenango. Principalmente se venderá en las residencias, oficinas, empresas privadas y colegios. Las especificaciones del envase a utilizar se muestran en el cuadro 4.1.

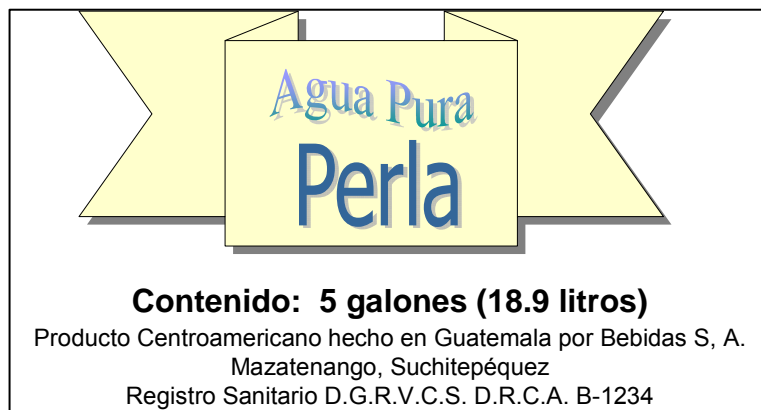
Cuadro 4.1 Especificaciones del garrafón	
Peso del envase	780 +/- 30 gramos
Altura del envase	497 +/- 2 mm
Diámetro del envase	270 +/- 1 mm
Diámetro externo de la boca	53 +/- 0.4 mm
Capacidad nominal	18.9 litros
<i>Fuente: elaboración propia.</i>	

Los tapones serán no reusables y hechos de material que cumpla con las regulaciones y guías de contacto con la comida de la FDA (Food and Drug Administration, USA). Serán proporcionados por el proveedor en condiciones sanitarias. Precauciones especiales se deben tomar para proteger los paquetes abiertos del polvo, la suciedad, u otras formas de contaminación.

Etiqueta

La etiqueta, ver figura 4.2, se colocará serigrafada en dos posiciones en el garrafón, rotadas 180°. La serigrafía de la etiqueta, contiene la marca del producto, el contenido, el origen, el fabricante, la dirección y el registro sanitario.

Figura 4.2 Diseño de etiqueta



Fuente: elaboración propia

4.1.2 Productos sustitutos y similares

Los productos similares o sustitutos del agua pura envasada en garrafón que se identificaron son dos:

- Agua municipal que puede ser consumida directamente o mediante algún tratamiento posterior como clorar, hervir o filtrar.
- Aguas gaseosas carbonatadas de las diferentes marcas en el mercado de las empresas Pepsi, Coca Cola, San Bernardino, BigCola o Salvavidas. Éstas están presentes en el mercado en presentaciones desde 250 ml hasta 3.3 litros en envases de vidrio, aluminio y PET.

4.2 El área del Mercado

4.2.1 Población consumidora

Según el Censo Nacional XI de Población y VI de Habitación 2002, el departamento de Suchitepéquez tiene una población total de 403,945 habitantes, de los cuales el 41.1 % es urbana y el 58.9 % es rural. El número total de habitantes de Mazatenango es 65,395, de los cuales 40,281 habitantes son del área urbana y 25,114 del área rural. El 26% de los habitantes de Mazatenango son indígenas y el 74% no indígena. El número promedio de personas por hogar en el municipio de Mazatenango es de 4.8; 4.5 en el área urbana y 5.3 en el área rural. El 83% de las viviendas son casas formales o apartamentos.(7)

4.2.2 Tasa de crecimiento de la población

Para el cálculo de la demanda del proyecto se debe estimar la población del municipio de Mazatenango en el año de inicio del proyecto; para ello se cuenta con información del Censo Nacional XI de población del año 2002 que proporciona que la población de Mazatenango en el año 2002 es de 40,281 habitantes. Para el cálculo de la población en el año 2008 se utilizará la tasa de crecimiento de la población del departamento de Suchitepéquez. La población del año 1994 era 307,187 habitantes y en el año 2002 era 403,945.

Tasa de crecimiento de la población:	
Depto Suchitepéquez	
Población 1994	307,187
Población 2002	403,945
Tasa de crecimiento = $100 \times (\sqrt[8]{403945/307187} - 1)$	
Tasa de crecimiento = 3.5%	

La población del municipio de Mazatenango en el año 2008, de acuerdo a un crecimiento anual del 3.5 %, se estima en:

$\begin{aligned} \text{Población año 2,008} &= 40,281 \times (1.035)^6 \\ &= 49,516 \text{ habitantes} \end{aligned}$

4.3 Comportamiento de la Demanda

El cliente es identificado como los habitantes de los distintos hogares del municipio de Mazatenango. En el estudio de mercado es necesario establecer cuál es el porcentaje de los hogares en Mazatenango que consumen agua pura envasada en garrafón y para ello se realizó una encuesta cuyo resultado fue que un 84.5% de hogares consumen agua pura envasada en garrafón y un 15.5 % de los hogares no lo consumen. El 15.5 % de los hogares que no consumen agua pura en garrafón, consumen agua de la manera siguiente: el 6.0% filtra el agua municipal, el 4.5 % utiliza directamente el agua municipal, el 3.0% hierve el agua y un 2.0% la clora.

En la encuesta realizada a los hogares de Mazatenango también se investigó la cantidad que semanalmente consume ese 84.5 % de hogares que compran agua pura envasada en garrafón. El cuadro 4.2 muestra los consumos semanales de los hogares del municipio de Mazatenango.

Garrafones / semana	No. de Casas	%
1 garrafón	30	8.9
2 garrafones	156	46.2
3 garrafones	112	33.1
4 garrafones	30	8.9
5 garrafones	10	3.0

Fuente: elaboración propia

El mayor porcentaje de la población consume entre 2 y 3 garrafones semanales; lo que da en promedio un consumo semanal de 2.6 garrafones. Un punto importante en la investigación es la identificación de las características del producto, por las cuales el consumidor decide la marca de producto que compra. El resultado de la encuesta fue que el 53.3 % de los hogares de Mazatenango consideran que el producto que consumen es de muy buena calidad. El cuadro 4.3 muestra los resultados de la encuesta.

Cualidad	No. de Casas	%
Calidad	180	53.3
Precio bajo	48	14.2
Más confiable	46	13.6
Frecuencia ruta	24	7.1
Marca conocida	22	6.5
Más antigua	10	3.0
Dueño conocido	8	2.4
Total	338	100

Fuente: elaboración propia

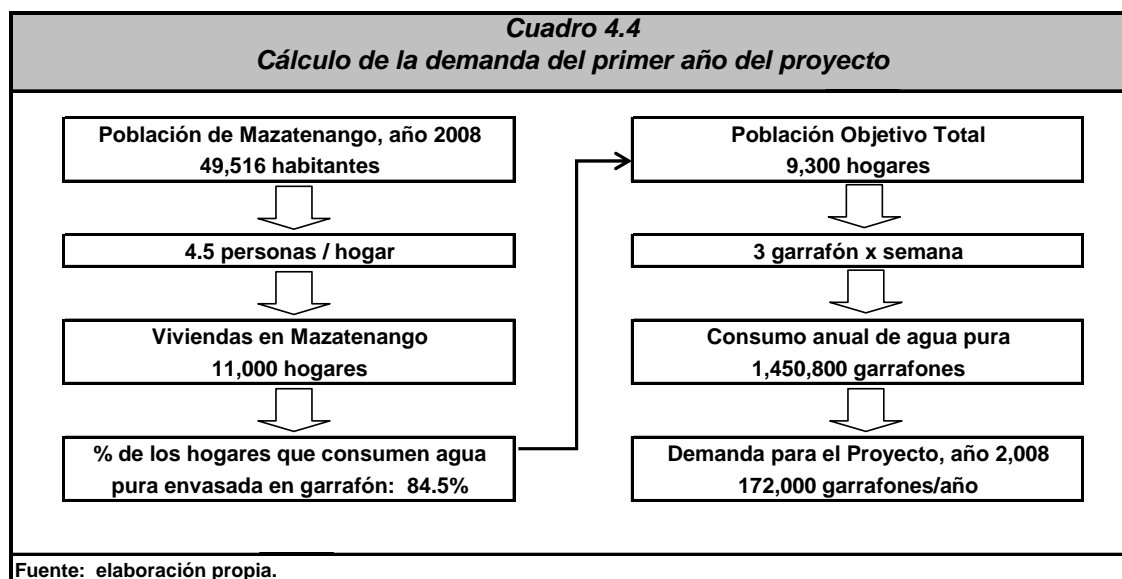
4.3.1 Cálculo de la demanda

La población estimada de Mazatenango en el año de inicio de operación del proyecto es de 49,516 habitantes (ver 3.2 Metodología estudio de mercado). Según el Censo Nacional XI de Población y VI de Habitación 2002 el número de personas por hogar en la ciudad de Mazatenango es de 4.5, por lo que el número de viviendas en Mazatenango se estima en 11,000 hogares ($49,516 / 4.5$).

El % de hogares que consumen agua pura en garrafón es de 84.5%, por lo que la población total que consume agua pura en garrafón es de 9,300 hogares. Dado que el consumo promedio por hogar de la ciudad de Mazatenango se puede considerar de 3 garrafones / semana y los hogares que demandan producto son 9,300, se calcula que la venta y comercialización total de garrafones en la ciudad de Mazatenango es de 1,450,800 unidades ($9,300 \text{ hogares} \times 3 \text{ garrafones/semana} \times 52 \text{ semana/año}$). El proyecto se propone atender alrededor del 10 - 15 % del consumo total, lo que para inicio del proyecto se estima en 172,000 garrafones al año, equivalente al 12% del mercado total.

Según encuesta del autor el 53.3 % de los hogares de Mazatenango compran el producto de acuerdo con su percepción en la calidad del producto, por tal razón se considera que la demanda insatisfecha estaría en un valor menor al 53.3 % del mercado. El proyecto se dimensiona para enfocarse en una demanda insatisfecha igual al 12% del mercado total de agua pura en garrafón en la ciudad de Mazatenango.

El cuadro 4.4 muestra la secuencia de los cálculos para la demanda insatisfecha que el proyecto pretende atender en el primer año de operación, que son 172,000 garrafones anuales, que equivale a 14,333 garrafones mensuales o 600 garrafones diarios.

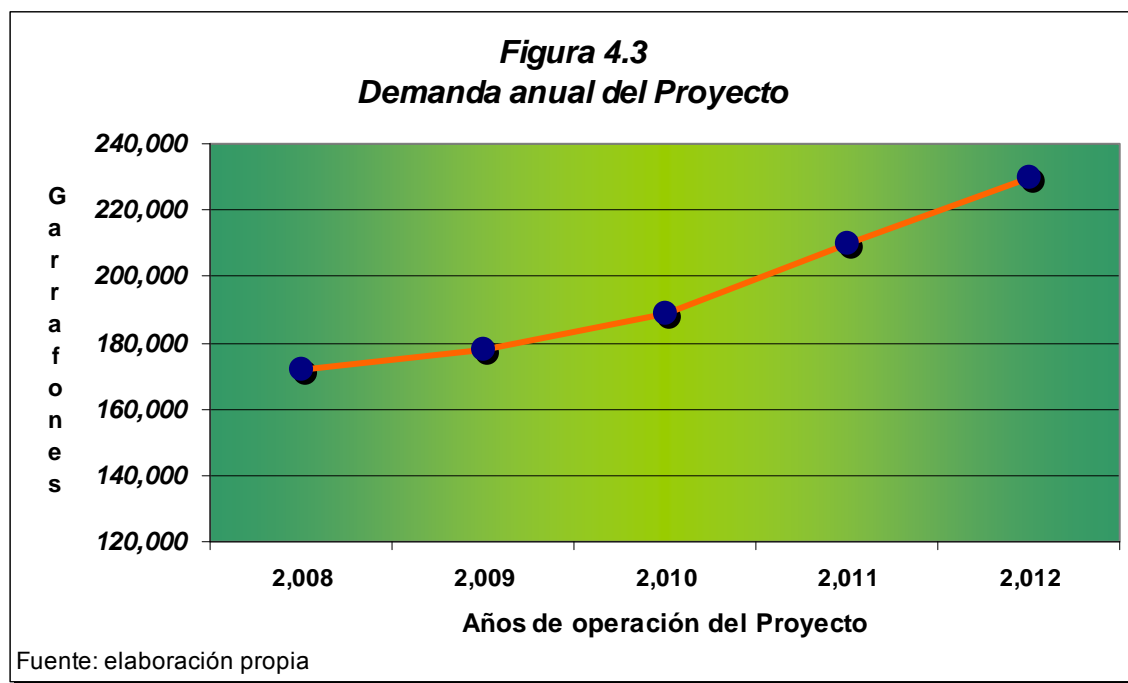


La población de Mazatenango tiene una tasa de crecimiento de 3.5 % y se considera que el proyecto en su segundo año de operación aumentará a ese mismo ritmo. El tercer año, luego de los esfuerzos realizados en la comercialización del producto, se estima que las ventas aumentarán un 5%. En el cuarto y quinto año del proyecto, se llegará a la etapa de dominio del mercado y se estará en condiciones de presupuestar un aumento en las ventas del 10%.

Las ventas anuales del proyecto, en garrafones, se presentan en el cuadro 4.5 y en la figura 4.3 se puede observar el comportamiento durante los cinco años de operación del proyecto.

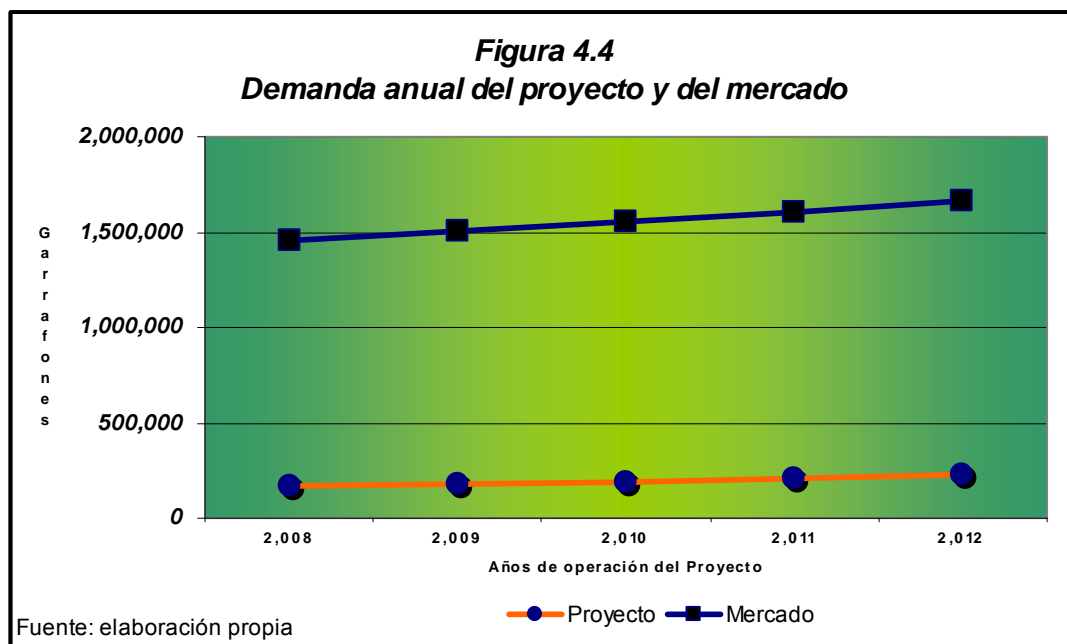
Cuadro 4.5 Proyección de ventas anuales del proyecto, en garrafones.		
Año	Demanda potencial anual, garrafones	Incremento anual
2,008	172,000	
2,009	178,000	3.5%
2,010	189,000	5.0%
2,011	210,000	10.0%
2,012	230,000	10.0%

Fuente: elaboración propia.



En la figura 4.3 se muestra el comportamiento que tendrán las ventas del producto a lo largo de los años. Se considera que el producto en los primeros dos años de existencia pertenecerá a la etapa de introducción en el ciclo de vida del producto. En los años siguientes, 2,010 a 2,012, el proyecto iniciará su etapa de crecimiento para estar al término de los cinco años de vida en la etapa de madurez, etapa en la que el producto ha logrado la aceptación de la mayoría de los compradores potenciales.

En la figura 4.4 se puede observar el comportamiento proyectado del mercado total de agua pura en garrafón y la demanda proyectada del proyecto, en Mazatenango. Se consideró para el mercado total un crecimiento de 3.5 % anual igual al porcentaje de crecimiento de la población de Mazatenango. Se puede observar en la figura que la demanda del proyecto es alrededor del 12% del total del mercado.



4.4 Comportamiento de la Oferta

Existen varias empresas comercializadoras de agua pura envasada en garrafón en el municipio de Mazatenango. Una de las empresas es Agua Pura Salvavidas que a nivel nacional tiene presencia en todos los departamentos de la república y es considerada la marca más vendida en Guatemala; tiene sus plantas productoras en las ciudades de Guatemala, Escuintla, Petén, Teculután y Quezaltenango.

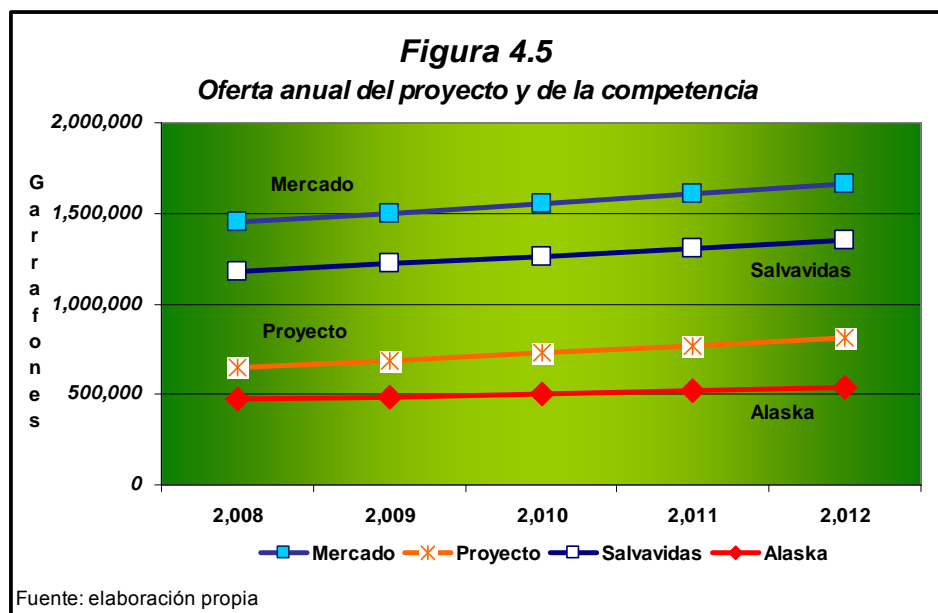
Situadas en Mazatenango están varias empresas que producen y comercialización agua pura envasada en garrafón. Las marcas de sus productos son: Alaska, Tato's, Peña Blanca, Santa

Isabel y Fresh Water. También se comercializa el producto de marca San Miguel cuya planta envasadora está en el municipio de San Miguel Panam, Suchitepéquez. Según encuesta realizada a la población de Mazatenango el 65.1 % de la población consume producto de la marca Salvavidas, el segundo lugar lo tiene Alaska con un 13 %. Los demás porcentajes para las diferentes marcas que se comercializan en Mazatenango se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 4.6 Marca o proveedor de agua pura preferido por los hogares de Mazatenango		
Marca	No. de Casas	%
Salvavidas	220	65.1
Alaska	44	13.0
Tato's	30	8.9
Peña Blanca	18	5.3
San Miguel	10	3.0
Santa Isabel	8	2.4
Fresh Water	8	2.4
Total	338	100

Fuente: elaboración propia

En la siguiente figura se puede observar el comportamiento proyectado del mercado total de agua pura en garrafón para la ciudad de Mazatenango y la oferta potencial del proyecto a máxima capacidad de producción, tres turnos de trabajo laborando veinticuatro horas al día durante cinco días de la semana con el aumento respectivo del personal de ventas. También en la figura se puede observar la oferta del competidor Salvavidas que tiene como clientes al 65% del mercado, así como a la empresa Alaska que tiene una cobertura del 13%. Para Salvavidas se proyecta una oferta con el 25% de incremento durante los cinco años del proyecto y para el producto Alaska se proyecta un aumento del cien por ciento de su capacidad actual.



En la figura anterior se puede observar que el proveedor Salvavidas podría estar con capacidad de atender al 81% del mercado de agua pura en garrafón para los hogares de la ciudad de Mazatenango, esta situación lo lograría con un aumento en su capacidad de comercialización del 25%. Mientras que la empresa Alaska duplicando su capacidad de producción y comercialización estaría en la capacidad de atender al 26% del mercado. Por su parte el proyecto tendría la capacidad instalada de producción, con el respectivo aumento en la gestión de ventas, de proporcionar producto al 50% del mercado de agua pura en garrafón de la ciudad de Mazatenango.

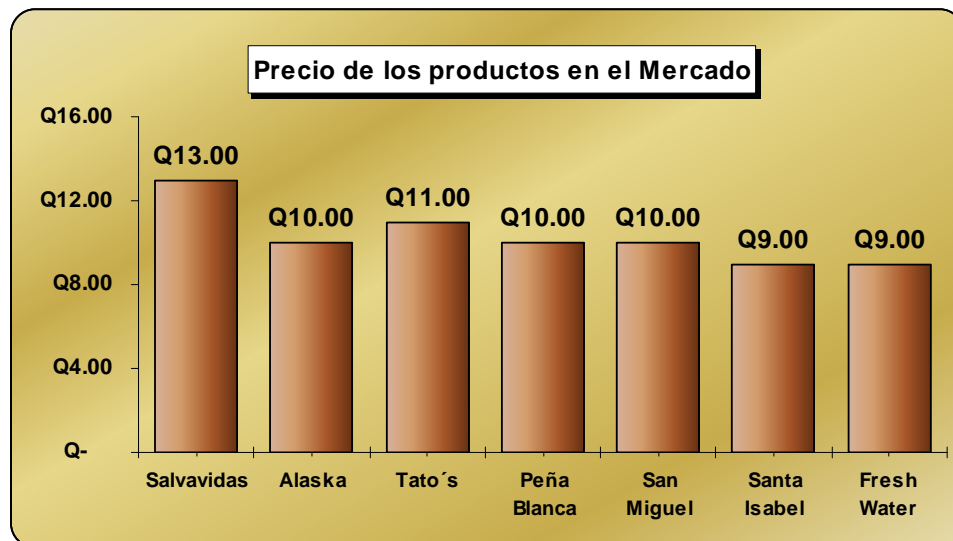
4.5 Comportamiento de los precios

Los productos de agua pura envasada en garrafón se comercializan a diferentes precios; desde el producto más barato que es Fresh Water y Santa Isabel a Q9.00 hasta el más caro que es Salvavidas a Q13.00 el garrafón.

Los precios para todos los productos que se comercializan en Mazatenango se presentan en la figura 4.6 y el cuadro 4.7.

Figura 4.6

Precio de los productos comercializados en Mazatenango



Fuente: elaboración propia.

Cuadro 4.7 Precio de los productos comercializados en Mazatenango

Marca	Precio (iva incluido)
Salvavidas	Q 13.00
Alaska	Q 10.00
Tato's	Q 11.00
Peña Blanca	Q 10.00
San Miguel	Q 10.00
Santa Isabel	Q 9.00
Fresh Water	Q 9.00

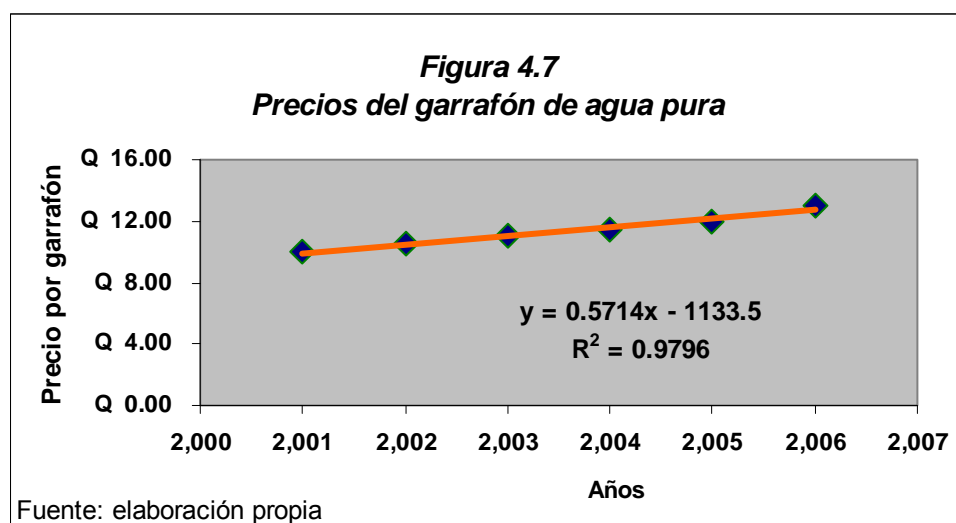
Fuente: elaboración propia

Para establecer los precios en los cinco años del proyecto es necesario analizar el comportamiento del precio en los últimos años. Para ello se examinó la información de los precios del garrafón marca Salvavidas del año 2001 al año 2006. Los precios unitarios del producto del proveedor con ventas del 65% del mercado han variado en los últimos 7 años en forma ascendente, desde Q10.00 en el año 2001, hasta Q13.00 en el año 2006. El comportamiento de los precios se muestra en el cuadro 4.8 y figura 4.7.

**Cuadro 4.8
Precios unitarios del garrafón de agua pura Salvavidas (IVA incluido)**

Año	Precio
2,001	Q 10.00
2,002	Q 10.50
2,003	Q 11.00
2,004	Q 11.50
2,005	Q 12.00
2,006	Q 13.00

Fuente: consulta vecinos Mazatenango



A la información mostrada en el cuadro 4.8 se le aplicó regresión lineal, obteniéndose la ecuación que describe los precios del producto en los años 2001 a 2006, anteriores a la operación del proyecto. La ecuación calculada utilizando la herramienta Excel es $Y = 0.5714X - 1113.5$, donde X es el año y Y el precio del garrafón.

Con la ecuación establecida anteriormente que relaciona el precio del garrafón en el transcurso del tiempo, se procede a proyectar el precio que tendrá el producto de la empresa con mayor mercado en Mazatenango en los cinco años del proyecto.

Cálculo del precio de la competencia para el primer año del proyecto:

$Y = 0.5714 X - 1133.5$; donde X es el año y Y el precio del garrafón.

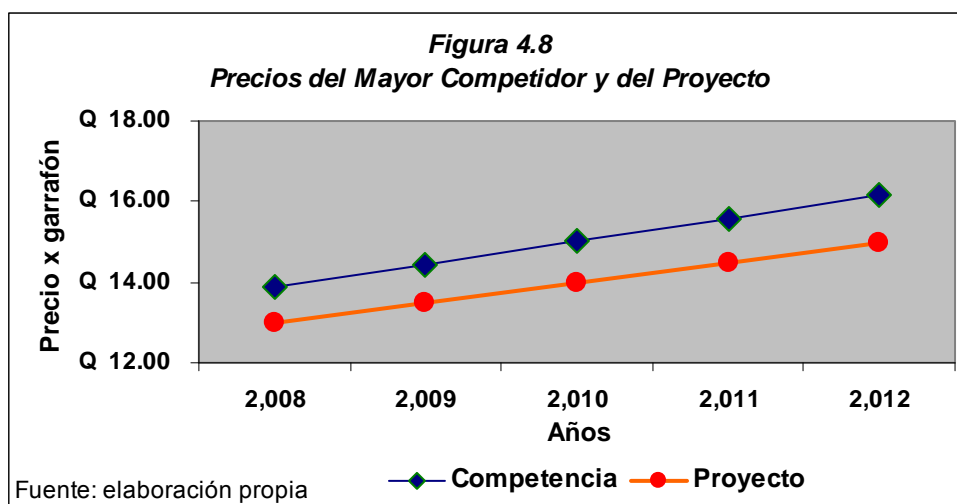
Para el año 2,008 se sustituye este valor en la ecuación:

$$Y = 0.5714 \times 2,008 - 1133.5 = Q 13.87$$

En el cuadro 4.9 se presentan los precios proyectados del mayor competidor en el mercado de Mazatenango y los precios establecidos del proyecto. El comportamiento del precio en los cinco años del proyecto y los precios del mayor competidor se muestran en la figura 4.8.

Cuadro 4.9 Extrapolación de precios del mayor competidor y del Proyecto (precios incluye IVA)		
Año	Mayor Competidor	Proyecto
2,008	Q 13.87	Q 13.00
2,009	Q 14.44	Q 13.50
2,010	Q 15.01	Q 14.00
2,011	Q 15.59	Q 14.50
2,012	Q 16.16	Q 15.00

Fuente: elaboración propia



En la figura 4.8 se puede observar que el proveedor de mayor penetración en el mercado actualmente tendrá un precio de Q13.87 cuando inicie el proyecto y durante el quinto año del proyecto el precio será de Q16.16. Los precios establecidos para el proyecto contemplan estar un poco abajo del precio del competidor, por ejemplo para el primer año del proyecto el proveedor tendrá Q13.87 mientras el proyecto iniciará con un precio de Q13.00. En el último año del proyecto se extrapoló un precio para el competidor de Q16.16, mientras que el precio del garrafón del proyecto se establece en Q15.00. La política es estar alrededor de un 10% más bajo que el precio más alto del mercado, que en este caso es Salvavidas.

4.6 Análisis de la comercialización

La comercialización del producto será parte vital en el funcionamiento de la empresa, debido a que una buena comercialización es la que colocará al producto en el sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra del producto.

En la investigación de mercado se pudo comprobar que todas las empresas que comercializan agua pura en garrafón en Mazatenango realizan sus ventas utilizando el mismo canal de distribución: productores-consumidores. Esta comercialización la realizan a través de camiones ruteros que recorren todas las calles del municipio ofreciendo y vendiendo el producto, de casa en casa.

El proyecto también utilizará el canal de distribución que consiste en venta directa de casa en casa. La distribución se realizará por medio de 3 camiones repartidores que puedan transportar como máximo 100 garrafones, teniendo que regresar una o dos veces a la empresa para las respectivas recargas diarias. Es importante señalar que el proveedor con la mayor cobertura de mercado en el municipio de Mazatenango, realiza por lo menos una visita semanal a sus clientes para realizar las ventas, en muchos hogares la visita es dos veces por semana. El proyecto también contempla que los clientes serán visitados por lo menos una vez por semana y en lo posible dos veces por semana.

La comercialización del producto debe ser realizada por vendedores profesionales que estén entrenados en su trabajo, que tengan una buena organización, una mentalidad orientada hacia el cliente, informados sobre las características del producto a vender y que tengan mucho contacto con los clientes para atender sus observaciones, reclamos o sugerencias sobre la calidad del producto.

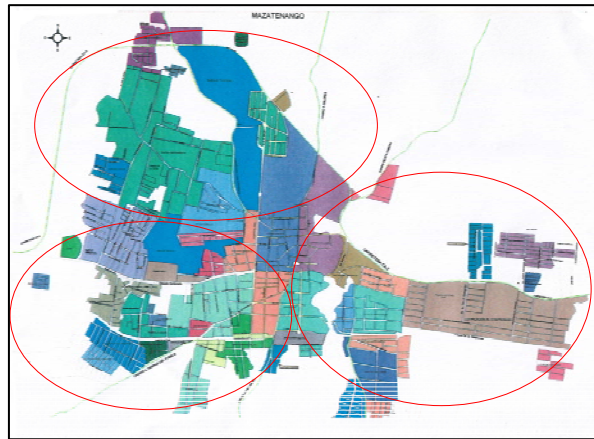
Plan de comercialización

El plan de comercialización del proyecto se ha diseñado en 5 fases que deben ser implementadas para que el producto llegue al consumidor final en el tiempo y el lugar adecuado. Las cinco fases consisten en actividades para el diseño del territorio de vendedores, la publicidad inicial, promoción de ventas, inicio de las ventas y visita rutinaria a los clientes. A continuación se describen las cinco fases del plan de comercialización:

Fase 1. Diseño de Territorio de Vendedores

Esta fase consistirá en el establecimiento y reconocimiento de los territorios que atenderá cada vendedor en sus tareas de venta. La empresa contará con tres vendedores que tienen que abarcar todas las zonas del municipio de Mazatenango. La figura 4.9 muestra al municipio dividido en tres áreas que corresponderá una a cada vendedor.

Figura 4.9



Fuente: elaboración propia

Fase 2. Publicidad Inicial

Se debe diseñar una campaña de expectación que contenga la publicidad necesaria para que los habitantes del municipio de Mazatenango conozcan que existirá otra opción en el mercado para la venta de agua pura en garrafón. La publicidad consistirá en la impresión de 11,000 volantes que serán repartidos en igual número de hogares del municipio de Mazatenango y 10 mantas vinílicas de 3 metros cuadrados.

La distribución de los volantes será realizada por los vendedores que deberán investigar la disposición de los clientes para cambiarse de proveedor de agua pura y que serán a los que mayor atención se les dedique al principio de la actividad de ventas. La información que contenga el volante debe estar enfocada principalmente en resaltar que el producto cumplirá con las normas de

calidad establecidas en Guatemala, que se fabricará en el municipio de Mazatenango y que será confiable para el consumo familiar.

Fase 3. Promoción de venta:

Como estrategia de promoción de venta inicial y para que los clientes conozcan y se familiaricen con el producto se establece que se proporcionarán muestras sin valor comercial a los hogares identificados por los vendedores como mayores clientes potenciales. La cantidad de garrafones que se destinarán para la promoción de venta es de 1,000 garrafones.

Fase 4. Inicio de la venta:

Los vendedores deberán iniciar la venta del producto visitando prioritariamente los hogares en los que fueron aceptadas las muestras. Cada vendedor tendrá una meta diaria, semanal y mensual de acuerdo con el objetivo mensual de ventas. En el primer año de operación de la empresa las ventas anuales deben ser 172,000 garrafones; cada vendedor tendrá como meta anual 57,300 garrafones, que equivale a 4,700 garrafones mensuales o a 200 garrafones diarios.

La publicidad se continuará haciendo a través de los volantes; los vendedores deberán entregar dichos volantes en los hogares que no están formando parte de los clientes de la empresa. El presupuesto estará establecido para continuar emitiendo 11,000 volantes mensuales.

Fase 5. Visita rutinaria a los clientes:

Una vez determinados los clientes más frecuentes, los vendedores deben visitar rutinariamente a cada uno de ellos; deben existir reportes para controlar que las metas de ventas se están cumpliendo. La tarea del vendedor tendrá dos enfoques: atención a los clientes frecuentes y la búsqueda de nuevos clientes. Esta tarea debe realizarse con profesionalismo y con orientación al cumplimiento de objetivos. El cuadro 4.10 muestra las metas de ventas de cada vendedor para el primer año de operación de la empresa.

Cuadro 4.10	
Meta de ventas por vendedor	
Descripción	Garrafones
Meta anual	57,300
Meta mensual	4,700
Meta diaria	200
<i>Fuente: elaboración propia</i>	

4.7 Resumen

El producto terminado consistirá en agua pura para consumo humano envasada en garrafón con capacidad de 5 galones. El 84.5% de hogares de la ciudad de Mazatenango consume agua pura envasada en garrafón con una compra de tres garrafones semanales, considerando el 53.3 % de los hogares que la calidad del producto es la razón principal de compra. Se estimó que la venta y comercialización de garrafones en la ciudad de Mazatenango para el año 2008 es de 1,450,800 unidades. El proyecto atenderá el 12% del mercado, lo que para inicio del proyecto se estima en 172,000 garrafones. El 65.1 % de la población de Mazatenango consume producto de la marca Salvavidas y el 34.9 % restante productos de fabricación local. Los precios de los productos actuales varían desde Q9.00 a Q13.00, siendo el precio más caro la marca Salvavidas. Todas las empresas que comercializan agua pura en garrafón en Mazatenango realizan sus ventas utilizando el mismo canal de distribución: productores-consumidores. Esta comercialización la realizan a través de camiones ruteros que recorren todas las calles del municipio ofreciendo y vendiendo el producto, de casa en casa.

5. Estudio Técnico

5.1 Tamaño del Proyecto

Para determinar el tamaño de los equipos necesarios para realizar el proceso productivo del envasado de agua pura se parte de la información de la producción requerida; por ejemplo en el primer año del proyecto se requiere producir 172,000 garrafones, mientras que en el quinto año de vida del proyecto la producción debe ser de 230,000 garrafones.

Con la información de la menor y mayor producción requerida en la vida del proyecto se procede a calcular la capacidad de los equipos de tratamiento y envasado de agua pura en garrafón.

Los equipos de tratamiento de agua como filtro de arena, filtro de carbón, suavizador, filtros pulidores, bombas centrífugas, luz ultravioleta requieren para la compra información de la cantidad de galones por minuto de agua que se tratará, mientras que para la máquina que lavará, llenará y taponará los garrafones la información requerida es la cantidad de garrafones que se envasarán por hora. Es decir, se necesita saber la capacidad de tratamiento del agua en galones por minuto y la capacidad de la máquina envasadora en garrafones por hora.

En la siguiente tabla están plasmados los cálculos de producción anual, producción mensual, producción diaria y por hora requeridos para el primer año y el quinto año del proyecto. También está el cálculo para el requerimiento de la capacidad de los equipos de tratamiento en galones por minuto, tomando en consideración que el consumo total de agua es la suma del agua que se envasa en los garrafones y la utilizada para el lavado final de los envases.

Cuadro 5.1 Cálculo de la capacidad nominal de los equipos de tratamiento y envasado de agua pura		
Descripción de información	Capacidad de la Planta	
	Año 1	Año 5
Demanda anual, garrafones	172,000	230,000
Producción garrafones / mes	14,333	19,167
Producción garrafones / día	717	958
Producción garrafones / hora	90	120
Litros de agua pura / hora	2,540	3,396
Litros de agua pura / minuto	42	57
Galones de agua pura / minuto	11	15

Fuente: elaboración propia

El cuadro 5.1 indica que para el primer año del proyecto se requiere un equipo para lavar, envasar y tapar el garrafón con capacidad de 90 garrafones por hora y para el quinto año del proyecto 120 garrafones por hora. Para el tratamiento del agua el cuadro 8.1 presenta que para el primer año del proyecto se requieren equipos para producir a un ritmo de 11 galones por minuto y para el quinto año de 15 galones por minuto.

En equipos de envasado las velocidades nominales se encuentran en 100 y 125 garrafones por hora, mientras que para los equipos de tratamiento la velocidad nominal es de 10 o 15 galones por minuto. Si se adquiere equipo para el envasado de 100 galones por hora se estaría requiriendo en el primer año de producción un rendimiento muy cercano a su velocidad nominal, tomando en cuenta que al principio tanto el personal como la logística de materiales no estaría totalmente dominada no sería conveniente adquirir dicho equipo; adicionalmente no se tendría capacidad para los últimos años del proyecto. Para los equipos de tratamiento no sería adecuado adquirir el de 10 galones por minuto ya que el requerimiento del primer año es de 11 galones por minuto.

De acuerdo con el análisis anterior se toma la decisión que la capacidad de la planta para los equipos de tratamiento de agua será de 15 galones por minuto y para la máquina lavadora, llenadora y tapadora de 125 garrafones por hora.

El horario de trabajo se establece en un turno de trabajo en el horario siguiente: de lunes a viernes de 7:00 a 12:00 y de 13:00 a 16:00 horas, y el sábado de 7:00 a 11:00, para completar las 44 horas semanales establecidas en el Código de Trabajo.

5.2 Localización

5.2.1 Macro localización

A nivel macro, la localización del proyecto será en el departamento de Suchitepéquez, lugar perteneciente a la región VI zona suroccidente del país. El departamento de Suchitepéquez tiene una extensión superficial de 2,510 Km² (2.3 % del territorio nacional), limita al norte con los departamentos de Quezaltenango y Sololá, al este con Chimaltenango y Escuintla, al sur con el Océano Pacífico, y al oeste con el departamento de Retalhuleu. Suchitepéquez está formado por veinte municipios que son los siguientes: Mazatenango, Cuyotenango, San Francisco Zapotitlán, San Bernadino, San José el Ídolo, Sando Domingo, San Lorenzo, Samayac, San Pablo Jocopilas, San Antonio, San Miguel Panán, San Gabriel, Chicacao, Patulul, Santa Bárbara, San Juan Bautista, Santo Tomás la Unión, Zunilito, Pueblo Nuevo, Río Bravo. La ciudad de Mazatenango es la cabecera departamental del departamento de Suchitepéquez.(8)

5.2.2 Micro localización

Dentro del departamento de Suchitepéquez el proyecto se ubicará en el municipio de Mazatenango, específicamente en la ciudad de Mazatenango. El proyecto se encuentra ubicado en la ciudad de Mazatenango del departamento de Suchitepéquez, que pertenece a la región VI Suroccidente del país, se encuentra a 371 metros sobre el nivel del mar, ubicada en la latitud Norte 14° 32' 02" y longitud Oeste 91° 30' 12". Con un clima generalmente cálido, aunque el departamento posee una variedad de climas debido a su topografía, su suelo es naturalmente fértil, inmejorable para toda clase de cultivos. El acceso puede realizarse desde la ciudad de Guatemala mediante la ruta CA-2 hasta el municipio de Mazatenango con una distancia de 160 kilómetros.(8)

Figura 5.1
Mapa de Guatemala



Fuente: Google Earth

Figura 5.2
Mapa de Suchitepéquez



Fuente: Google Earth

En las figuras 5.1 se encuentra referenciado el departamento de Suchitepéquez en el mapa de Guatemala y en la figura 5.2 el municipio de Mazatenango en el mapa de Suchitepéquez.

5.2.3 Extensión territorial

El área del terreno donde se ubica el proyecto cubre una superficie de 1,224 m², situado en el municipio de Mazatenango del departamento de Suchitepéquez.

5.2.4 Servicios básicos

Por tratarse de una cabecera departamental, la gran mayoría de los pobladores de Mazatenango cuenta con agua potable municipal entubada, luz eléctrica y drenajes. Los niños tienen acceso a la educación primaria y los jóvenes acceso a la educación secundaria, tanto en establecimiento públicos como privados. También los jóvenes tienen acceso a la educación superior, tanto en la Universidad de San Carlos como en diferentes universidades privadas.

5.2.5 Localización con relación al medio geográfico:

La ciudad de Mazatenango se encuentra comunicada por medio de carretera asfaltada desde la ciudad de Guatemala a 160 kilómetros de distancia. La comunicación y las vías de transporte se hacen accesibles en cualquier momento y época del año.

5.3 Proceso de Producción

El proceso de producción que se diseña para el proyecto consiste de las distintas actividades necesarias para convertir el agua potable municipal, cuya fuente es segura y duradera, en agua de calidad sanitaria segura para envasarse en los garrafones de producto terminado. También se describirán las actividades de manejo y almacenamiento de los materiales utilizados en la producción. Las actividades que se describirán para el tratamiento del agua son cloración y almacenamiento del agua clorada, etapas de filtración con arena, carbón o elementos de filtración, esterilización ultravioleta y ozonificación. Luego se describirán las etapas para el envasado del garrafón como, lavado del envase, llenado, taponado y codificado.

5.3.1 Recepción de materiales y materia prima

La primera etapa en el proceso productivo es la adquisición de los materiales que se utilizarán para fabricar el producto. Los materiales se deben transportar a la planta en embalajes adecuados que eviten su deterioro o contaminación. Los materiales se ubican en la bodega respectiva y se efectúan inspecciones para comprobar que los materiales cumplen con las especificaciones establecidas.

5.3.2 Etapas de tratamiento del agua:

Cloración

Antes de iniciar el proceso de purificación, el agua recibida del alcantarillado municipal es almacenada en un tanque de 5,000 litros previamente clorada con hipoclorito de sodio al 10%. El cloro elimina la mayor parte de las bacterias, hongos, virus, esporas y algas presentes en el agua. No se necesita mucho cloro, una concentración de 0.5 ppm es suficiente para destruir bacterias e inactivar el virus, después de un tiempo de reacción mínimo de 30 minutos. La concentración de cloro debe ser verificada por análisis de laboratorio.

La cloración ha desempeñado una función crítica al proteger los sistemas de abastecimiento de agua potable de las enfermedades infecciosas transmitidas por el agua durante casi un siglo. Se ha reconocido ampliamente a la cloración del agua potable como uno de los avances más significativos en la protección de la salud pública. La filtración y la cloración prácticamente han eliminado las enfermedades transmitidas por el agua (como el cólera, la tifoidea, la disentería y la

hepatitis A) en los países desarrollados. En los Estados Unidos, más de 98% de los sistemas de abastecimiento que desinfectan el agua potable usan cloro debido a su potencia germicida, economía y eficiencia. Además, los desinfectantes basados en cloro son los únicos desinfectantes importantes con las propiedades residuales duraderas que previenen un nuevo crecimiento microbiano y proporcionan protección continua durante todo el proceso de distribución de la planta de tratamiento al hogar. Según la Organización Mundial de la Salud, la desinfección con cloro es aún la mejor garantía de un agua microbiológicamente segura (Oficina Regional de la OMS para Europa, *Drinking Water Disinfection*).

Los equipos y materiales utilizados en esta etapa son: un tanque de 5,000 litros para almacenar el agua clorada, hipoclorito de sodio al 10%, una bomba dosificadora de hipoclorito de sodio, una bomba centrífuga de 2 hp con sistema hidroneumático para hacer pasar el agua a través de todos los filtros, colorímetro Picco Merck y kit par análisis de cloro y pH.

Filtración con arena

El agua desinfectada con hipoclorito de sodio se hace pasar a través de un filtro de arena. La función de esta filtración es de detener las impurezas grandes (sólidos hasta 30 micras) que trae el agua, así como quitarle lo turbio al agua. El filtro utilizado para esta operación se debe regenerar periódicamente, dándole un retrolavado a presión, para ir desalojando las impurezas retenidas al momento de estar filtrando. La filtración de la arena se utiliza para separar los sólidos suspendidos del agua. La filtración media consiste en una capa múltiple de arena con una variedad en tamaño y gravedad específica. El filtro de arena actúa de dos formas distintas: 1. Filtración, para separar las partículas del agua que hay que tratar. 2. Floculación, mediante la cual los contaminantes se adhieren a la superficie de la arena y aumentan así su tamaño.

El equipo que se requiere adquirir es un filtro de arena con capacidad de tratar 15 galones por minuto de agua clorada.

Filtración con carbón activado

El agua luego de pasar por el filtro de arena pasa por un filtro compuesto de columnas con carbón activado. En este proceso se obtiene eficiencia en la eliminación de cloro, sabores y olores característicos del agua municipal y una gran variedad de contaminantes químicos orgánicos tales como: pesticidas, herbicidas, metilato de mercurio e hidrocarburos clorinados. El carbón activado debe ser seleccionado considerando las características fisicoquímicas del agua. La filtración con carbón activado retiene efectivamente ciertos compuestos orgánicos y el cloro presente en el agua; también puede retener una determinada cantidad de plomo. El agua pasa a través de un material

en forma de bloque o granuloso que toma del agua los compuestos tóxicos y elimina gustos y olores provenientes de dichos compuestos

El equipo que es necesario adquirir en esta etapa es un filtro con carbón activado con capacidad de 15 galones por minuto de agua tratada y kit del Colorímetro Picco Merck para medición de cloro residual.

Suavización de agua

El agua en este momento ya ha sido desinfectada con hipoclorito de sodio, pasada por el filtro de arena y se ha eliminado el cloro residual y olores indeseables por el filtro de carbón. La siguiente etapa en el tratamiento del agua, dependiendo de la dureza del agua utilizada, es el proceso de suavización. El agua dura contiene minerales disueltos en la forma de calcio, magnesio y hierro. La remoción de estos minerales se logra por medio de la suavización del agua a través de un proceso de intercambio iónico. Al paso del agua a través del tanque de resina los minerales disueltos son atrapados por la resina. El uso de la suavización disminuye las sales disueltas en el agua.

La suavización del agua consiste en pasar el agua a través de un lecho de material, llamado RESINA, que posee la propiedad de remover el calcio y magnesio del agua a fin de reemplazar estos iones con sodio. A este proceso se le conoce como intercambio iónico. El agua, conteniendo iones calcio y magnesio, conocidos como dureza, entra en contacto con la resina catiónica, la cual presenta iones sodio en su superficie. Se liberan los iones de sodio y se retienen los iones de calcio y magnesio. El agua que se obtiene es agua suavizada, la cual tiene menor tendencia a producir incrustaciones que el agua dura.

Los equipos y materiales utilizados en esta etapa son: un suavizador con capacidad de tratar 15 galones por minuto y sal para realizar la regeneración de la zeolita del suavizador y tiras Merck para medición de dureza del agua.

Filtración de pulido

El agua proveniente del suavizador se hace pasar por filtros pulidores provistos de cartuchos con diferentes tamaños de poro. La función de esta filtración es de detener las impurezas pequeñas. Se utilizará en el proceso tres filtraciones de pulido, en la primera etapa filtros que retienen sólidos hasta 5 micras; en la segunda etapa de filtración de pulido se retienen sólidos hasta de 1 micra y la etapa de final de la filtración es para retener sólidos de 0.2 micras.

Los filtros pulidores son fabricados con polipropileno grado alimenticio (FDA, Food and Drug Administration, USA). Después de este paso se logra obtener agua brillante y cristalina.

El equipo que es necesario adquirir son 3 filtros con capacidad de 15 galones por minuto para retener sólidos de 5.0, 1.0 y 0.2 micras fabricados con elementos de polipropileno.

Esterilización con luz ultravioleta

El agua luego de pasar por los filtros pulidores de 5 y 1 micra se hace pasar a través de una lámpara de luz ultravioleta que actúa como desinfectante. La luz ultravioleta funciona como un germicida, ya que anula la vida de las bacterias, gérmenes, virus, algas y esporas que vienen en el agua. Mediante la luz ultravioleta los microorganismos no pueden proliferarse ya que mueren al contacto con la luz. El agua al salir de la tubería del rayo ultravioleta va libre de gérmenes vivos.

La lámpara de luz ultravioleta es un proceso germicida que logra erradicar la contaminación microbiológica. Con una tecnología simple (sin adición de químicos ni cambios en la química general del agua), se hace pasar el agua por una cámara donde se encuentran la lámpara que emite rayos de luz ultravioleta. Cuando los microorganismos tienen contacto con la radiación UV son automáticamente destruidos, logrando una exterminación del 99.99%.

Lo que se requiere comprar es una lámpara de luz ultravioleta con capacidad de tratar 15 galones de agua por minuto.

Ozonificación

El agua antes de ser envasada se pone en contacto con ozono en un tanque de acero inoxidable. El ozono es inyectado en el tanque para que a través de un burbujeo se ponga en contacto con el agua para realizar la desinfección. El ozono destruye los microorganismos en unos cuantos segundos por un proceso denominado destrucción de celda. La ruptura molecular de la membrana celular provocada por el ozono, dispersa el citoplasma celular en el agua y lo destruye, por lo que la reactivación es imposible.

Debido a que los microorganismos nunca generarán resistencia al ozono, no será necesario cambiar periódicamente los germicidas. El ozono actúa sobre el agua potable eliminando por oxidación todos los elementos nocivos para la salud como son virus, bacterias y hongos.

El equipo necesario para el tratamiento con ozono es el siguiente: equipo generador de ozono, tanque de acero inoxidable de 1,000 litros, un compresor de 2 hp y una bomba centrífuga ½ hp

para trasladar el agua a la máquina llenadora. Se requiere para la medición del ozono residual en el agua del colorímetro Picco Merck y kit para análisis de ozono.

5.3.3 Etapas en el envasado del garrafón

Para envasar garrafones se realizan las actividades de lavado del garrafón nuevo y usado, llenado del garrafón, taponado y codificado del mismo. Las actividades de lavado, llenado y taponado se realizarán en una máquina automática en donde se alimentan los garrafones usados y nuevos.

Lavado de garrafón

Se debe contar con una máquina automática para realizar el lavado del garrafón, ésta cuenta con un depósito de agua con una solución de detergente biodegradable especial para el lavado del garrafón. El depósito de agua está provisto de resistencia eléctrica, para calentar la solución de detergente a una temperatura entre 40 y 50 °C. El garrafón debe ser lavado tanto interior, como exteriormente.

El lavado de los garrafones se realiza en dos etapas, la primera es una desinfección utilizando una solución de detergente biodegradable y la segunda un enjuague final con agua filtrada. Los envases (garrafones) deben ser inspeccionados tanto a la entrada de la máquina lavadora como a la salida, para verificar la correcta limpieza y presentación del envase.

Llenado de garrafón

Una vez realizada la desinfección del garrafón, éste es enviado a la sección de la máquina para realizar la operación de llenado del garrafón. Esta operación consiste en introducir el agua pura dentro del garrafón en el nivel correcto de llenado (5 galones). El llenado del garrafón se realiza en forma automática y dependiendo de la velocidad con la cual se requiera trabajar la máquina contará con un mecanismo para aumentar o disminuir su velocidad de trabajo.

Taponado de garrafón

Todas las tapas deben ser desinfectadas antes de ser colocadas en el garrafón. La operación se realizará en forma automática en máquina; el tapón es depositado en el orificio del envase, el cual es presionado automáticamente para realizar el taponado del garrafón. El sello de garantía se coloca en forma manual antes de ser sellado con la pistola térmica, el cual al momento de pasar el garrafón con su sello se contrae y queda el garrafón con su sello de seguridad.

Los equipos y materiales utilizados en las etapas de lavado, llenado y taponado del garrafón son: máquina lavadora-llenadora-taponadora, garrafones de policarbonato, tapas de garrafón, pistola térmica y cápsulas de seguridad termoencogibles. Para el control de calidad se necesitan los

equipos siguientes: colorímetro Picco Merck, conductímetro para medición de sólidos disueltos, incubadora para análisis microbiológicos y los kits Merck para recuento total microbiológico.

Codificación

Utilizando una codificadora manual se le coloca al garrafón un código de producción. Este código o número de lote debe identificar una producción específica del día o parte del día en que el agua fue envasada.

Se requiere para esta etapa la compra de una codificadora manual y material para impresión del lote del producto, fecha de producción y vencimiento.

Almacenamiento producto terminado:

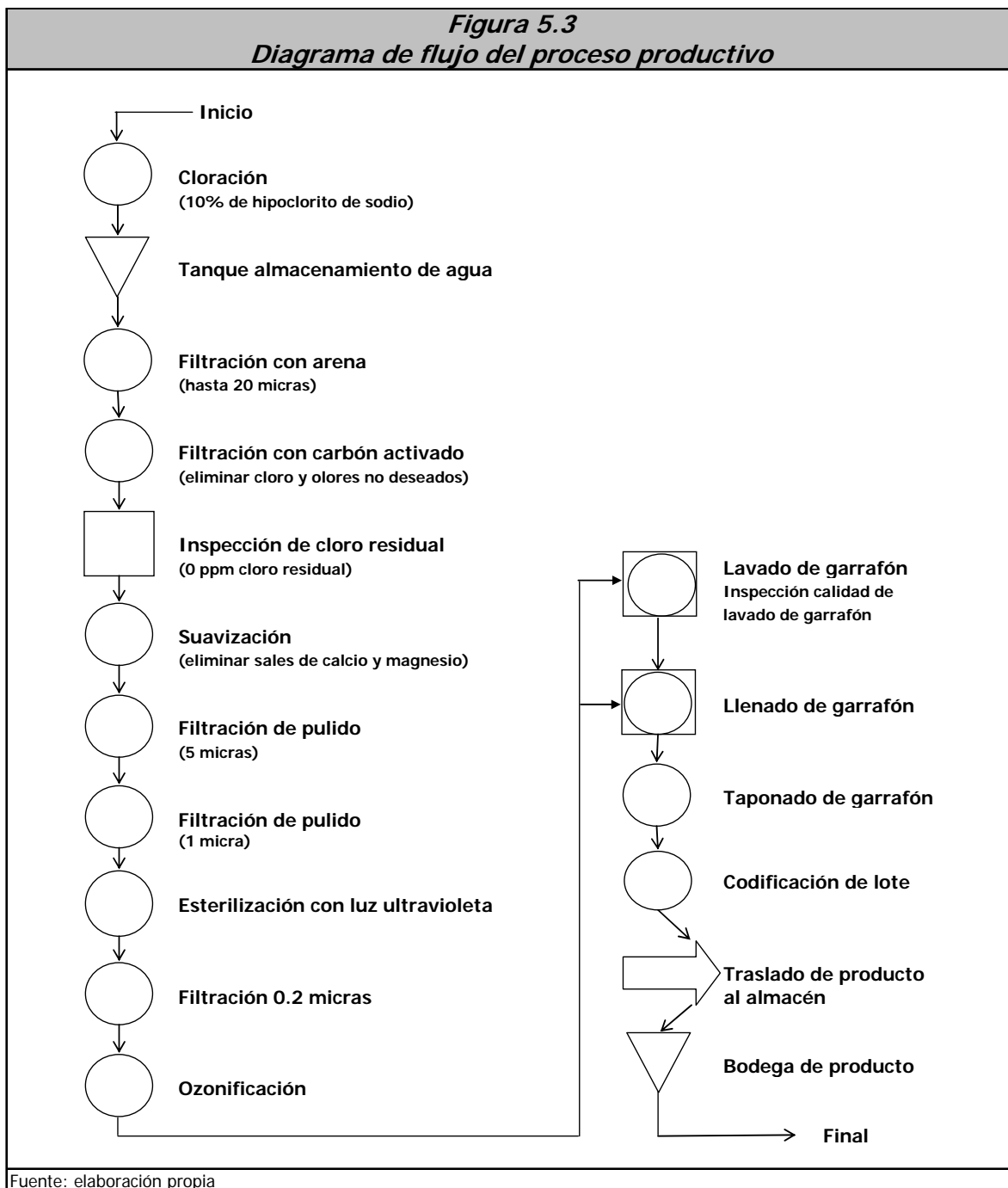
Al terminar el proceso de envasado, los garrafones son enviados a la bodega de producto terminado, para dar por terminado el proceso productivo.

En el cuadro 5.2 está el detalle de los equipos que se utilizarán para el tratamiento y envasado del agua pura en garrafón.

Cuadro 5.2	
Equipos de tratamiento y envasado de agua pura	
No.	Descripción del Equipo
1	Bomba dosificadora de cloro
2	Tanque almacenamiento de agua, 5,000 litros
3	Bomba centrífuga, 2 hp 220 V
4	Filtro de arena
5	Filtro de carbón
6	Suavizador
7	Filtro 5 micras
8	Filtro 1 micra
9	Equipo ultravioleta
10	Filtro pulidor 0.2 micras
11	Compresor de aire y secador, 2 hp 220 V
12	Filtros aire comprimido, 0.1 y 1 micras
13	Unidad de ozono, 15 gpm
14	Tanque de contacto de ozono, 1000 litros
15	Bomba centrífuga, 1/2 hp 220 V
16	Equipo lavadora, llenadora y tapadora
17	Subestación eléctrica 220V, 100 KVA
18	Equipo codificador
19	Pistola térmica para bandas termoencogibles

Fuente: elaboración propia

En la figura 5.3 se muestra el diagrama de flujo del proceso productivo; las etapas del proceso del tratamiento del agua para estar en condiciones adecuadas para el consumo humano, como las etapas para el envasado del producto final.



5.3.4 Capacidad instalada

La planta productora de agua pura en garrafón (18.9 litros) está planeada para laborar un solo turno de trabajo durante los cinco años del proyecto. Tomando en consideración los resultados del estudio de mercado y estudio técnico se establece que las producciones anuales de garrafones serán iguales a las ventas proyectadas para la vida del proyecto. Se considera mantener únicamente el inventario de producto equivalente a un día de distribución y venta, es decir el inventario de final del día debe ser máximo la venta del día siguiente. Por lo tanto las producciones anuales del proyecto son las presentadas en el cuadro 5.3.

Cuadro 5.3 Producción anual del proyecto		
Año	Producción anual, garrafones	% capacidad instalada
1	172,000	64%
2	178,000	66%
3	189,000	70%
4	210,000	78%
5	230,000	85%

Fuente: elaboración propia

La capacidad instalada de la línea de envasado de garrafones es la establecida en el estudio técnico del proyecto, donde se calculó que la velocidad de la línea de envasado debe ser de 125 garrafones/hora y que la capacidad del equipo de tratamiento de agua es de 15 galones por minuto.

Capacidad instalada en garrafones por año:

$$= 125 \text{ garrafones/hora} \times 9 \text{ hora/día} \times 20 \text{ día/mes} \times 12 \text{ mes/año}$$

$$= 270,000 \text{ garrafones/año}$$

En el primer año la producción será de 172,000 garrafones y en el quinto año 230,000 garrafones. Se tendrá un aprovechamiento de la capacidad instalada en un turno de trabajo del 64% el primer año y 85% el último año del proyecto. Esto indica que el personal si será capaz de producir la cantidad de garrafones solicitados para la venta y tendrá tiempo disponible para las actividades de orden y limpieza que permitirán tener ambientes agradables de trabajo.

5.4 Flujo esquemático del proceso productivo y personal relacionado

En la figura 5.4 se presenta el flujo esquemático del proceso productivo, el tratamiento del agua y el envasado del producto. Los equipos listados en el cuadro 5.2 son los que están considerados en el flujo esquemático del proceso.

En esta figura se observan todos los equipos utilizados para cambiar las características del agua proveniente de la red municipal utilizada como materia prima del proceso productivo. Lo primero que se realiza es la dosificación de hipoclorito de sodio líquido al 10% para realizar la desinfección correspondiente. El agua que fue clorada se almacena en el tanque de 5,000 litros para que tenga contacto con el hipoclorito de sodio y se realice la eliminación de microorganismos presentes en el agua. El agua es bombeada desde el tanque de almacenamiento para hacer pasar el agua en los distintos filtros utilizados para el tratamiento del agua, en su orden el agua pasará por el filtro de arena, seguidamente por el filtro de carbón y finalmente por el suavizador.

Luego de pasar el agua por filtro de arena, filtro de carbón y suavizador las características del agua se mejoraron con respecto a la eliminación de partículas de 30 micras, se eliminó el cloro residual al paso por el filtro de carbón y se redujo la dureza del agua (eliminación de sales de calcio y magnesio). Las etapas siguientes en el tratamiento del agua son dos filtros de pulido de 5 micras y 1 micra y desinfección del agua por medio de una lámpara ultravioleta. Después de la desinfección UV el agua pasa por un filtro de pulido de 0.2 micras y se pone en contacto con el ozono en el tanque de acero inoxidable de 1,000 litros. Acá termina el tratamiento del agua y ésta se encuentra con las características deseadas para ser envasada. Del tanque de ozonificación el agua es bombeada hacia la máquina lavadora/llenadora. Todos los equipos del tratamiento del agua serán manejados por una persona que será el operador de los equipos de tratamiento.

Para el lavado, envasado y taponado del garrafón se utiliza una máquina automática. En esta máquina los envases de garrafón son lavados con detergente biodegradable para eliminar la suciedad y contaminación. Luego de lavados los envases, la máquina automáticamente llenará y tapará los garrafones a una velocidad máxima de 125 garrafones por hora. Al salir de la máquina llenadora se le coloca manualmente al producto una cápsula termoencogible para garantizar la seguridad del producto. Esta etapa del proceso será manejada por un operador y un auxiliar de envasado. La supervisión total de los procesos la realizará el encargado de producción.

El proceso productivo finaliza cuando los garrafones son enviados a la bodega de producto terminado. Las operaciones de traslado y control del producto en las áreas de almacenamiento serán realizadas por dos personas que son los encargados de bodegas de envase y producto.

5.5 Obras físicas

Además de las áreas necesarias para instalar los equipos de tratamiento y envasado de agua, el proyecto considera que las instalaciones de la empresa deben tener las siguientes áreas:

Patio para recepción de materiales y carga de producto terminado:

Esta sección de la planta se utilizará para que los camiones que lleguen a la planta con materiales de empaque (garrafrones y tapas) y los camiones utilizados para realizar las ventas de producto se estacionen y se pueda realizar la descarga o carga respectiva. Es necesario considerar 300 m².

Área para almacenar materiales y envase vacío:

En esta área de la empresa se almacenarán en estanterías los envases vacíos nuevos y los que regresan de los clientes para ser lavados. También se almacenarán los materiales utilizados en la producción. El área que se requiere son 81 m².

Área para almacenar la materia prima:

La materia prima utilizada en el proyecto es agua municipal la cual se almacenará en un tanque de 5,000 litros. Se calcula una superficie de 36 m². Ante una suspensión del servicio de agua municipal se debe construir un tanque de almacenamiento de agua y poder continuar con el proceso productivo. Para cubrir dos días de producción, el tanque será de 50 m³.

Área para almacenar producto terminado:

El producto terminado en garrafón listo para la venta estará ubicado en esta sección de la planta. Se consideran 50 m².

Producción:

En esta sección de la empresa se ubicarán los equipos de tratamiento y la máquina lavadora y llenadora de garrafrones. Los equipos de tratamiento se ubicarán en 50 m² y la máquina lavadora llenadora en 80 m².

Laboratorio de control de calidad:

Los análisis correspondientes a la producción de agua pura se realizarán en un área específica ubicada en el laboratorio de control de calidad con 18 m².

Taller de mantenimiento:

Los repuestos y las tareas de reparación y mantenimiento se realizarán en el área del taller de mantenimiento, que tendrá 27 m².

Oficinas administrativas:

En el área de oficinas administrativas se considera ubicar la oficina del gerente general, la oficina de la secretaria/contadora, sala de vendedores, servicios sanitarios y vestidores. Para estas áreas se construirán 60 m².

Estacionamiento y áreas verdes:

Se consideran 60 m² para estacionamiento de los vehículos de los empleados y áreas verdes para futuros crecimientos de no menos un 30% del total de áreas construidas.

En el cuadro 5.4 se presenta la descripción de las áreas necesarias para el funcionamiento de la empresa y que serán construidas en el terreno de 1,224 metros cuadrados. En la figura 5.5 se presenta la distribución en planta de las áreas consideradas en el proyecto.

Cuadro 5.4		
Descripción de áreas y superficie en m²		
Área	Descripción de las áreas	m²
Producción	Los equipos de tratamiento se instalarán en un área de 50 m ² y la máquina lavadora y llenadora con transportadores en un área de 80 m ²	130
Área almacenamiento de materias primas	El tanque de almacenamiento de agua estará ubicado en esta área	36
Área para almacenar materiales y envases vacíos	30 garrafones ocupan 1.0 m ² de piso. Envase vacío para 2 días de producción y almacenar tapones e insumos.	81
Área para almacenar producto terminado	Se considera 1 día de inventario de producto terminado	50
Laboratorio de control de calidad	Se considera un área de 3 m x 6 m para ubicar los equipos de medición y control	18
Mantenimiento	El taller tendrá un área de 18 m ² y el área para compresor y secador 9 m ²	27
Patio para recepción y carga de productos	Área suficiente para estacionamiento y maniobra de los camiones en la carga de producto y descarga de materiales.	300
Oficinas administrativas	Se considera oficinas para el gerente general, secretaria/contador y sala de ventas. Área para sanitarios, duchas y vestidores	60
Estacionamiento	Área disponible para estacionar 4 vehículos	60
Áreas verdes	Jardines y áreas disponibles para posibles crecimiento	462
Área total		1,224
<i>Fuente: elaboración propia</i>		

Figura 5.4 Diagrama de flujo esquemático del proceso productivo

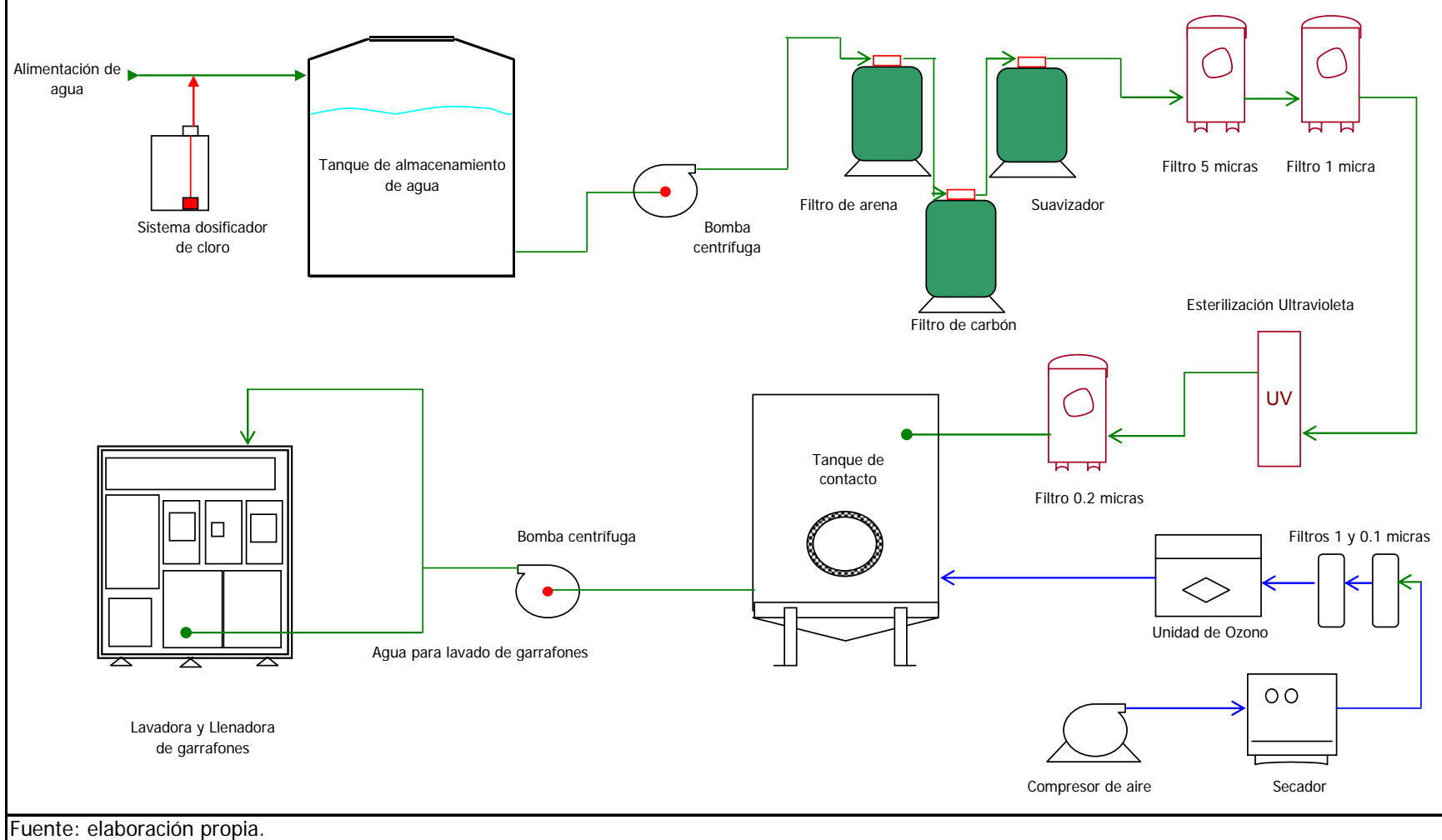
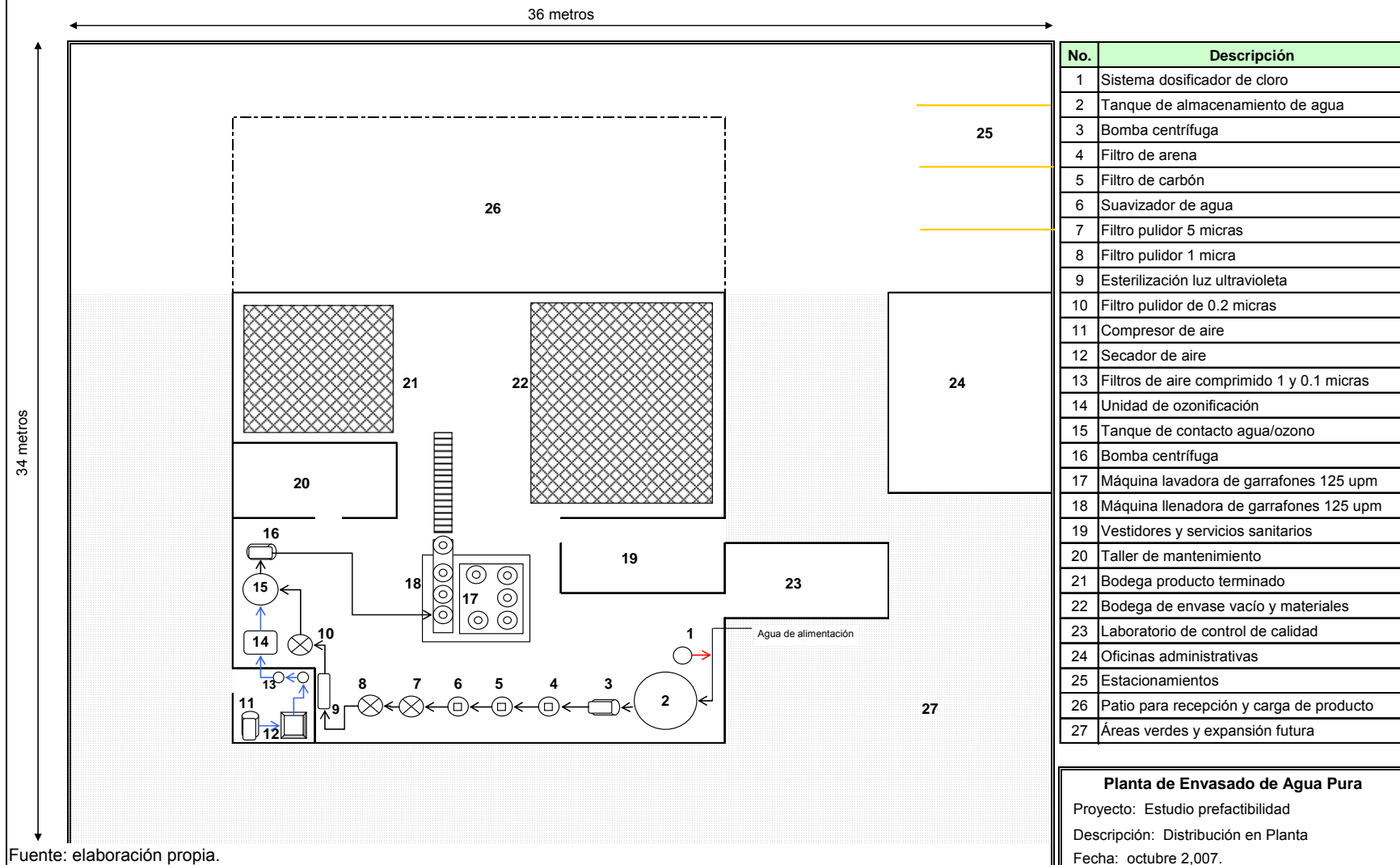


FIGURA 5.5
Distribución en Planta



Fuente: elaboración propia.

5.6 Proveedores

En el cuadro 5.5 se presenta un listado de los diferentes proveedores que se podrán contactar para la adquisición de los materiales y equipos para la instalación y montaje de la empresa, así como para la compra del material de empaque respectivo.

Cuadro 5.5	
Listado de proveedores de equipos y material de empaque	
Descripción equipo o material	Proveedor
Equipos de tratamiento y envasado de agua pura en garrafón	Osmosistemas de Centroamérica ECO-TEC Centroamérica Distribuidora Universal, MAPER, S. A. (Colombia)
Compresor aire comprimido, unidad de secado de aire y filtros.	Cía Guatemalteca de Maquinaria, Distribuidora Técnica, Productos del Aire.
Materiales eléctricos	Siemens, Guatemala. Electricidad General, S. A. CELASA.
Hipoclorito de sodio y detergente para lavado de garrafón	Johnson Diversey de Guatemala RC Química Quisertec.
Equipos y reactivos para el laboratorio de control de calidad	Merck, S. A. Guatemala.
Garrafón de policarbonato	Inyectores de Plástico
Tapa para garrafón	Inyectores de Plástico OFERTASA
Cápsula termoencogible	COMETT, Guatemala. DACSA.
<i>Fuente: elaboración propia</i>	

5.7 Resumen

El proyecto se encuentra ubicado en la ciudad de Mazatenango del departamento de Suchitepéquez, que pertenece a la región VI Suroccidente del país. El área del terreno donde se ubica el proyecto cubre una superficie de 1,224 m², el que se construirán 342 m² para las áreas de producción, almacenamiento de envase y producto, laboratorio de control de calidad y taller de mantenimiento y 60 m² para las oficinas administrativas. La capacidad de producción de la planta para los equipos de tratamiento de agua será de 15 galones por minuto y para la máquina lavadora, llenadora y tapadora de 125 garrafones por hora. El horario de trabajo se establece en un turno de trabajo en el horario de lunes a sábado para completar 44 horas semanales.

El proceso de tratamiento y envasado de agua pura en garrafón requiere equipos que se dimensionaron en este estudio y que consisten en las etapas de cloración, filtración con arena, filtración con carbón, filtraciones de pulido de 5, 1 y 0.2 micras, esterilización por lámpara ultravioleta, esterilización con ozono, lavado de garrafón, llenado, taponado, codificación y almacenamiento del producto terminado. Los análisis de control de calidad que se realizarán diariamente para asegurar la calidad del producto son: cloro en la desinfección, cloro residual en el producto, concentración de ozono, pH, dureza y recuentos microbiológicos.

Con los equipos diseñados y dimensionados para tratar agua a 15 galones por minuto y envasar a 125 garrafones por hora es posible procesar todo el producto terminado que el proyecto requiere para su comercialización.

Como medida de seguridad se contempla la construcción de un tanque subterráneo de concreto con una capacidad de 50 m³, que permita continuar el proceso productivo durante dos días de suspensión del servicio municipal de agua potable. El tanque será subterráneo, construido de concreto y provisto de un sistema de bombeo hidroneumático.

6. Estudio Administrativo Legal

6.1 Marco legal del Proyecto

El primer paso en el marco legal es la definición del tipo de sociedad mercantil que regirá el proyecto. La sociedad mercantil elegida es una sociedad anónima, que es la que tiene el capital dividido y representado por acciones, en donde la responsabilidad de cada accionista está limitada al pago de la acciones que hubiere suscrito (artículo 86 del Código de Comercio).

En forma general los pasos a seguir para la formación legal de la empresa son: 1. Inscripción de la sociedad mercantil, 2. Inscripción de la empresa mercantil, 3. Inscripción de la empresa mercantil en la Superintendencia de Administración Tributaria SAT, 4. Inscripción de la empresa en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS, 5. Obtención de licencia sanitaria como fábrica envasadora de agua para consumo humano, y 6. Obtención del registro sanitario de referencia de alimentos.

6.1.1 Inscripción de la sociedad mercantil

El primer paso en la formación de una sociedad mercantil es buscar la asesoría de un profesional del Derecho quien será el que inicie los trámites de escritura de constitución de la sociedad y acta de nombramiento de representante legal de la empresa.

Luego de elaborada la escritura de constitución de la sociedad y acta del representante legal de la empresa se realiza la inscripción de la sociedad anónima en el Registro Mercantil.

Los pasos a seguir en el trámite de inscripción de la sociedad son:

- Comprar un formulario de solicitud de inscripción de sociedad mercantil con un costo de Q 2.00.
- Solicitar una orden de pago y cancelarla en el banco.
 - Q 275.00 para inscripción de sociedad mercantil.
 - Q 6.00 por cada millar de capital autorizado. (capital = Q1,700,000.00)
 - Q 15.00 por edicto.
- Con la orden de pago ya cancelada, presentar expediente en las ventanillas receptoras de documentos. El expediente debe contener:
 - el formulario correspondiente autenticado,
 - original y fotocopia simple del testimonio de la escritura de constitución de la sociedad.

Si todo está correcto y conforme la ley, se ordenará la inscripción provisional de la sociedad y la emisión del edicto para su publicación. Dicho edicto será publicado una vez en el Diario Oficial.

- Ocho días hábiles después de la publicación del edicto, se debe presentar en el Registro Mercantil un memorial solicitando la inscripción definitiva de la sociedad, la página completa donde aparece la publicación de la inscripción provisional, el testimonio original de la escritura y fotocopia del nombramiento del representante legal previamente inscrito en el Registro Mercantil.
- Al recibir la patente de comercio de sociedad se deben adherir Q 200.00 en timbres fiscales.

6.1.2 Inscripción de la empresa propiedad de la sociedad:

Cuando la sociedad está inscrita definitivamente, debe hacerse el trámite para inscribir la empresa, propiedad de la sociedad. Para ello deben seguirse los pasos siguientes:

- Comprar un formulario de solicitud de inscripción de empresa mercantil con un costo de Q 2.00.
- Solicitar una orden de pago y cancelar Q100.00 en el banco para la inscripción de empresa.
- Con la orden de pago ya cancelada, presentar expediente en las ventanillas receptoras de documentos. El expediente debe contener:
 - formulario correspondiente con firma autenticada de representante legal
 - fotocopia de nombramiento de representante legal previamente inscrito
 - fotocopia de patente de sociedad.
- Al recibir la patente de comercio de empresa se deben colocar Q 50.00 en timbres fiscales.

6.1.3 Inscripción como contribuyente en la Superintendencia de Administración Tributaria SAT:

Al concluir los trámites en el Registro Mercantil, se deberán realizar las gestiones pertinentes en la Superintendencia de Administración Tributaria –SAT- para que le extiendan a la empresa el NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN TRIBUTARIA (NIT).

La empresa debe llenar los siguientes requisitos:

- Solicitar y completar el formulario de Inscripción SAT-0014, valor Q.1.00.
- Presentar original o fotocopia legalizada y fotocopia simple de la cédula de vecindad del representante legal.
- Presentar original o fotocopia legalizada y fotocopia simple del testimonio de la escritura de constitución.
- Presentar original o fotocopia legalizada y fotocopia simple del nombramiento del representante legal.
- El Formulario SAT-0014 deberá acompañarse de los formularios siguientes:

- Solicitud de Habilitación de Libros, formulario SAT-0052
- Solicitud para autorización de Impresión y Uso de Documentos y Formularios, formulario SAT-0042
- Para continuar el trámite de la inscripción se tiene que ir nuevamente al Registro Mercantil para que sean autorizados los libros contables.

6.1.4 Inscripción en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS:

Al concluir los trámites en el Registro Mercantil y la Superintendencia de Administración Tributaria, la empresa se debe inscribir en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS–, dicha inscripción debe ser solicitada en el formulario FORM. DRPT.-001.

La información que se deberá adjuntar para la inscripción en el IGSS es:

- Fotocopia de la patente de comercio de sociedad.
- Fotocopia de la escritura pública de constitución de sociedad.
- Fotocopia del acta notarial de nombramiento del representante legal, con anotación de inscripción en el Registro Mercantil.
- Fotocopia de cédula de vecindad del representante legal.
- Fotocopia de constancia del NIT.

6.1.5 Obtención de licencia sanitaria como fábrica envasadora de agua para consumo humano:

Toda planta procesadora de alimentos debe contar con licencia sanitaria emitida por el Departamento de Regulación y Control de Alimentos del Ministerio de Salud para poder funcionar como tal.

Los requisitos que debe cumplir la empresa para que el Departamento de Regulación y Control de Alimentos extienda la licencia sanitaria son:

- El establecimiento debe cumplir con los requisitos mínimos higiénico sanitarios establecidos en la Normativa Sanitaria del Departamento de Regulación y Control de Alimentos, siendo ésta la Norma Sanitaria para la Autorización y control de fábricas envasadoras de agua para consumo humano.
- Presentar formulario DRCA-004 en la Ventanilla de Servicios del Ministerio de Salud, 5ta. Avenida 13-27 zona 9, Ciudad Guatemala. Los documentos que se deben adjuntar a la solicitud son los siguientes;
 - Resolución de aprobación del estudio de impacto ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
 - Fotocopia de la patente de comercio de la empresa y de la sociedad.

- Fotocopia del nombramiento del representante legal.
- Nombre del responsable del control de la producción.
- Listado de productos a elaborar.
- Constancia de que el personal ha sido capacitado en las áreas de manipulación higiénica de alimentos e higiene personal.
- Constancias de buena salud de los trabajadores, extendidas por entidades públicas o privadas.
- Programa de capacitación de los trabajadores.
- Programa de Control de Salud de los trabajadores.

El arancel por servicios de obtención de licencia sanitaria es de Q300.00.

6.1.6 Obtención del registro sanitario de referencia de alimentos:

Para el trámite del registro sanitario de referencia de alimentos se deben presentar los siguientes requisitos al Departamento de Regulación y Control de Alimentos:

- Llenar el formulario DRCA 32-2006
- Presentar etiqueta original. En el caso de producto nuevo, como es el caso del proyecto, se deberá presentar proyecto de etiqueta. Para elaborar la etiqueta se debe tomar en cuenta la Norma COGUANOR NGO 34 039 1^a. Revisión: Etiquetado de productos alimenticios envasados para consumo humano.
- Fotocopia de la licencia sanitaria emitida por el Departamento de Regulación y Control de Alimentos.
- Original y dos copias del expediente completo.
- Constancia de pago por valor de Q1,650.00
- Adjuntar dos muestras de 200 mililitros como mínimo.

El costo del trámite para registro sanitario es de Q1,650.00 por producto. El registro sanitario tendrá vigencia de 5 años.

La empresa debe cumplir con las normas y requisitos legales establecidos por los diferentes Ministerios del Estado; estas leyes y normas deberán ser consultados para asegurar que la empresa es capaz de cumplir con todo lo estipulado. Las reglamentaciones que deben ser utilizadas son las siguientes:

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales:

- Acuerdo gubernativo No.134-2005 Listado taxativo para proyectos, obras, industrias o actividades.

- Acuerdo gubernativo No. 23-2003, Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental.
- Acuerdo gubernativo No. 236-2006, Reglamento de descargas de aguas residuales a cuerpos receptores.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social:

- Reglamento para la inocuidad de los alimentos. Acuerdo gubernativo No. 969-99.
- Norma sanitaria para autorización y control de fábricas envasadoras de agua para consumo humano, Norma 002-2003 de la Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud del Ministerio de Salud.
- Código de Salud, Decreto 90-97 del Congreso de la República de Guatemala y sus reformas Decreto 50-2000.

Ministerio de Trabajo y Previsión Social:

- Código de Trabajo, Decreto 1441 del Congreso de la República.
- Reglamento sobre higiene y seguridad en el Trabajo del 28 diciembre 1957.

Ministerio de Finanzas Públicas:

- Ley del Impuesto sobre la Renta, Decreto 26-92 Congreso de la República.
- Ley del IVA, Decreto 26-92 Congreso de la República.

Normas COGUANOR:

- NGO 49007 Especificaciones envases plásticos para productos alimenticios
- NGO 29005 Agua envasada para consumo humano
- NGR 34243 Guía para análisis de riesgos y puntos críticos de control en la industria de alimentos
- NGR 49016 Productos envasados: verificación del volumen neto.
- NGO 34039 Etiquetado de productos alimenticios envasados para consumo humano.

6.2 Estructura administrativa

6.2.1 Mano de obra directa

Mano de obra directa es el personal necesario para la operación de los equipos producción. Los equipos de producción son los de tratamiento de agua y el equipo de envasado (lavadora, llenadora y tapadora).

Cuadro 6.1 Mano de obra directa			
Personal	Cantidad	Requisitos	Salario, Q
Operador equipos tratamiento de agua	1	Perito Industrial	2,100.00
Operador línea de envasado	1	3°. Básico	1,650.00
Auxiliar línea de envasado	1	3°. Básico	1,650.00
Totales	3		5,400.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>			

6.2.2 Mano de obra indirecta y administrativa

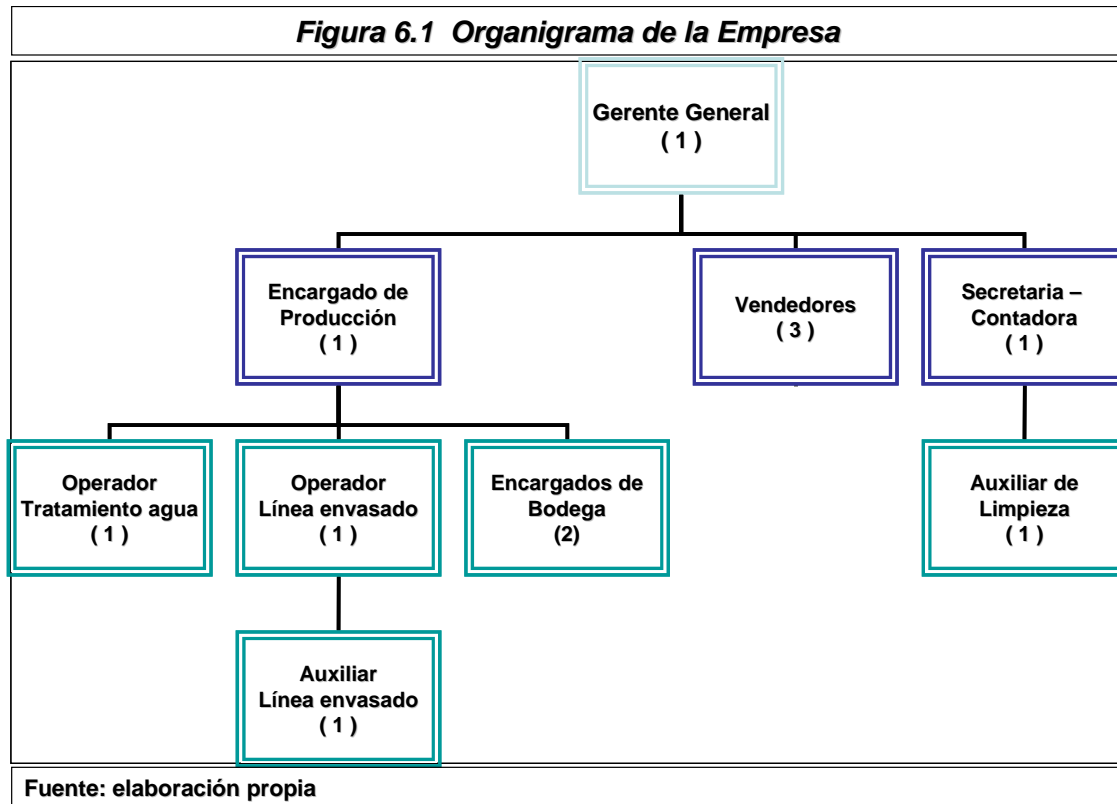
El personal que corresponde a mano de obra indirecta y administrativa está formado por el gerente general que tendrá a su cargo la administración total de la empresa, una secretaria/contadora que será la responsable de las actividades relacionadas con las compras y la contabilidad, 3 vendedores que se encargarán de la distribución y venta del producto, 1 encargado de producción que gestionará los procesos productivos de tratamiento de agua y envasado y también tendrá a su cargo los diferentes análisis en el laboratorio de control de calidad, 2 encargados de bodegas que será responsable de la operación de las bodegas de envase, materiales y producto terminado y un auxiliar de limpieza que será responsable de las tareas de limpieza en toda la empresa.

Cuadro 6.2 Mano de obra indirecta y administrativa			
Personal	Cantidad	Requisitos	Salario, Q
Gerente General	1	Ingeniero Químico	8,000.00
Secretaria – contadora	1	Perito Contador	2,500.00
Vendedor	3	Bachiller CCLL	3,000.00
Encargado de producción	1	Técnico en Alimentos	3,000.00
Encargado de bodegas	2	3°. Básico	1,650.00
Auxiliar de limpieza	1	6°. Primaria	1,650.00
Totales	9		27,450.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>			

6.2.3 Organigrama

En el organigrama de la empresa se muestran las relaciones de autoridad entre los diferentes puestos que la conforman. Se presentan en el organigrama los puestos de mano de obra directa y

los de mano de obra indirecta y administrativa. Todos los puestos de la empresa se observan en la figura siguiente.



6.3 Descripción y perfil de puestos

Para cada puesto de trabajo se elaboró una ficha técnica que contiene información importante que debe ser consultada y verificada cuando se realicen las actividades de selección y contratación del siguiente personal que laborará en la empresa.

1. Gerente General
2. Encargado de Producción
3. Vendedor
4. Secretaria-contadora
5. Operador tratamiento de agua
6. Operador línea de envasado
7. Auxiliar línea de envasado
8. Encargado de bodega
9. Auxiliar de limpieza

Cuadro 6.3 Ficha técnica de puesto de trabajo	
Descripción del Puesto	
Nombre del Puesto:	Gerente General
Objetivo del puesto:	Lograr que la empresa sea rentable a través de la gestión de los procesos administrativos y productivos.
Relación de autoridad:	Le reportan: Encargado de producción, Vendedores y Secretaria / Contadora.
Requisitos	
Escolaridad:	Nivel universitario. De preferencia Ing. Químico, Ing. en Alimentos o Lic. Admón. de Empresas.
Experiencia:	2 años en producción, distribución y venta de productos alimenticios.
Conocimientos y habilidades:	Presupuestos y control de gestión, contabilidad y finanzas, recursos humanos, mercadeo y ventas, logística y gestión de la calidad, Microsoft Office. Capacidad técnica, trabajo en equipo, administración, capacidad de resolver problemas.
Características del Puesto	
Responsabilidades y actividades:	Administración de la empresa: compras, producción, ventas, contabilidad y finanzas, selección y contratación de personal.
Salario mensual:	Q8,000.00
Horario de trabajo:	Lunes a viernes: 8:00 a 12:00 y 14:00 a 18:00 Sábado: 8:00 a 12:00

Cuadro 6.4 Ficha técnica de puesto de trabajo	
Descripción del Puesto	
Nombre del Puesto:	Encargado de Producción
Objetivo del puesto:	Cumplir con los programas de producción establecidos para proveer producto terminado al proceso de Ventas.
Relación de autoridad:	Le reportan: operador equipos de tratamiento de agua, operador línea de envasado, encargado de bodegas.
Requisitos	
Escolaridad:	Nivel técnico universitario en Ingeniería en Alimentos.
Experiencia:	2 años en producción de alimentos y manejo de personal.
Conocimientos y habilidades:	Microbiología del agua, control de la producción, supervisión de personal, procesos de gestión de la calidad. Capacidad técnica, trabajo en equipo y capacidad de resolver problemas.
Características del Puesto	
Responsabilidades y actividades:	Control de la producción: tratamiento y envasado de agua. Control de calidad. Análisis microbiológicos al agua de proceso. Control de inventarios de envase, materiales y producto.
Salario mensual:	Q3,000.00
Horario de trabajo:	Lunes a viernes: 7:00 a 16:00 Sábado: 7:00 a 11:00

Cuadro 6.5 Ficha técnica de puesto de trabajo	
Descripción del Puesto	
Nombre del Puesto:	Operador de equipo de tratamiento de agua.
Objetivo del puesto:	Operar eficientemente los equipos de tratamiento de agua para suministrar agua pura al proceso de envasado.
Relación de autoridad:	Reporta a: Encargado de Producción.
Requisitos	
Escolaridad:	Bachiller Industrial y Perito en Electricidad o Mecánica.
Experiencia:	1 año en mantenimiento de equipos industriales.
Conocimientos y habilidades:	Electricidad, mecánica, mantenimiento de equipos, uso de herramientas mecánicas y eléctricas. Deseos de superación, capacidad técnica, trabajo en equipo y capacidad de resolver problemas.
Características del Puesto	
Responsabilidades y actividades:	Operación de los equipos de tratamiento de agua. Mantenimientos correctivos y preventivos de los equipos de tratamiento y envasado.
Salario mensual:	Q2,100.00
Horario de trabajo:	Lunes a viernes: 7:00 a 16:00 Sábado: 7:00 a 11:00

Cuadro 6.6 Ficha técnica de puesto de trabajo	
Descripción del Puesto	
Nombre del Puesto:	Operador línea de envasado.
Objetivo del puesto:	Operar eficientemente los equipos de envasado para cumplir con los programas de producción.
Relación de autoridad:	Reporta a: Encargado de Producción. Le reporta: auxiliar línea de envasado.
Requisitos	
Escolaridad:	Nivel diversificado. Bachiller, maestro o perito.
Experiencia:	1 año en operación de maquinaria industrial.
Conocimientos y habilidades:	Operación de maquinaria industrial. Deseos de superación, trabajo en equipo y capacidad de resolver problemas.
Características del Puesto	
Responsabilidades y actividades:	Operación, limpieza y lubricación de los equipos de envasado. Control de desperdicios en envases, tapones y materiales de la producción.
Salario mensual:	Q1,650.00
Horario de trabajo:	Lunes a viernes: 7:00 a 16:00 Sábado: 7:00 a 11:00

Cuadro 6.7 Ficha técnica de puesto de trabajo	
Descripción del Puesto	
Nombre del Puesto:	Auxiliar línea de envasado.
Objetivo del puesto:	Asistir al operador de línea de envasado en las actividades necesarias que permitan cumplir con la producción.
Relación de autoridad:	Reporta a: Operador línea de envasado.
Requisitos	
Escolaridad:	3°. Básico.
Experiencia:	De preferencia 1 año de laborar en empresa de alimentos.
Conocimientos y habilidades:	Deseos de superación, trabajo en equipo y seguimiento de instrucciones.
Características del Puesto	
Responsabilidades y actividades:	Alimentación de los garrafones vacíos a la lavadora. Limpieza de los equipos e instalaciones de envasado.
Salario mensual:	Q1,650.00
Horario de trabajo:	Lunes a viernes: 7:00 a 16:00 Sábado: 7:00 a 11:00

Cuadro 6.8 Ficha técnica de puesto de trabajo	
Descripción del Puesto	
Nombre del Puesto:	Encargado de bodegas
Objetivo del puesto:	Lograr la preservación y control de los diferentes materiales almacenados para suministrarlos a los procesos cliente: envasado y ventas.
Relación de autoridad:	Reporta a: Encargado de Producción.
Requisitos	
Escolaridad:	Nivel diversificado. Bachiller, maestro o perito.
Experiencia:	1 año como encargado de bodega.
Conocimientos y habilidades:	Manejo de inventarios. Deseos de superación, trabajo en equipo y seguimiento de instrucciones.
Características del Puesto	
Responsabilidades y actividades:	Responsable directo de los materiales almacenados: envase, material de empaque, producto. Recepción de las compras, carga de producto a los camiones de los vendedores, recepción de los envases vacíos retornados.
Salario mensual:	Q1,650.00
Horario de trabajo:	Lunes a viernes: 7:00 a 16:00 Sábado: 7:00 a 11:00

Cuadro 6.9 Ficha técnica de puesto de trabajo	
Descripción del Puesto	
Nombre del Puesto:	Vendedor
Objetivo del puesto:	Lograr el cumplimiento de los planes de ventas.
Relación de autoridad:	Reporta a: Gerente General.
Requisitos	
Escolaridad:	Nivel diversificado. Bachiller, maestro o perito.
Experiencia:	2 años en ventas.
Conocimientos y habilidades:	Ventas, servicio al cliente. Relaciones interpersonales, amabilidad, deseos de superación, perseverancia, cumplimiento de objetivos.
Características del Puesto	
Responsabilidades y actividades:	Responsable de realizar la venta del producto de casa en casa. Ejecución y cumplimiento de planes de venta. Manejo del camión.
Salario mensual:	Q3,000.00 (de acuerdo a cumplimiento de objetivo de ventas)
Horario de trabajo:	Inicio de labores: 7:00. Horario de acuerdo a cumplimiento en las ventas.

Cuadro 6.10 Ficha técnica de puesto de trabajo	
Descripción del Puesto	
Nombre del Puesto:	Secretaria / Contadora
Objetivo del puesto:	Asistir al Gerente General en las actividades administrativas y contables de la empresa.
Relación de autoridad:	Reporta a: Gerente General. Le reporta: Auxiliar de limpieza.
Requisitos	
Escolaridad:	Perito Contador (sexo femenino).
Experiencia:	2 años manejo de contabilidad de empresa privada.
Conocimientos y habilidades:	Microsoft Office: Excel, Word y Power Point, contabilidad general, caja, inventarios, correspondencia y archivo. Amable, servicial, deseos de superación y trabajo en equipo.
Características del Puesto	
Responsabilidades y actividades:	Asistir administrativamente al gerente general. Recepción de llamadas telefónicas. Caja y Contabilidad de la empresa. Pago de impuestos y proveedores. Compra de materiales.
Salario mensual:	Q2,500.00
Horario de trabajo:	Lunes a viernes: 8:00 a 12:00 y 14:00 a 18:00 Sábado: 8:00 a 12:00

Cuadro 6.11 Ficha técnica de puesto de trabajo	
Descripción del Puesto	
Nombre del Puesto:	Auxiliar de limpieza
Objetivo del puesto:	Realizar las tareas de limpieza en todas las áreas de la empresa.
Relación de autoridad:	Reporta a: Secretaria / Contadora.
Requisitos	
Escolaridad:	6°. Primaria.
Experiencia:	1 año en tareas de limpieza.
Conocimientos y habilidades:	Deseos de superación, trabajo en equipo y seguimiento de instrucciones.
Características del Puesto	
Responsabilidades y actividades:	Limpieza general de oficinas y áreas verdes de la empresa. Auxiliar en actividades de tratamiento de agua y envasado.
Salario mensual:	Q1,650.00
Horario de trabajo:	Lunes a viernes: 7:00 a 16:00 Sábado: 7:00 a 11:00
Fuente para Cuadros 6.3 a 6.11: elaboración propia	

6.4 Resumen

El estudio administrativo legal indicó que es viable la operación de la empresa, siendo necesario realizar trámites para la inscripción de la sociedad y de la empresa en el Registro Mercantil del Ministerio de Economía, así como en la Superintendencia de Administración Tributaria –SAT- para obtener número de identificación tributaria NIT y autorizaciones de libros y documentos contables. Es importante señalar que el proyecto establece la formación de una empresa de alimentos y que será necesario realizar la obtención de la licencia sanitaria y el registro sanitario del producto ante el Departamento de Regulación y Control de Alimentos del Ministerio de Salud.

Se determinó la necesidad de contar con 12 personas que laborarán en la empresa en las áreas de gerencia general, administración, producción y ventas. Los puestos que se requieren para la operación de la empresa son: un gerente general, un encargado de producción, tres vendedores, una secretaria-contadora un operador tratamiento de agua, un operador línea de envasado, un auxiliar línea de envasado, dos encargado de bodegas y un auxiliar de limpieza.

7. Estudio Impacto Ambiental

Para obtener la licencia ambiental el acuerdo gubernativo 23-2003 Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental establece que para poder determinar si un proyecto puede producir deterioro al ambiente y requiere de un estudio de evaluación de impacto ambiental, debe llevarse a cabo la evaluación ambiental inicial. En el listado taxativo final del acuerdo gubernativo No.134-2005, el proyecto pertenece a una mediana empresa (hasta 60 empleados/PYMES), categoría C de bajo impacto ambiental, por lo tanto la empresa debe cumplir con la realización de una evaluación ambiental inicial.

7.1 Identificación de impactos

Para realizar la evaluación ambiental inicial se completa el formulario que fue diseñado para el efecto con toda la información ambiental requerida. Luego de completar el formulario, éste debe ser enviado al Ministerio de Ambiente y Recursos naturales para su aprobación y dictamen. El formulario se puede consultar en la sección de anexos, página 120.(5)

La evaluación ambiental inicial identifica aquellas situaciones que pueden generar un detrimento en el medio ambiente, así como la determinación de aspectos positivos. El proyecto evaluado refleja aspectos negativos de bajo impacto y recalca como impacto positivo en el área social la generación de empleos tanto en la etapa de construcción de los edificios como en la operación del proyecto.

La evaluación ambiental inicial determinó como aspectos negativos de bajo impacto los siguientes: generación de vapor de agua en la etapa de operación del proyecto, específicamente en la lavadora de envases; se generará polvo que puede provocar molestias respiratorias a los albañiles durante la construcción de los edificios y se podrían generar vapores contaminantes de la combustión de los motores de los vehículos utilizados para la venta del producto.

Cuando la empresa se encuentre en su etapa de operación, existirán áreas que se consideran como mayores generadoras de ruido, siendo éstas el área donde estará ubicado el compresor de aire, los lugares cercanos a las bombas de agua y la máquina lavadora, llenadora y taponadora.

Las aguas residuales identificadas son de dos tipos: domésticas e industriales. El agua doméstica será la producida en los servicios sanitarios de las oficinas administrativas y de los vestidores en el área de producción. El agua residual consistirá principalmente del agua utilizada para el lavado de los garrafones.

Con respecto a los desechos sólidos se identificaron los que se generarán por el uso de papelería y cajas de cartón, así como los producidos por consecuencia de la rotura de garrafrones y tapas. También se consideró como desechos sólido el ripio que se producirá durante la etapa de construcción de la empresa.

El consumo de energía eléctrica será con una demanda aproximada de 35 kW y el servicio será prestado por la empresa Distribuidora de Electricidad de Occidente. El combustible que se utilizará consistirá en gasolina o diesel para los vehículos utilizados para la venta del producto.

No se identifican impactos negativos con respecto a los efectos sobre la flora y fauna de la comunidad y si existe un impacto positivo en el área social que consiste en la generación de empleos en la etapa de construcción de la empresa, así como en la etapa de operación de la misma. El bajo impacto negativo en la salud humana se identifica en la generación de polvo durante la etapa de construcción de la empresa.

7.2 Definición de medidas de mitigación

Fue de suma importancia conocer, durante la evaluación ambiental inicial, la interacción entre las actividades del proyecto y los distintos componentes ambientales para determinar los efectos, tanto negativos como positivos, que dichas actividades ejercen sobre el medio circundante. Posterior a la evaluación ambiental inicial se proponen las medidas de mitigación que contrarresten, minimicen o eliminen los impactos adversos o negativos.

Los impactos ambientales negativos identificados, así como las medidas de mitigación propuestas se encuentran en el Cuadro 7.1, mostrado a continuación.

Cuadro 7.1	
Impactos ambientales y medidas de mitigación	
Impacto ambiental	Medidas de mitigación
1. Emisiones a la atmósfera	
Polvo en etapas de construcción	Los albañiles y ayudantes de la construcción utilizarán mascarillas y equipos de protección para evitar enfermedades respiratorias.
Vapor de agua en lavadora de envases	Los trabajadores en el área de envasado utilizarán mascarillas para protección personal del sistema respiratorio.
Gases de combustión de vehículos	La empresa debe realizar mantenimientos preventivos a los motores de combustión de los vehículos utilizados cada 2,500 kilómetros.
Ruido por operación de equipos	Protectores auditivos serán utilizados por los trabajadores de las áreas de mayor ruido. Ruido > 80 decibeles.

2. Emisiones a cuerpos de agua	
<i>Impacto ambiental</i>	<i>Medidas de mitigación</i>
Agua residual doméstica	Se construirá fosa séptica y pozo de absorción para los servicios sanitarios de la empresa.
Agua residual industrial	Se construirán trampas para sólidos, tanque de aireación de 4 horas de contacto. Si fuese necesario se neutralizará el agua residual industrial.
Lodos del sistema de tratamiento	Pocos lodos que se formen en tanque de aireación se utilizarán para fertilizar los jardines de la empresa.
Aguas de lluvia	Captación en sistema independiente y descarga a drenaje municipal.
3. Efectos sobre el suelo	
Movimientos de tierra	La capa orgánica del suelo en donde se realicen movimientos de tierra se utilizará en los jardines de la empresa o se trasladarán a las áreas verdes comunales.
4. Desechos sólidos	
Ripio por demolición de paredes	El ripio por demolición de paredes y por la construcción de los edificios se enviará a botaderos municipales autorizados.
Garrafrones y tapas rotas	Los envases y tapas se reciclarán enviándolos a las instalaciones de los respectivos proveedores, los cuales deberán utilizarlos en otra aplicación.
Cartón y papelería de oficinas	El cartón y papel se enviará para reciclar a las empresas cartoneras o papeleras.
Otros desechos sólidos	Los desechos sólidos que su reciclado no es viable se enviarán a depositar a basurero municipal de Mazatenango.
5. Uso de recursos	
Energía eléctrica	En la empresa se promoverán planes de educación en uso racional de energía eléctrica y programas de mantenimiento preventivo para los equipos de producción.
Combustible en camiones	Se implementarán mantenimientos preventivos y correctivos a los vehículos de la empresa.
<i>Fuente: elaboración propia</i>	

7.3 Plan de higiene y seguridad industrial

7.3.1 Buenas prácticas de manufactura

Personal

Los empleados que trabajan en la producción o cerca de ésta, deben usar restrictores de cabello efectivos (cofias), ropa limpia, no fumar en ningún sitio más que en áreas asignadas, no comer en las áreas de producción y deben manejar el equipo, los garrafrones y las tapas en forma sanitaria. Estará prohibido el uso de bisutería por el personal de producción.

Construcciones

Afuera de las instalaciones cerca del edificio, no debe encontrarse almacenamiento de equipo, tarimas o llantas, ya que se pueden albergar plagas. Por la misma razón, la maleza, pasto o hierba debe mantenerse alejada (la distancia recomendada es de 45 a 90 centímetros) de la pared exterior. La basura debe ser controlada y no evidente. Los basureros deben contar con tapaderas en buen estado y permanecer cubiertos todo el tiempo. El estacionamiento debe permanecer libre de polvo. Las paredes exteriores de las instalaciones deben ser sólidas, sin aperturas que permitan la entrada de plagas al edificio o que permitan su refugio en el interior.

Las paredes internas deben ser de construcción sólida también. Las paredes y los pisos en las áreas de tratamiento y proceso deben ser no-absorbentes y de fácil limpieza. Debe existir alumbrado adecuado en todas partes, particularmente en el cuarto de llenado y en las áreas de tratamiento/producción. La plomería debe estar instalada apropiadamente. No puede haber conexiones cruzadas. El agua a tratar para el producto debe encontrarse separada del agua que se utiliza para las operaciones.

El proceso de llenado y tapado del producto debe realizarse en un cuarto separado de todas las otras operaciones en la planta. Esto significa que en el mismo cuarto no haya cajas ni otro equipo no relacionado con el proceso en sí de llenado/tapado. Los pisos, paredes y techos en este cuarto deben ser de superficie lisa, no absorbente y de fácil limpieza y sanitizado. Las puertas deben cerrarse por sí solas. Debe existir ventilación adecuada con reemplazo de filtros de aire. Un lavamanos debe encontrarse disponible y debe ser de fácil acceso para los empleados que trabajan en dicho cuarto. Se requiere suficiente alumbrado y todas las placas de luz deben estar cubiertas para proteger los focos de un rompimiento potencial que puede contaminar el producto o el empaçado. El almacenamiento en el edificio y toda la planta debe estar alejado de las paredes y separado del piso para permitir el acceso para limpiar, así como para observar cualquier actividad de plagas potencial.

Operaciones

Las fuentes de obtención de agua, deben ser aprobadas por análisis de laboratorio de control de calidad. El agua debe ser entregada, transferida y almacenada en una forma sanitaria. Los garrafones limpios expuestos deben estar siempre protegidos del polvo y de estornudos humanos, aún los que se encuentren sobre la máquina. Las tapas y los garrafones deben almacenarse y manejarse de tal forma que se evite la contaminación. Los envases reutilizables deben ser sólidos y examinados antes del lavado y sanitizado. Los garrafones que se desechen debido a razones sanitarias o de limpieza, deben ser destruidos y almacenados lejos del sitio de producción.

Equipo

Todo el equipo debe ser construido con materiales de grado alimenticio, donde sea aplicable, de diseño y construcción limpiable, e instalado para permitir acceso para limpiar el equipo y el área circundante.

Controles de proceso

Se requiere documentación para todos los aspectos de la producción. Se requieren registros para los procedimientos de limpieza y mantenimiento del equipo de tratamiento y envasado del agua. Los niveles de detergente para el lavado de los garrafones, la temperatura y los sanitizadores deben ser monitoreados, recibir mantenimiento y ser documentados. El plan de control de plagas debe ser enunciado y se deben guardar registros de todas las inspecciones y actividades.

7.3.2 Plan de seguridad humana

La seguridad será responsabilidad de todos los que laborarán en el proyecto. La mayoría de accidentes en el trabajo pueden evitarse, salvo causas extraordinarias para las cuales también debe estarse preparado evitando así los daños graves.

Casi todas las lesiones personales suceden por:

- El uso inadecuado de equipamiento específico.
- Caídas en superficies resbalosas o desniveladas.
- Tropiezos con herramientas o equipos.
- El uso de posiciones incorrectas para trabajar.
- No seguir los procedimientos de trabajo adecuados.
- No tomar las precauciones adecuadas para evitar peligros.

Cualquiera que use herramientas debe saber, que hay que cuidarlas para impedir lesiones de toda clase. Los equipos abandonados y las escalerillas mal colocadas son capaces de lastimar a todo el personal. Para la seguridad de todos deben seguirse estas reglas:

- Efectuar mantenimiento a las herramientas y los equipos, y guardarlos mientras no se usen.
- Utilizar la herramienta indicada para la tarea del caso, de lo contrario, se pierde tiempo y podría resultar algún herido.
- Estar al tanto de cordones eléctricos desgarrados, mangos de herramientas rajados o partidos, o equipos que no funcionen bien, para mandar a repararlos o reemplazarlos cuanto antes.
- Cuidar de no tropezar con la gente o con objetos al mover las escaleras
- Tener presente siempre los cables eléctricos aéreos al mover escaleras
- Las escaleras solo deben pararse sobre superficies firmes y seguras

- Nunca debe pisarse el peldaño superior de una escalera.
- No colocar nunca la escalera frente a una puerta sin que ésta esté cerrada con llave.

Las lesiones de la espalda son las más comunes entre los accidentes de tipo industrial; constantemente usamos la espalda para doblarnos, sentarnos, torcernos y hasta acostarnos, por lo que hay que seguir las siguientes indicaciones:

- Mantener la espalda recta al levantar objetos.
- Mantener un buen equilibrio.
- Levantar con las piernas y no con la espalda
- Pensar en lo que se levanta, ¿Puede hacerlo sólo?
- Asegurarse de que los pies están firmes y el camino libre.
- Meta la pelvis y apriete el estómago.
- Doblar las rodillas, no la cintura.

Los números de teléfono de emergencia deben incluir los números de teléfono de los bomberos, la policía, y el servicio de ambulancia. Se debe asegurar que los empleados sepan en donde está puesta la lista con estos números y estén familiarizados con el procedimiento para llamar los servicios de emergencia.

7.3.3 Plan de contingencia

Una contingencia es una situación que ocurre rápida e inesperadamente y demanda acción inmediata. Puede poner en peligro la salud y además resultar en un daño grave a la propiedad, si bien los accidentes por definición, ocurren inesperadamente, en la mayoría de los casos pueden ser prevenibles si se cuenta con la adecuada capacitación del personal.

El entrenamiento de todo el personal en materia de salud y seguridad es clave en la prevención de accidentes mayores o catástrofes. Se debe entonces planear cómo responder inmediatamente después que se ha sufrido una emergencia, accidente o incidente; para lo cual se debe desarrollar un plan de emergencia, donde se debe considerar lo siguiente:

- Limite las acciones centralizando las actividades alrededor de la emergencia
- El plan debe basarse con base en el número mínimo de empleados presentes.
- El plan debe estar expuesto y claramente visible en la empresa.
- El entrenamiento del personal en la ejecución del plan, asegura un alto grado de éxito en el manejo de emergencias de manera que se debe entrenar permanentemente al personal.

Las emergencias más serias que podrían ocurrir en el proyecto son un incendio, una inundación o un sismo. Los elementos esenciales para un plan de emergencia son:

- Llamar a Bomberos, Policía y Asistencia Médica (ambulancias y hospitales).
- Cortar totalmente la energía eléctrica del proyecto de inmediato.
- Evacuar a empleados del proyecto, e impedir el acceso al área una vez completada la evacuación.
- En caso de derrame de combustible, no poner en marcha ni mover ningún vehículo ya que pueden ser fuente de ignición.

No importa en donde se encuentren las personas en el momento de haber un temblor o un terremoto, se recomienda que se sigan las instrucciones siguientes:

- Mantener la calma
- Colocarse debajo de una mesa fuerte, de un escritorio o del marco de una puerta.
- Evitar estar cerca de ventanas, espejos, gabinetes o muebles altos, lugares donde haya fuego y lugares resbalosos.
- Evitar correr hacia las salidas, rampas o gradas.
- Esperar a que pase el temblor para evacuar el sitio, por el lugar más seguro.

7.4 Resumen

La evaluación ambiental inicial analiza impactos sobre emisiones a la atmósfera, efectos de la actividad en el agua, efectos sobre el suelo, desechos sólidos, demanda y consumo de energía eléctrica, uso de combustibles, efectos sobre la flora y fauna, efectos sociales, culturas y paisajísticos y efectos sobre la salud humana. Los resultados del estudio de impacto ambiental indican que el funcionamiento del proyecto es viable considerando que el balance de los impactos es positivo; los impactos negativos identificados se consideran de bajo impacto y es posible la realización de medidas de mitigación para contrarrestarlos.

De acuerdo con los impactos señalados en la evaluación ambiental se establece un plan de gestión ambiental que minimice o elimine dichos impactos. El proyecto también considera las medidas necesarias para implementar las buenas prácticas de manufactura, planes de seguridad humana y planes de contingencia.

8. Estudio Financiero

8.1 Análisis de costos

8.1.1 Costos de inversión

En esta sección se define la inversión en los activos fijos y diferidos necesarios para operar la empresa desde los puntos de vista de producción, administración y ventas. Se consideran para el cálculo de las inversiones tres grupos: a) El terreno y la obra civil, b) Los equipos de producción, tanto de tratamiento de agua como del lavado, envasado y taponado del garrafón y c) Los equipos que se utilizarán en las oficinas administrativas, el laboratorio de control de calidad y el personal de ventas.

Inversión en terreno y obra civil

El terreno que se requiere para la construcción de los edificios de la planta y oficinas administrativas y se pretende comprar mide 36 metros de frente por 34 metros de fondo, siendo la superficie total de 1,224 m². En las afueras de la ciudad de Mazatenango el costo promedio de los terrenos es de Q250.00 por metro cuadrado, y con una superficie total de 1,224 m² el terreno tendría un costo total de Q306,000.00.

La superficie de las construcciones para las áreas de producción y almacenamiento de envases vacíos y producto terminado es de 342 m² y de las oficinas administrativas de 60 m²; se considera un costo de Q1,900.00 por m² de construcción, obteniendo un costo total de Q649,800.00 y Q114,000.00 respectivamente (el costo de la construcción incluye la fabricación de un tanque subterráneo de concreto con capacidad de 50 m³ y su respectivo sistema de bombeo hidroneumático). La pared perimetral del terreno tiene una longitud total de 140 metros, a un costo de Q300.00/m se calcula un costo de Q42,000.00.

Cuadro 8.1 Inversión en terreno y obra civil		
No.	Descripción de la Inversión	Costo, Quetzales
1	Terreno, 1224 m ²	306,000.00
2	Construcción edificio producción, 342 m ²	649,800.00
3	Construcción oficinas, 60 m ²	114,000.00
4	Pared perimetral; 140 m	42,000.00
Total		1,111,800.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>		

La inversión total en la adquisición del terreno y la realización de las construcciones necesarias para la operación de la empresa asciende a Q1,111,800.00. Se puede observar en el Cuadro 8.1 que el mayor gasto corresponde a las construcciones con Q805,800.00, significando un 72% de la inversión total. El costo del terreno es de Q306,000.00 equivalente a un 28% de la inversión.

Inversión en equipos de producción

Para que el agua proveniente del suministro municipal esté en condiciones aptas para ser envasada y ofrecida a la población de Mazatenango es necesario contar con el siguiente equipo: bomba dosificadora de cloro, tanque para almacenar el agua clorada, bombas centrífuga para transportar el agua en todo el proceso, filtros de arena, suavizador, filtro de carbón, filtros pulidores de 5.0, 1.0 y 0.2 micras, equipo para ozonificación, filtros para el aire comprimido utilizado en la ozonificación y tanque para realizar el contacto agua y ozono. Estos equipos transforman el agua municipal en agua apta para el consumo humano y tienen un costo total de Q161,000.00. El costo individual de los equipos se presenta en el Cuadro 8.2 (ítems 1 a 15)

Los garrafones utilizados en el proyecto requieren de una etapa de lavado para eliminar contaminación presente en los garrafones que retornan. Esta operación de lavado junto con la de llenado y taponado del producto se realizará en un equipo diseñado para manejar 125 garrafones por hora, que tiene un costo de Q250,000.00. Adicionalmente a los equipos para el tratamiento y envasado del agua, es necesario adquirir la subestación y dispositivos de protección eléctrica con un costo de Q20,000.00, un equipo manual de codificado del producto con precio de Q2,000.00 y la pistola térmica para colocar las bandas termoencogibles con un costo de Q2,000.00.

Se considera como parte de la inversión la cantidad de dinero que se utilizará para la instalación de los equipos. El valor que se considera como gasto de instalación es el equivalente al 20 % del costo de todos los equipos. El costo total de los equipos es de Q435,000.00 y el 20% de este valor, considerado como gasto de instalación, es de Q87,000.00.

El costo total de los equipos que se utilizarán en la producción asciende a Q522,000.00. Es importante notar que el equipo crítico para la compra es la máquina lavadora/llenadora con un costo de Q250,000.00, que equivale a un 48% del total del costo de los equipos de producción.

Los costos individuales de los equipos para el tratamiento del agua, lavado y envasado, así como los equipos auxiliares necesarios para la producción se describen en el Cuadro 8.2

Cuadro 8.2 Inversión en equipos de producción		
No.	Descripción de la Inversión	Costo, Quetzales
1	Bomba dosificadora de cloro	1,500.00
2	Tanque almacenamiento de agua, 5,000 litros	10,000.00
3	Bomba centrífuga, 2 hp 220 V (hidroneumático)	5,000.00
4	Filtro de arena	12,000.00
5	Filtro de carbón	15,000.00
6	Suavizador	15,000.00
7	Filtro 5 micras	5,000.00
8	Filtro 1 micra	5,000.00
9	Equipo ultravioleta	12,000.00
10	Filtro pulidor 0.2 micras	14,000.00
11	Compresor de aire y secador, 2 hp 220 V	11,000.00
12	Filtros aire comprimido, 0.1 y 1 micras	3,500.00
13	Unidad de ozono, 15 gpm	40,000.00
14	Tanque de contacto de ozono, 1000 litros	10,000.00
15	Bomba centrífuga, 1/2 hp 220 V	2,000.00
16	Equipo lavadora, llenadora y tapadora	250,000.00
17	Subestación eléctrica 220V, 100 KVA	20,000.00
18	Equipo codificador	2,000.00
19	Pistola térmica para bandas termoencogibles	2,000.00
20	Instalación de equipos, 20% del valor total	87,000.00
	Total	522,000.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>		

Inversión en mobiliario y vehículos

Para la distribución y ventas se utilizarán 3 vehículos con capacidad de 2.2 toneladas con un valor de mercado de Q100,000.00 cada uno. También se invertirá en el mobiliario que se requiere para el funcionamiento de la administración, producción y ventas como escritorios, computadoras, impresoras, fax, lockers, mueble de laboratorio, pallet truck, estanterías para las áreas de almacenamiento de envase y producto, tarimas, así como la compra de los equipos y cristalería que se utilizarán en el laboratorio de control de calidad para realizar los análisis respectivos (colorímetro Picco de Merck, conductímetro e incubadora).

El costo de cada rubro de la inversión en mobiliario y vehículos se presenta en el cuadro 8.3.

Cuadro 8.3 Inversión en mobiliario y vehículos		
No.	Descripción de la Inversión	Costo, Quetzales
1	Camiones (3)	300,000.00
2	Pallet Truck, estanterías y tarimas	80,000.00
3	Computadoras e impresoras (3)	19,500.00
4	Mueble de laboratorio	5,000.00
5	Colorímetro Picco Merck	5,000.00
6	Lockers (8)	4,600.00
7	Escritorios y sillas (4)	4,000.00
8	Incubadora	4,000.00
9	Conductímetro	3,500.00
10	Fax	1,500.00
11	Cristalería para muestras	1,000.00
Total		428,100.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>		

Inversión en contratos y trámites legales

Para constituir la empresa es necesario realizar trámites legales en el Registro Mercantil, inscripción en la Superintendencia de Administración Tributaria, obtención de licencia sanitaria y registro sanitario en el Ministerio de Salud, y la presentación de la evaluación inicial de impacto ambiental ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. El valor que se invertirá en estos trámites legales de constitución de la empresa ascienden a Q38,795.00, que corresponde a Q10,000.00 para pago del profesional del Derecho para la elaboración de la escritura de formación de la empresa y acta de nombramiento de representante legal y sus respectivos trámites en el Registro Mercantil. Pago en el Registro Mercantil con valor de Q10,844.00 (ver estudio legal), Q501.00 para la inscripción de la empresa en la Superintendencia de Administración Tributaria, Q1,950.00 para el trámite de obtención de la licencia sanitaria y registro sanitario ante el Departamento de Regulación y Control de Alimentos del Ministerio de Salud, y Q15,500.00 por los honorarios de la elaboración y presentación de la evaluación ambiental inicial y el estudio técnico de aguas residuales ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Adicionalmente se deben suscribir los contratos de suministro de energía eléctrica y agua municipal. En DEOCSA (Distribuidora de Electricidad de Occidente) se cancelará la cantidad de Q2,000.00 para el contrato de energía eléctrica y para la adquisición de 12 pajas de agua del suministro municipal de la Municipalidad de Mazatenango se invertirán Q60,000.00 (Q5,000.00

cada paja de agua). El total de la inversión en activos diferidos es de Q100,795.00, como se puede observar en el cuadro 8.4.

Cuadro 8.4 Inversión en contratos y trámites legales		
No.	Descripción de la Inversión	Costo, Quetzales
1	Escritura de constitución de la sociedad	10,000.00
2	Inscripción de la sociedad y empresa	10,844.00
3	Inscripción de la empresa en la SAT	501.00
4	Licencia sanitaria y registro sanitario del producto	1,950.00
5	Elaboración evaluación ambiental inicial	9,000.00
6	Elaboración estudio técnico aguas residuales	6,500.00
7	Contrato energía eléctrica DEOCSA	2,000.00
8	Contratación agua municipal	60,000.00
Total		100,795.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>		

La inversión inicial total se calculó en Q2,162,695.00 y consiste en la compra del terreno y construcción de edificios, compra e instalación de los equipos necesarios para el tratamiento y envasado del agua pura en garrafón, vehículos, mobiliario y equipo para las áreas de administración, producción y ventas, y los contratos y trámites legales para la constitución de la empresa. La distribución de las inversiones iniciales se muestra en el cuadro 8.5.

Cuadro 8.5 Resumen de las Inversiones		
Concepto de la Inversión	Costo, Quetzales	%
Terreno y obra civil	1,111,800.00	51%
Equipos de producción	522,000.00	24%
Mobiliario y vehículos	428,100.00	20%
Contratos y trámites legales	100,795.00	5%
Total	2,162,695.00	100%
<i>Fuente: elaboración propia</i>		

La inversión en terreno y construcción de los edificios significa un 51% de la inversión total. El siguiente rubro importante, por su contribución en el costo de la inversión, es el de los equipos de producción con un valor de Q522,000.00 equivalentes a un 24% de la inversión total.

8.1.2 Costos de producción

Costo de materia prima

El costo de 60 metros cúbicos de agua (1 paja de agua municipal) es de Q20.00, el cálculo del costo del agua municipal se realizará en base a las pajas de agua requeridas en cada año del proyecto. Tomando en cuenta que se necesita un volumen igual del garrafón para la actividad de limpieza del envase y las instalaciones, el cálculo para un año es el siguiente, :

Cálculo del agua municipal requerida :
230,000 garrafones/año x 18.9 L/garrafón x 2 x 1m ³ /1000 L x 1 paja / 60 m ³ =
144 pajas de agua al año x 1 año / 12 meses = 12 pajas de agua mensual

Costo de agua municipal:
12 pajas de agua X Q20.00 / paja-mes X 12 mes / año = Q2,880.00

El costo de la materia prima, agua municipal, está tabulada para los cinco años del proyecto en el cuadro 8.6, presentado a continuación.

Cuadro 8.6 Costo de materia prima			
Año	Producción anual, garrafones	Pajas de agua	Costo agua municipal, Q
1	172,000	12	2,880.00
2	178,000	12	2,880.00
3	189,000	12	2,880.00
4	210,000	12	2,880.00
5	230,000	12	2,880.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>			

Costo material de empaque

Como el envase es reutilizable, el costo del envase es el de la rotura correspondiente. El costo del envase es de Q42.00 y se estima una rotura del 5%. La tapa y cápsula termoencogible es de un solo uso, el costo es de Q0.60 la tapa y Q0.06 la cápsula; adicionalmente se considera un 1% de rotura de tapa y banda. Los cálculos para el 1er año son los siguientes:

Costo anual envase: 172,000 garraf/año x 5% x Q42.00 = Q 361,200.00
 Costo anual tapa y banda: 172,000 garraf/año x 1.01 x Q0.66 = Q 114,655.20
 Costo total material de empaque = Q 475,855.20

Los cálculos obtenidos para los cinco años del proyecto son los que se muestran en el cuadro 8.7.

CUADRO 8.7 Costo material de empaque en Quetzales (Q)				
Año	Garrafrones / año	Costo envase, Q	Costo tapa, Q	Costo total, Q
1	172,000	361,200.00	114,655.20	475,855.20
2	178,000	403,704.00	128,147.18	531,851.18
3	189,000	428,652.00	136,066.39	564,718.39
4	210,000	476,280.00	151,184.88	627,464.88
5	230,000	521,640.00	165,583.44	687,223.44

Fuente: elaboración propia

Costo de otros materiales

Para el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y como recomendación de la evaluación ambiental inicial las personas que trabajan en el envasado del producto deben utilizar guantes, mascarillas, protectores de oídos y redecillas en el pelo (cofias). Para realizar el lavado de los garrafrones se utilizará detergente biodegradable grado alimenticio y para la desinfección del agua hipoclorito de sodio. Se considera otro gasto de producción la sal utilizada en el proceso de regeneración de la zeolita de los suavizadores, así como el cambio de carbón activado y elementos de filtración de los filtros correspondientes. Los valores estimados del costo de los materiales utilizados en la producción se muestran en el cuadro 8.8.

Cuadro 8.8 Costo de materiales para la producción en Quetzales (Q)				
Concepto	Consumo mensual	Consumo anual	Costo unitario, Q	Costo anual, Q
Detergente lavadora, gal	64	768	75.00	57,600.00
Elementos de filtros pulidores	0.5	6	1,000.00	6,000.00
Hipoclorito de sodio, galón	15	180	26.00	4,680.00
Guantes, mascarillas	40	480	8.00	3,840.00
Carbón activado		1	3,000.00	3,000.00
Sal para suavizador	4	48	30.00	1,440.00
Cofias y protectores oídos	12	144	10.00	1,440.00
Escobas y limpiadores	2	24	20.00	480.00
Total				78,480.00

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en el cuadro anterior para envasar los 172,000 garrafones del primer año, los costos de materiales de producción ascienden a Q78,480.00 anuales, los cuales incluyen el detergente utilizado para lavar el garrafón, el hipoclorito de sodio utilizado para la desinfección del agua municipal, sal para realizar la regeneración de la zeolita del suavizador, equipo de seguridad personal y los repuestos de los filtros pulidores y de carbón activado.

El costo unitario expresado en quetzales por garrafón para los materiales de producción es de Q0.45 por garrafón que se obtiene dividiendo el costo total de materiales de producción Q78,480.00 entre la producción total anual de 172,000 garrafones (Q78,480.00/172,000).

Costo de energía eléctrica

Para los equipos de producción se consideran 30 kW de potencia instalada (bombas de agua 2 kW, compresor 2 kW, equipo de ozono y lámpara ultravioleta 1kW, máquina lavadora, llenadora y taponadora con resistencia eléctrica 25 kW) y para los otros usos como computadoras e iluminación 4 kW. Los cálculos para el primer año de operación del proyecto están descritos a continuación:

Cálculo costo de energía eléctrica:	
Horas / año:	$172,000 \text{ garrafones} \times 1 \text{ hora} / 125 \text{ garrafones} / 0.85 \text{ efic} = 1,619 \text{ horas}$
Producción:	$30 \text{ kW} \times 1,619 \text{ horas} \times Q1.30 / \text{kW-h} = Q 63,134.12$
Otros:	$4 \text{ kW} \times 20 \text{ días} \times 9 \text{ hora/día} \times 12 \text{ mes/año} \times Q1.30 / \text{kW-h} = Q11,232.00$
Costo total =	$Q 63,134.12 + Q11,232.00 = Q74,366.12$

El valor del costo de energía eléctrica para los cinco años del proyecto se muestra en el cuadro 8.9.

Cuadro 8.9 Costo de energía eléctrica					
Año	Garrafones / año	Horas de producción anual	Costo producción, Q	Costo iluminación y otros, Q	Costo anual, Q
1	172,000	1,619	63,134.12	11,232.00	74,366.12
2	178,000	1,675	65,336.47	11,232.00	76,568.47
3	189,000	1,779	69,374.12	11,232.00	80,606.12
4	210,000	1,976	77,082.35	11,232.00	88,314.35
5	230,000	2,165	84,423.53	11,232.00	95,655.53

Fuente: elaboración propia

Costo de mano de obra directa

Los 3 trabajadores considerados como mano de obra directa son el operador de los equipos de tratamiento de agua, el operador de la línea de envasado y el auxiliar de envasado, con salarios de

Q2,100.00, Q1,650.00 y Q1,650.00 respectivamente. El salario anual de cada uno se muestra en el cuadro 8.10.

Cuadro 8.10 Costo de mano de obra directa			
Personal	Cantidad	Salario mensual	Salario Anual
Operador equipos tratamiento agua	1	Q 2,100.00	Q 25,200.00
Operador línea de envasado	1	Q 1,650.00	Q 19,800.00
Auxiliar línea de envasado	1	Q 1,650.00	Q 19,800.00
Total			Q 64,800.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>			

Para el cálculo del costo real de los salarios se deben considerar las prestaciones legales que deben otorgarse a los trabajadores. Dichas prestaciones corresponden a un 8.33 % aguinaldo, 8.33% bono 14, 5.83% de vacaciones, 12.67% cuota patronal IGSS y 8,33% de indemnización; lo que hace un total de 43.5% del sueldo anual. Por lo tanto, el costo de mano de obra directa corresponde a Q92,988.00.

Costo de mano de obra directa = Q64,800.00 x 1.435 = Q92,988.00

Costo de mano de obra indirecta

El personal considerado mano de obra indirecta es el encargado de producción y los encargados de bodegas, cuyo salario son Q3,000.00 y Q1,650.00 respectivamente. En el cuadro 8.11 se presentan los salarios anuales de los trabajadores considerados como mano de obra indirecta.

Cuadro 8.11 Costo de mano de obra indirecta			
Personal	Cantidad	Salario mensual	Salario Anual
Encargado de producción	1	Q 3,000.00	Q 36,000.00
Encargado de bodega envase	1	Q 1,650.00	Q 19,800.00
Encargado de bodega producto	1	Q 1,650.00	Q 19,800.00
Total			Q 75,600.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>			

Al valor anual de Q75,600.00 se le deben sumar las prestaciones equivalentes al 43.5 %. El costo de mano de obra indirecta es de

Costo de mano de obra indirecta = Q74,400.00 x 1.435 = Q 108,486.00

Depreciaciones

La ley del impuesto sobre la renta decreto 26-92 del Congreso de la República (artículo 19) establece los porcentajes anuales máximos de depreciación que se pueden efectuar sobre bienes de activo fijo e intangibles. Tomando en consideración lo anterior se establecen los siguientes porcentajes de depreciación: a.) Los equipos de producción 10% anual, b.) La obra civil se depreciará 5 % anual, c.) Los activos diferidos se depreciarán 10% anual. d.) Los vehículos 15% anual y e.) El mobiliario de oficina se depreciará un 18% anual. El valor de los equipos está calculado en la sección 8.1 Costos de Inversión.

En el cuadro 8.12 se muestran los cálculos de la depreciación anual, los % de depreciación aplicados y el valor de salvamento de las inversiones consideradas en el proyecto.

El Valor total de la depreciación anual es de Q170,627.50 y no se considera depreciación del terreno, el cual mantiene su valor hasta finalizar el quinto año del proyecto. La depreciación de los equipos en los cinco años del proyecto asciende a Q853,137.50, que restados del valor total de las inversiones de Q2,162,695.00, se obtiene el valor de salvamento global, equivalente a Q1,309,557.50.

Cuadro 8.12 Depreciaciones, en Quetzales				
Concepto	Valor inicial en Quetzales	% dep anual	Depreciación anual, Quetzales	Valor Salvamento, Quetzales
Equipos de producción	522,000.00	10	52,200.00	261,000.00
Obra civil	805,800.00	5	40,290.00	604,350.00
Vehículos	300,000.00	15	45,000.00	75,000.00
Mobiliario y equipo	128,100.00	18	23,058.00	12,810.00
Activos diferidos	100,795.00	10	10,079.50	50,397.50
Terreno	306,000.00			306,000.00
	2,162,695.00		170,627.50	1,309,557.50

Fuente: elaboración propia

Costo de mantenimiento de equipos

El costo de mantenimiento de los equipos se estima en un 5% anual del valor de compra de los equipos de producción. El costo inicial de los equipos de tratamiento y envasado de agua es de Q522,000.00 (cuadro 8.12). Con estos dos valores se calcula el monto del mantenimiento anual.

$$\text{Costo de mantenimiento} = \text{Q522,000.00} \times 5\% = \text{Q26,100.00}$$

Costo de control de calidad

En un turno de trabajo, según el estudio técnico, se ha considerado realizar 4 análisis de laboratorio que consiste en medición de cloro en la etapa de desinfección (Q3.00), cloro residual a la salida del filtro de carbón (Q3.00), concentración de ozono (Q3.75), recuento total microbiológico (Q13.00), pH (Q1.00) y dureza del agua envasada (Q2.50). El grupo de análisis que se realizarán para garantizar la calidad del producto terminado tiene un costo de Q26.25, que sumados a Q3,600.00 que se gastarán en un análisis fisicoquímico completo del agua realizado por un laboratorio externo se tiene un costo de control de calidad igual a Q28,800.00.

$$\text{Costo} = 4 \text{ análisis/día} \times 20 \text{ día/mes} \times 12 \text{ mes/año} \times \text{Q26.25} + \text{Q3,600.00} = \text{Q28,800.00}$$

Costos totales de Producción

El costo de producción será equivalente a la suma de los distintos costos enunciados anteriormente, siendo éstos costos de materia prima, materiales de empaque, materiales para la producción, energía eléctrica, mano de obra directa, mano de obra indirecta, depreciaciones, mantenimiento de los equipos y gastos de análisis de control de calidad. Resumiendo la información de costos de producción se construye el Cuadro 8.13, donde se muestra cada uno de los costos correspondiente a la producción.

Cuadro 8.13 Costo total de producción, en Quetzales					
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Material de empaque	475,855	531,851	564,718	627,465	687,223
Mano de obra indirecta	108,486	117,165	126,538	136,661	147,594
Mano de obra directa	92,988	100,427	108,461	117,138	126,509
Otros materiales	78,480	84,758	91,539	98,862	106,771
Energía eléctrica	74,366	82,694	87,055	95,380	103,308
Depreciación	62,280	62,280	62,280	62,280	62,280
Control de calidad	28,800	31,104	33,592	36,280	39,182
Mantenimiento	26,100	28,188	30,443	32,878	35,509
Materia prima	2,880	2,880	2,880	2,880	2,880
Total	950,235	1,041,347	1,107,506	1,209,823	1,311,256

Fuente: elaboración propia

Como se puede apreciar en el cuadro anterior el rubro material de empaque es el costo de mayor impacto, por ejemplo para el año uno el costo del material de empaque es de Q475,855.00 de un total de costos de producción de Q950,235, que representa un 50.0 % del costo de producción. El pago de salario en mano de obra directa e indirecta es el segundo rubro con mayor repercusión en el costo de producción, Q201,474.00 que es un 21.2%.

8.1.3 Costos de administración y ventas

Costos de Administración

De acuerdo con el organigrama de la empresa, ésta contará con un gerente general, una secretaria contadora y un auxiliar de limpieza. Los salarios establecidos son Q8,000.00 para el gerente, Q2,500.00 para la secretaria/contadora y Q1,650.00 para el auxiliar de limpieza. El salario anual de cada trabajador se muestra en el Cuadro 8.14.

Cuadro 8.14 Salarios personal administrativo			
Personal	Cantidad	Salario mensual	Salario Anual
Gerente General	1	Q 8,000.00	Q 96,000.00
Secretaria - Contadora	1	Q 2,500.00	Q 30,000.00
Auxiliar de limpieza	1	Q 1,650.00	Q 19,800.00
Total			Q 145,800.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>			

Al valor anual de Q145,800.00 de los salarios del personal administrativo se le suma el 43.5% de prestaciones.

Costo de mano de obra administración = Q145,800.00 x 1.435 = Q 209,223.00

Además, la administración tendrá gastos mensuales en papelería y útiles de Q300.00, pago de teléfono por valor de Q500.00, materiales de limpieza de Q400.00, recolección de basura de Q200.00 y fumigaciones para el control de plagas por Q600.00 que ascienden a un valor mensual de Q2,000.00.

El presupuesto del gasto anual de administración asciende a Q296,571.00, como se muestra en el Cuadro 8.15.

Cuadro 8.15 Gastos administrativos				
Concepto	Gasto mensual		Gasto anual	
Sueldos y salarios	Q	17,435.25	Q	209,223.00
Otros gastos	Q	2,000.00	Q	24,000.00
Depreciación			Q	63,348.00
Total			Q	296,571.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>				

El mayor gasto en administración se refleja en el pago de sueldos y prestaciones al personal por valor anual de Q209,223.00, que significa el 70.5 % del gasto total administrativo.

Costos de ventas

Los tres vendedores considerados en el organigrama tendrán un salario mensual de Q3,000.00, por lo que el pago en salarios al personal de ventas será de Q108,000.00, como se muestra en el cuadro 8.16.

Cuadro 8.16 Salarios personal de ventas			
Personal	Cantidad	Salario mensual	Salario Anual
Vendedor	3	Q 3,000.00	Q 108,000.00
Total			Q 108,000.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>			

El valor total del gasto en salarios del personal de Ventas se calcula sumándole a los Q108,000.00 el 43.5 % de prestaciones.

$\text{Costo mano de obra de Ventas} = \text{Q}108,000.00 \times 1.435 = \text{Q}154,980.00$
--

Además de los costos de sueldos y salarios del personal de ventas, existen cuatro conceptos adicionales que se consideran en el presupuesto anual de gastos: gastos de papelería y teléfono con valor de Q1,000.00 mensuales, el mantenimiento de vehículos de Q2,000.00 mensuales, el combustible de los vehículos Q3,300.00 mensuales y los gastos en publicidad que se estimaron en Q2,000.00 mensuales en anuncios de radio local y volantes. Se consideran como gastos de ventas las depreciaciones de los vehículos utilizados para la distribución del producto en los hogares del municipio de Mazatenango (ver cuadro 8.12)

El presupuesto del gasto anual de ventas asciende a Q299,580.00, como se muestra en el Cuadro 8.17.

Cuadro 8.17 Gastos de Ventas				
Concepto	Gasto mensual		Gasto anual	
Sueldos y salarios	Q	12,915.00	Q	154,980.00
Gastos de oficina	Q	1,000.00	Q	12,000.00
Mantenimiento vehículos	Q	2,000.00	Q	24,000.00
Combustible	Q	3,300.00	Q	39,600.00
Publicidad	Q	2,000.00	Q	24,000.00
Depreciación			Q	45,000.00
Total			Q	299,580.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>				

Como se puede apreciar en el cuadro anterior el mayor gasto en ventas se refleja en el pago de sueldos y prestaciones al personal por valor anual de Q154,980.00, que significa el 52 % del gasto total de ventas.

8.1.4 Costo total de operación

En el cuadro 8.18 se presenta el costo total de la producción anual de envasado de agua pura en garrafón, para los cinco años considerados en la vida del proyecto.

De acuerdo al cuadro 8.18 los costos totales de operación de la empresa en el primer año serían de Q1,546,386.00. En el primer año de operación los costos de producción son Q950,235.00 equivalentes a un 61.4%, los costos de administración Q296,571.00 con 19.2% y los costos de ventas de Q299,580.00 con un 19.4%. Como se puede apreciar en el cuadro 8.18 los costos de producción son los que más impacto tienen en el costo total de operación de la empresa.

Cuadro 8.18 Costos totales de operación del proyecto, en Quetzales					
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de producción	950,235	1,041,347	1,107,506	1,209,823	1,311,256
Material de empaque	475,855	531,851	564,718	627,465	687,223
Mano de obra indirecta	108,486	117,165	126,538	136,661	147,594
Mano de obra directa	92,988	100,427	108,461	117,138	126,509
Otros materiales	78,480	84,758	91,539	98,862	106,771
Energía eléctrica	74,366	82,694	87,055	95,380	103,308
Depreciación	62,280	62,280	62,280	62,280	62,280
Control de calidad	28,800	31,104	33,592	36,280	39,182
Mantenimiento	26,100	28,188	30,443	32,878	35,509
Materia prima	2,880	2,880	2,880	2,880	2,880
Costo de administración	296,571	320,297	345,920	373,594	403,482
Sueldos y salarios	209,223	225,961	244,038	263,561	284,646
Depreciación	63,348	68,416	73,889	79,800	86,184
Gastos de oficina	24,000	25,920	27,994	30,233	32,652
Costo de ventas	299,580	323,546	349,430	377,385	407,575
Sueldos y salarios	154,980	167,378	180,769	195,230	210,849
Depreciación	45,000	48,600	52,488	56,687	61,222
Combustible	39,600	42,768	46,189	49,885	53,875
Gastos de oficina	24,000	25,920	27,994	30,233	32,652
Mantenimiento vehículos	24,000	25,920	27,994	30,233	32,652
Publicidad	12,000	12,960	13,997	15,117	16,326
Total	1,546,386	1,685,190	1,802,857	1,960,802	2,122,313

Fuente: elaboración propia

8.1.5 Costos unitarios

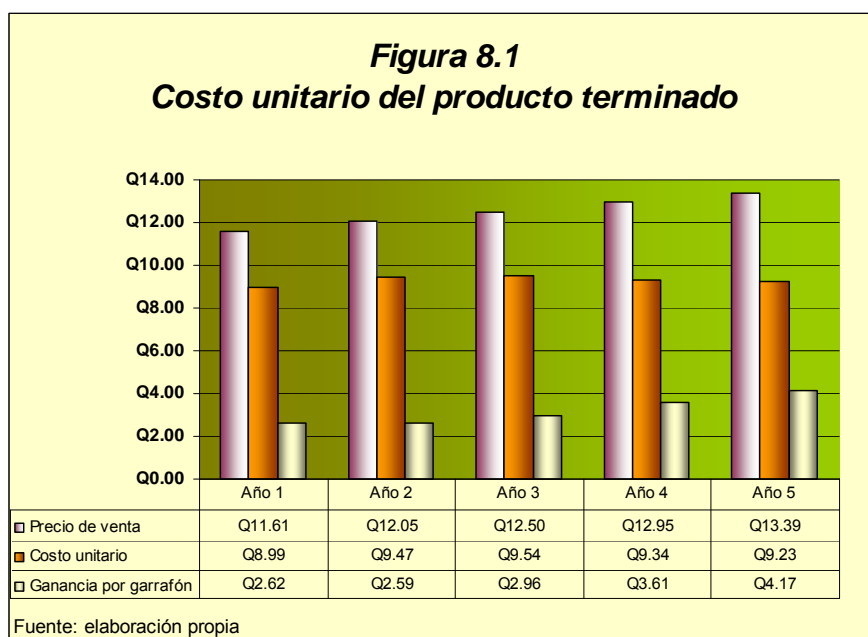
Es importante calcular el costo unitario del producto para establecer si el precio de venta proyectado generará utilidades en la operación de la empresa. Para calcular el costo unitario del producto se divide el valor del costo del cuadro 8.18 entre el valor de la producción del cuadro 8.6. Por ejemplo para el primer año el costo unitario del producto es Q8.99 (Q1,546,386.00 / 172,000 garrafones).

Los costos unitarios del producto terminado durante los cinco años del proyecto, comparados con el precio de venta sugerido se presentan en el Cuadro 8.19 y Figura 8.1. En el cuadro 8.19 se tabula la información de los costos totales de operación del proyecto, la venta anual de garrafones, los precios de venta al cliente y los costos unitarios que relacionan el costo total de la operación y la venta total en garrafones al año.

Cuadro 8.19 Costo total de operación, costo unitario y precio de venta, en Quetzales (todos los valores sin IVA)					
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos de producción	950,235	1,041,347	1,107,506	1,209,823	1,311,256
Costo de administración	296,571	320,297	345,920	373,594	403,482
Costo de ventas	299,580	323,546	349,430	377,385	407,575
Total	1,546,386	1,685,190	1,802,857	1,960,802	2,122,313
Venta anual de garrafones	172,000	178,000	189,000	210,000	230,000
Costo unitario	8.99	9.47	9.54	9.34	9.23
Precio de venta	11.61	12.05	12.50	12.95	13.39
Ganancia por garrafón	2.62	2.59	2.96	3.61	4.17

Fuente: elaboración propia

En el cuadro anterior se puede apreciar la comparación entre el costo unitario y el precio de venta proyectado para el producto terminado garrafón de agua pura. Se muestra que para todos los años del proyecto el precio de venta siempre es mayor que el costo total. Para el primer año del proyecto el costo unitario es igual a Q8.99, mientras que el precio de venta es de Q11.61, obteniéndose una ganancia por garrafón de Q2.62. Los valores de ganancia por garrafón para los cinco años del proyecto son Q2.62, Q2.59, Q2.96, Q3.61 y Q4.17 respectivamente.



Se puede notar en la figura un aumento en el costo unitario del producto en los años 2 y 3 y un decremento en el costo unitario en los años 4 y 5. Este comportamiento se debe principalmente a un aumento de los precios de los insumos durante los primeros años que no se ve compensado con el aumento en el volumen de producción y ventas. Por el contrario, en el año 4 y 5 el efecto se debe a economías de escala, en esos años la producción aumenta arriba del 10% con respecto al año anterior y es lo que provoca una disminución en los costos del producto final. Como los precios de ventas siempre aumentan en el transcurso de los años se aprecia en la figura que la ganancia por garrafón vendido también aumenta en los cinco años de operación, pasando de Q2.62 por garrafón el primer año a Q4.17 el quinto año del proyecto.

8.2 Análisis de los Ingresos

De acuerdo con el análisis de precios en el estudio de mercado se establece el precio para el primer año de operación en Q13.00 (valor igual que el precio actual más alto de los competidores) ya que es de suponer que el precio de los competidores será más alto un año después, que será la fecha de inicio del proyecto. Para los siguientes años se consideró el aumento en los precios de acuerdo a la tendencia de los últimos años en el mercado. Se establece el precio para los años dos a cinco en Q13.50, Q14.00, Q14.50 y Q15.00 (estos precios incluyen IVA). La política de la empresa debe establecer que el precio sea una declaración hacia el cliente que el producto que se ofrece cumple con requisitos de calidad establecidos por las regulaciones del país. Todas las ventas que la empresa registre serán totalmente al contado.

Los ingresos por ventas de los cinco años del proyecto se presentan en el cuadro 8.20.

Cuadro 8.20 Presupuesto de Ingresos					
Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Garrafones venta anual	172,000	178,000	189,000	210,000	230,000
Precio de venta	Q11.61	Q12.05	Q12.50	Q12.95	Q13.39
Ingreso anual	Q 1,996,429	Q 2,145,536	Q 2,362,500	Q 2,718,750	Q 3,080,357

Fuente: elaboración propia

8.3 Recursos financieros para la inversión

8.3.1 Cronograma de la ejecución física y financiera del proyecto

Es conveniente planear la instalación de la empresa, desde las primeras actividades de constitución de la empresa y compra del terreno, hasta el mes en que probablemente sea puesta en marcha la actividad productiva del proyecto. A continuación se presenta el cuadro 8.21 con la información de la ejecución física y financiera del proyecto.

CUADRO 8.21 Cronograma de ejecución física y financiera del proyecto (valores en miles de quetzales)									
Actividad	Meses								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1 Constitución de la empresa	21								21
2 Compra de terreno	306								306
3 Elaboración estudios ambientales	16								16
4 Gestionar licencia de construcción		20							20
5 Acondicionamiento de terreno		40							40
6 Construcción obra civil			186	186	186	186			746
7 Compra de equipos de tratamiento de agua						81			81
8 Compra de equipo de envasado						137			137
9 Recepción de equipos							218		218
10 Instalación de equipos							77		77
11 Compra equipos administración y ventas							428		428
12 Gestionar licencia sanitaria y registro sanitario							2		2
13 Contratos de energía eléctrica y agua municipal							62		62
14 Prueba de arranque								5	5
15 Inicio de producción								5	5
TOTAL	343	60	186	186	186	404	787	10	2,163

Fuente: elaboración propia

Según el cuadro 8.21 Ejecución física y financiera del proyecto, se puede observar que en el primer mes se realizarán las actividades de constitución de la empresa, la compra del terreno y la elaboración de los estudios ambientales, para lo cual se necesitan Q343,000.00. Las construcciones se realizarán a partir del mes 2 y finalizarán el mes 6, los edificios de producción, ventas y administración se deben construir en un período de 5 meses, en el cual se necesitarán Q806,000.00. En el sexto y séptimo mes se debe realizar la compra de los equipos de producción, necesitándose Q218,000.00 en cada uno de los meses más Q77,000.00 que serán utilizados en los materiales y mano de obra de la instalación de los equipos.

El mobiliario y equipo que serán utilizados por las áreas de administración y ventas se comprarán en el mes 7, así como la gestión de la licencia sanitaria, registro sanitario del producto y los contratos de energía eléctrica y agua municipal. Para estos gastos se tiene contemplado una inversión de Q492,000.00.

En el mes 8 se realizarán las pruebas de arranque de los equipos de producción, así como el inicio de la producción y venta del producto. Se han considerado Q10,000.00 para realizar estas actividades.

8.3.2 Las necesidades de capital de trabajo

El capital de trabajo es la inversión adicional líquida que debe aportarse para que la empresa empiece a fabricar el producto. Se considera para el cálculo del capital de trabajo: a) La compra de garrafones para llenar los canales, b) La compra de tapas y cápsulas de seguridad para la producción de 2 meses. c) Dos meses correspondientes a los gastos de administración, ventas y otros costos de producción. Las ventas de la empresa se realizarán cien por ciento al contado.

Compra garrafones:

$$172,000 \text{ garrafones/año} \times 1 \text{ año}/12 \text{ mes} \times 1 \text{ mes}/4 \text{ semana} \times 2 \text{ semanas} \\ = 7,166 \text{ garrafones} \times \text{Q}42.00 = \text{Q}301,000.00$$

Compra tapas y cápsulas de seguridad:

$$172,000 \text{ garrafones/año} \times 1 \text{ año}/12 \text{ mes} \times 2 \text{ meses} + 1\% \text{ rotura} = \\ = 28,950 \text{ tapas y cápsulas} \times \text{Q}0.66 = \text{Q}19,109.20$$

Costos de ventas, administración y producción:

Costo de ventas anual:	Q299,580.00
Costos de administración anual:	Q296,571.00
Otros costos de producción anual:	Q 474,380.00
Total anual:	Q1,070,531.00
Capital de trabajo (2 mes) =	Q1,070,531.00 / 6 = Q178,421.83

De las determinaciones anteriores se tiene que el valor del capital de trabajo es de Q498,530.97, cuya distribución se presenta en el cuadro 8.22.

Cuadro 8.22 Capital de Trabajo	
Concepto	Costo, en Quetzales
Costos de Ventas	49,930.00
Costos de Administración	49,428.50
Costos de Producción	79,063.27
Inventario garrafones	301,000.00
Inventario tapas	19,109.20
Total	498,530.97
<i>Fuente: elaboración propia</i>	

El capital de trabajo se requiere principalmente para la compra de los garrafones y tapas que serán utilizados en las primeras producciones. Este rubro corresponde al 60.4 % del total del capital del trabajo.

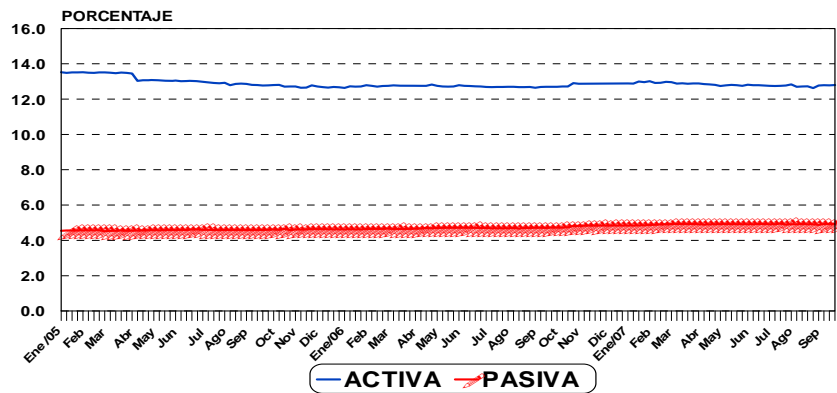
8.3.3 Estructura del financiamiento

De los Q 2,162,695.00 que se requieren de inversión se pretende solicitar un préstamo por Q1,000,000.00, el cual se liquidará en cinco anualidades iguales, pagando la primera anualidad al

final del primer año. De acuerdo a información del Banco de Guatemala de la Figura 8.2 la tasa de interés activa en moneda nacional de la banca nacional se ha mantenido en los últimos dos años levemente debajo de 13%, que será la tasa a utilizar en el préstamo que se solicitará.

Figura 8.2

SISTEMA BANCARIO
TASAS DE INTERÉS ACTIVA Y PASIVA EN MONEDA NACIONAL
2005-2007*



Fuente: www.banguat.gob.gt

El cálculo de la anualidad se realiza en base al préstamo de Q1,000,000.00, cinco años que es el período para cancelar el préstamo y la tasa de interés del 13%.

$$\text{Anualidad} = R = Q1,000,000 \times \left(\frac{0.13 \times (1.13)^5}{(1.13)^5 - 1} \right)$$

$$R = Q 284,314.54$$

Con el dato del pago mensual se construye la tabla de servicio de la deuda para determinar los abonos anuales de interés y capital que se realizarán, siendo para el primer año; pago de interés Q130,000.00 y pago a capital Q154,315.00. Esta información se presenta en el Cuadro 8.23.

Cuadro 8.23 Tabla de amortización del préstamo, en Quetzales				
Año	Interés	Anualidad	Pago a capital	Deuda después de pago
0				1,000,000
1	130,000	284,315	154,315	845,685
2	109,939	284,315	174,375	671,310
3	87,270	284,315	197,044	474,266
4	61,655	284,315	222,660	251,606
5	32,709	284,315	251,606	0

Fuente: elaboración propia

Se contempla que el proyecto se realizará en sociedad con 3 personas, las cuales deben aportar el dinero para completar el monto de las inversiones y del capital de trabajo. Esta información se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 8.24 Fuentes de financiamiento	
Concepto	Monto, en Quetzales
Inversión activo fijo y diferido	2,162,695.00
Capital de Trabajo	498,530.97
Total	2,661,225.97
Fuentes financiamiento	
Capital propio (3 accionistas)	1,661,225.97
Bancos del sistema	1,000,000.00
<i>Fuente: elaboración propia</i>	

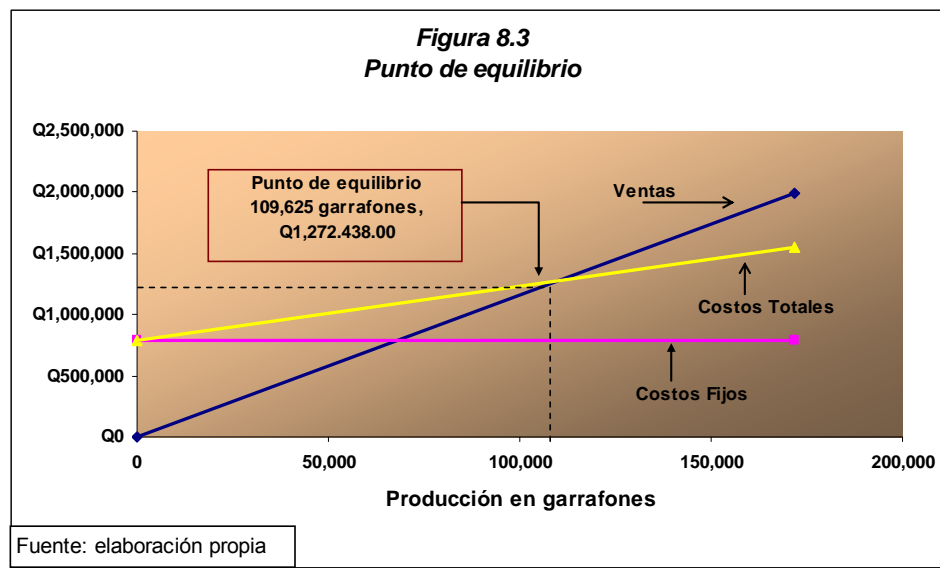
8.4 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio sirve para determinar cuál es la cantidad a producir, en la cual no se obtienen pérdidas pero tampoco utilidades, por lo que se debe determinar para saber cual debe ser la cantidad mínima a producir. En el cuadro 8.25 se presenta la información para el cálculo del punto de equilibrio para el primer año del proyecto.

Cuadro 8.25 Cálculo del punto de equilibrio	
Concepto	Monto
Venta, garrafones	172,000
Ingresos	Q 1,996,428.57
Costos totales	Q 1,546,385.82
Costos variables	Q 755,420.36
Costos fijos	Q 790,965.46
CV / PQ	0.3784
(1 - CV/PQ)	0.6216
Punto de equilibrio	
$Q = \text{Costo Fijo} / (1 - \text{CV/PQ})$	Q 1,272,438
Unidades, garrafones anuales	109,625
<i>Fuente: elaboración propia</i>	

Se consideran costos variables los gastos en materia prima, material de empaque, energía eléctrica para la producción, mano de obra directa y los costos de insumos de producción sumando un valor de Q755,420.36 para producir 172,000 garrafones.

El punto de equilibrio calculado es de 109,625 garrafones que se deben producir y vender a un precio de Q13.00 (incluye iva) en el primer año de operación del proyecto. Este valor de 109,6253 garrafones es menor al considerado como la venta del primer año de 172,000, por lo que se concluye que la operación proyectada está por encima del punto de equilibrio. En la figura 8.3 que se muestra a continuación se puede observar el comportamiento del proyecto en el punto de equilibrio, durante el primer año de operación.



8.5 Estados financieros proyectados

8.5.1 Estado de resultados y flujo de fondos sin financiamiento

Con la información del presupuesto de ingresos Cuadro 8.20, los presupuestos de costos de producción, administración y ventas del Cuadro 8.18, el monto de las inversiones del Cuadro 8.5 y el valor del capital de trabajo del Cuadro 8.22 se construye el flujo de fondos del proyecto para los cinco años de operación. De acuerdo con la ley del Impuesto sobre la renta Decreto 26-92 del Congreso de la República el impuesto sobre la renta a aplicar es del 31%. El estado de resultados y el flujo de fondos para los cinco años del proyecto sin financiamiento se presentan en los cuadros 8.25 y 8.26 respectivamente.

Cuadro 8.25 Estado de resultados del Proyecto sin financiamiento, en Quetzales					
Concepto	Año				
	1	2	3	4	5
VENTAS	1,996,429	2,145,536	2,362,500	2,718,750	3,080,357
COSTOS	1,546,386	1,685,190	1,802,857	1,960,802	2,122,313
Costo de Producción	950,235	1,041,347	1,107,506	1,209,823	1,311,256
Costo de Administración	296,571	320,297	345,920	373,594	403,482
Costo de Ventas	299,580	323,546	349,430	377,385	407,575
GANANCIA ANTES ISR	450,043	460,346	559,643	757,948	958,044
ISR (31%)	139,513	142,707	173,489	234,964	296,994
GANANCIA NETA	310,530	317,639	386,154	522,984	661,051

Fuente: elaboración propia

El cuadro 8.25 muestra el estado de resultados de la empresa en los cinco años del proyecto si no se requiriera financiamiento para la creación e inicio de operación de la empresa, es decir la empresa no tendría gastos financieros por pago de intereses de préstamos solicitados a entidades financieras. Las ganancias netas del proyecto siempre van en aumento, pasando de Q310,530.00 el primer año a Q661,051.00 el quinto año del proyecto. El proyecto contribuiría con el gobierno central con un pago de Q 987,667.00 de impuesto sobre la renta en los cinco años de operación.

Cuadro 8.26 Flujo de fondos del Proyecto sin financiamiento, en Quetzales						
Rubro	Año					
	0	1	2	3	4	5
+ Ingresos por Ventas		1,996,429	2,145,536	2,362,500	2,718,750	3,080,357
- Costos de Operación		1,375,758	1,514,563	1,632,229	1,790,175	1,951,685
- Depreciación		170,628	170,628	170,628	170,628	170,628
GANANCIA ANTES DE ISR	0	450,043	460,346	559,643	757,948	958,044
- ISR (31%)		139,513	142,707	173,489	234,964	296,994
GANANCIA NETA	0	310,530	317,639	386,154	522,984	661,051
+ Depreciación	0	170,628	170,628	170,628	170,628	170,628
+ Valor de Salvamento	0					1,309,558
- Costos de Inversión	2,162,695					
- / + Capital de Trabajo	498,531					498,531
FLUJO NETO DE FONDOS	-2,661,226	481,157	488,266	556,781	693,612	2,639,766

Fuente: elaboración propia

El cuadro 8.26 muestra el flujo de fondos para el proyecto sin financiamiento, que se obtiene agregando al año cero las inversiones en activos fijos y diferidos, así como el capital de trabajo. Para cada año del proyecto se le debe sumar a la ganancia neta el valor de las depreciaciones. También al año quinto se le suma al valor de la ganancia neta y las depreciaciones el valor de salvamento de las inversiones en construcciones, equipos de producción y contratos y el capital de trabajo. El valor de salvamento de los equipos se obtuvo en el cuadro 8.12 cuando se resta al

valor inicial en libros de las inversiones las depreciaciones respectivas anuales. Dicho valor de salvamento se puede observar en el flujo de fondos del quinto año con valor de Q1,309,558.00.

En el cuadro anterior se puede observar que todos los flujos de fondos de los cinco años del proyecto son positivos, con valores que van desde Q481,157.00 el primer año a Q693,612.00 el cuarto año del proyecto. El quinto año tiene un valor de Q2,639,766.00 debido a que se le suman el valor de salvamento y el capital de trabajo con valor de Q498,531.00.

8.5.2 Estado de resultados y flujo de fondos con financiamiento

Con la información del presupuesto de ingresos Cuadro 8.20, los presupuestos de costos de producción, administración y ventas del Cuadro 8.18, el monto de las inversiones del Cuadro 8.5, el valor del capital de trabajo del Cuadro 8.22, el valor del préstamo, pago a capital e interés del financiamiento del cuadro 8.23 se construye el flujo de fondos del proyecto para los cinco años de operación. El estado de resultados y el flujo de fondos para los cinco años del proyecto con financiamiento se presentan en los cuadros 8.27 y 8.28 respectivamente.

Cuadro 8.27 Estado de resultados del Proyecto con financiamiento, en Quetzales					
Concepto	Año				
	1	2	3	4	5
VENTAS	1,996,429	2,145,536	2,362,500	2,718,750	3,080,357
COSTOS	1,676,386	1,795,129	1,890,127	2,022,457	2,155,022
Costo de Producción	950,235	1,041,347	1,107,506	1,209,823	1,311,256
Costo de Administración	296,571	320,297	345,920	373,594	403,482
Costo de Ventas	299,580	323,546	349,430	377,385	407,575
Costos Financieros	130,000	109,939	87,270	61,655	32,709
GANANCIA ANTES DE ISR	320,043	350,407	472,373	696,293	925,335
ISR (31%)	99,213	108,626	146,436	215,851	286,854
GANANCIA NETA	220,830	241,781	325,937	480,442	638,481

Fuente: elaboración propia

El cuadro 8.27 muestra el estado de resultados de la empresa en los cinco años del proyecto cuando se requiere el préstamo de Q1,000,000.00 para la creación e inicio de operación de la empresa. La empresa tiene gastos financieros por pago de intereses de préstamos solicitados a una entidad financiera por valor de Q421,573.00 en los cinco años del proyecto. Las ganancias netas del proyecto siempre van en aumento, pasando de Q220,830.00 el primer año a Q638,481.00 el quinto año del proyecto. El proyecto contribuirá con el gobierno central con un pago de Q 856,980.00 de impuesto sobre la renta en los cinco años de operación.

Al comparar la información de los cuadros 8.27 y 8.25 Estados de resultados con y sin financiamiento de los cinco años de operación del proyecto se puede observar que cuando se tienen costos financieros por valor de Q421,573.00, la ganancia neta disminuye en Q290,885.00, ya que la ganancia total en el proyecto sin financiamiento es de Q2,198,356.00 y con financiamiento es de Q1,907,471.00.

Al ejecutar el proyecto con financiamiento se reduce el pago de impuesto sobre la renta en Q130,688.00 que se obtiene restando Q 987,667.00 de ISR del proyecto sin financiamiento de Q 856,980.00 de ISR del proyecto con financiamiento.

Cuadro 8.28 Flujo de fondos del Proyecto con financiamiento, en Quetzales						
Rubro	Año					
	0	1	2	3	4	5
+ Ingresos por Ventas		1,996,429	2,145,536	2,362,500	2,718,750	3,080,357
- Costos de operación		1,375,758	1,514,563	1,632,229	1,790,175	1,951,685
- Intereses		130,000	109,939	87,270	61,655	32,709
- Depreciación		170,628	170,628	170,628	170,628	170,628
GANANCIA ANTES DE ISR		320,043	350,407	472,373	696,293	925,335
- ISR (31%)		99,213	108,626	146,436	215,851	286,854
GANANCIAS NETAS		220,830	241,781	325,937	480,442	638,481
+ Depreciación		170,628	170,628	170,628	170,628	170,628
+ Valor de Salvamento						1,309,558
+ Préstamo recibido	1,000,000					
- Costos de Inversión	2,162,695					
- / + Capital de Trabajo	498,531					498,531
- Amortización a Capital		154,315	174,375	197,044	222,660	251,606
FLUJO NETO DE FONDOS	-1,661,226	237,142	238,033	299,521	428,410	2,365,592

Fuente: elaboración propia

El cuadro 8.28 muestra el flujo de fondos para el proyecto con financiamiento, que se obtiene agregando al año cero las inversiones en activos fijos y diferidos, el capital de trabajo y el valor del préstamo solicitado. Para cada año del proyecto se le debe sumar a la ganancia neta el valor de las depreciaciones y restar el valor de la amortización a capital del préstamo. También al año quinto se le suma al valor de la ganancia neta, las depreciaciones y la amortización a capital el valor de salvamento de las inversiones y el capital de trabajo. El valor de salvamento de los equipos se obtuvo en el cuadro 8.12 cuando se resta al valor inicial en libros de las inversiones las depreciaciones respectivas anuales. Dicho valor de salvamento se puede observar en el flujo de fondos del quinto año con valor de Q1,309,558.00.

En el cuadro anterior se puede observar que todos los flujos de fondos de los cinco años del proyecto son positivos, con valores que van desde Q237,142.00 el primer año a Q428,410.00 el cuarto año del proyecto. El quinto año tiene un valor de Q2,365,592.00 debido a que se le suman el valor de salvamento y el capital de trabajo con valor de Q498,531.00.

Cuando se compara la información de los cuadros 8.28 y 8.26 Flujo de fondos del proyecto con y sin financiamiento se observa una disminución en el flujo de fondos de Q 1,290,885.00 durante los cinco años del proyecto al utilizar un préstamo de Q1,000,000.00, como efecto de los costos financieros y disminución del pago del impuesto sobre la renta.

8.6 Evaluación financiera

8.6.1 Tasa mínima aceptable de rendimiento

La tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) toma en cuenta que la inversión tenga un rendimiento que haga crecer el dinero más allá de haber compensado los efectos de la inflación. La TMAR se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{TMAR} = i + f + if \quad i = \text{premio al riesgo} ; \quad f = \text{inflación.}$$

Para el presente proyecto, se consideró el promedio de inflación de los últimos cuatro años de 7.36 % y como premio al riesgo un 9.0% (fuente: página Web Banco de Guatemala www.banguat.gob.gt). Al realizar los cálculos respectivos se obtiene:

$$\text{TMAR} = 7.36 \% + 9.0 \% + (0.0736 \times 0.09) = \mathbf{17.0 \%}$$

Por lo tanto, la tasa mínima aceptable de rendimiento se considera en 17.0 %.

8.6.2 Proyecto sin financiamiento

Valor actual neto VAN y tasa interna de rendimiento TIR

Para realizar el cálculo del valor actual neto y tasa interna de retorno del proyecto sin financiamiento se toman los datos del cuadro 8.26 Flujo de fondos del proyecto sin financiamiento. La información es la siguiente:

Inversión inicial: Q2,661,226.00, valor que contiene tanto el monto de las inversiones como el capital de trabajo.

Flujo neto efectivo año 1: Q481,157.00

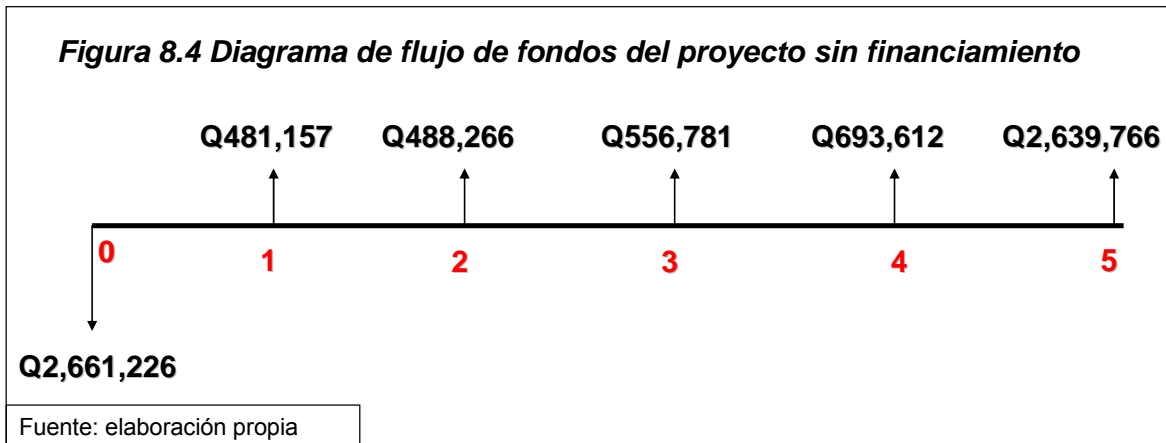
Flujo neto efectivo año 2: Q488,266.00

Flujo neto efectivo año 3: Q556,781.00

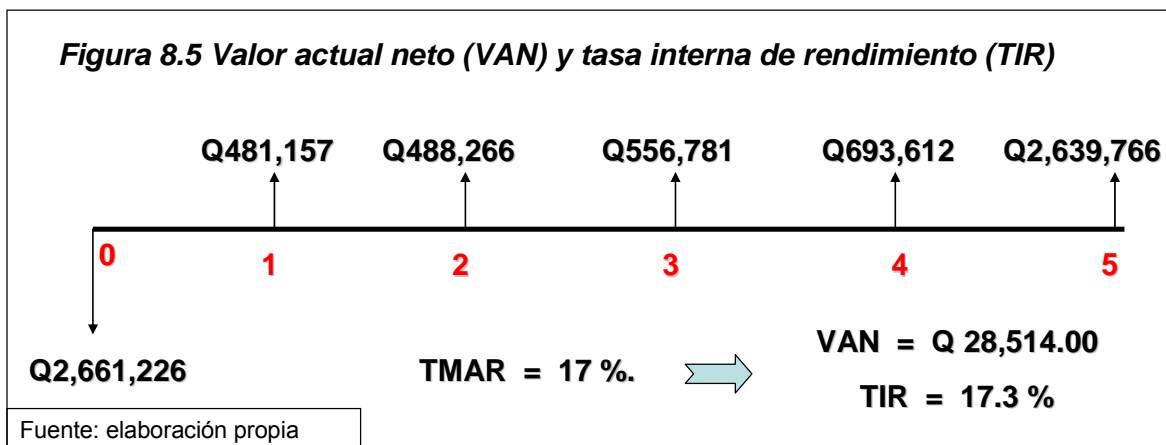
Flujo neto efectivo año 4: Q693,612.00

Flujo neto efectivo año 5: Q2,639,766.00, este valor toma en cuenta el valor de salvamento de las inversiones en el último año del proyecto y la recuperación del capital de trabajo.

Con estos datos se construye el siguiente diagrama de flujo de fondos del proyecto sin financiamiento:



Con los valores de la Figura 8.4 y la tasa mínima aceptable de rendimiento de 17.0 % se procede a calcular el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de rendimiento (TIR). Los valores calculados se presentan en la Figura 8.5.



De acuerdo con el flujo de fondos anterior y la tasa mínima aceptable de rendimiento del 17.0% se puede observar que la inversión de Q2,661,226.00 y el flujo de fondos de los cinco años del proyecto tienen un valor actual neto positivo de Q28,514.00.

La tasa interna de rendimiento TIR para el proyecto sin financiamiento, o la tasa que iguala la suma de los flujos de los cinco años del proyecto de la figura 8.4 con el valor de la inversión de Q2,661,226.00, es de 17.3%.

Los valores de VAN y TIR calculados para el flujo de fondos del proyecto sin financiamiento indican que el proyecto es financieramente rentable. El valor actual neto del proyecto calculado con la tasa mínima aceptable de rendimiento es un valor positivo y la tasa interna de rendimiento es mayor que la tasa mínima de rendimiento aceptable.

Conclusión: Proyecto financieramente rentable:

$$VAN \geq 0 : VAN = Q 28,514.00$$

$$TIR \geq TMAR : 17.3 \% \geq 17.0 \%$$

8.6.3 Proyecto con financiamiento

Costo de capital

La inversión total de Q 2,661,226.00 se forma de dos capitales, uno del aporte de los inversionistas y otro de la institución bancaria, cada parte con una ganancia distinta, por lo que debe calcularse un promedio ponderado de ambos capitales para obtener el costo de capital del proyecto. Se calcula una TMAR mixta debido a que ahora se tiene una mezcla de dos capitales para realizar la inversión inicial; el capital de los accionistas con un 17% y la de la institución bancaria con 13%. El cálculo del promedio ponderado se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} \text{Costo capital del proyecto} &= \% \text{ aportación accionistas} \times \text{tasa esperada} + \\ &\quad \% \text{ aportación del banco} \times \text{tasa interés.} \\ \text{Costo capital} &= (1,661,226/2,661,226) \times 17\% + (1,000,000/2,661,226) \times 13\% \\ &\quad \mathbf{i = 15.5 \%} \end{aligned}$$

Para la evaluación financiera del proyecto con financiamiento se utilizará para el cálculo del valor actual neto la tasa calculada del costo de capital mixto de 15.5 %.

Valor actual neto VAN y tasa interna de rendimiento TIR

Para realizar el cálculo del valor actual neto y tasa interna de retorno del proyecto con financiamiento se toman los datos del cuadro 8.28 Flujo de fondos del proyecto con financiamiento. La información es la siguiente:

Inversión inicial: Q1,661,226.00, valor que contiene tanto el monto de las inversiones como el capital de trabajo y la diferencia del préstamo por Q1,000,000.00.

Flujo neto efectivo año 1: Q237,142.00

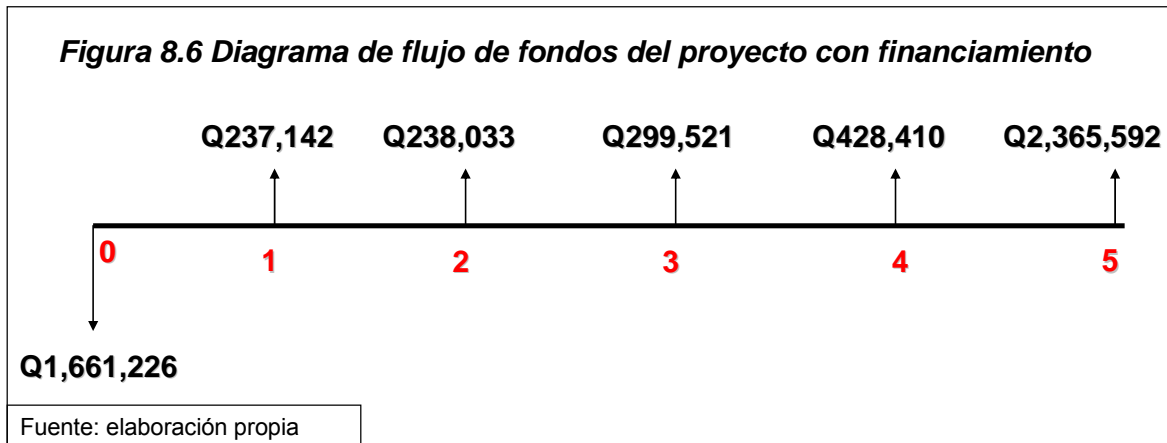
Flujo neto efectivo año 2: Q238,033.00

Flujo neto efectivo año 3: Q299,521.00

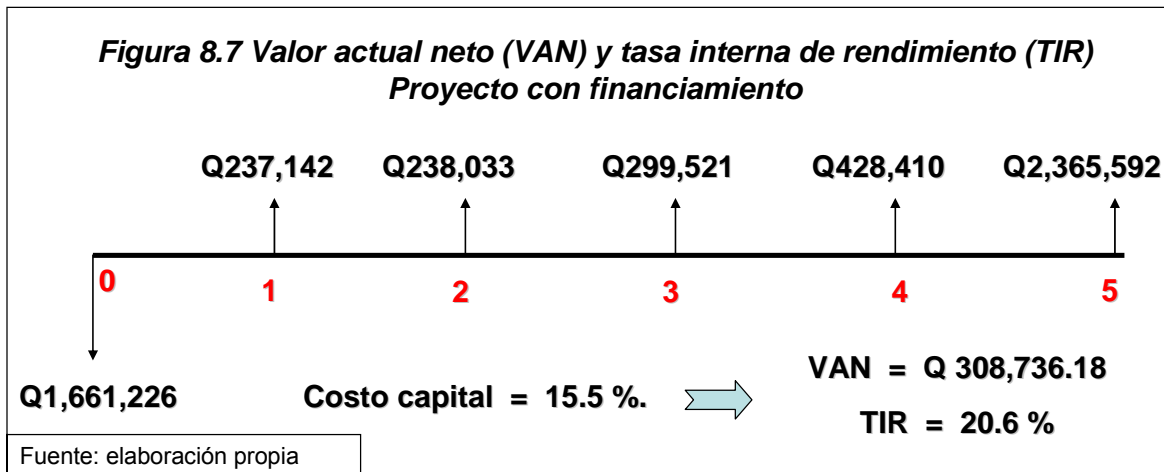
Flujo neto efectivo año 4: Q428,410.00

Flujo neto efectivo año 5: Q2,365,592.00, este valor toma en cuenta el valor de salvamento de las inversiones en el último año del proyecto y la recuperación del capital de trabajo.

Con estos datos se construye el siguiente diagrama de flujo de fondos del proyecto con financiamiento:



Con los valores de la Figura 8.6 y el costo de capital calculado en la sección anterior de 15.5 % se procede a calcular el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de rendimiento (TIR) para el proyecto con financiamiento. Los valores calculados se presentan en la Figura 8.7.



De acuerdo con el flujo de fondos anterior y el costo de capital de 15.5 % se puede observar que la inversión de los inversionistas de Q1,661,226.00 y el flujo de fondos de los cinco años del proyecto tienen un valor actual neto positivo de Q308,736.18.00.

La tasa interna de rendimiento TIR para el proyecto con financiamiento, o la tasa que iguala la suma de los flujos de los cinco años del proyecto de la figura 8.6 con el valor de la inversión de Q1,661,226.00, es de 20.6 %.

Los valores de VAN y TIR calculados para el flujo de fondos del proyecto con financiamiento indican que el proyecto es financieramente rentable. El valor actual neto del proyecto calculado con la tasa mínima aceptable de rendimiento es un valor positivo y la tasa interna de rendimiento es mayor que el costo de capital.

La tasa interna de rendimiento para el proyecto con financiamiento obtenida es de 20.6 %, mayor a la tasa interna de rendimiento sin financiamiento 17.3%. Se observa la conveniencia de solicitar el financiamiento por Q1,000,000.00, ya que tanto el valor actual neto como la tasa interna de rendimiento son superiores a los valores obtenidos sin financiamiento.

De acuerdo a la información presentada en la Figura 8.7 se puede concluir que el proyecto si es financieramente rentable, tiene un valor actual neto positivo de Q308,736.18 a un costo de capital de 15.5 %. También el análisis de la tasa interna de rendimiento indica que la TIR del proyecto es de 20.6 %, siendo ésta mayor al costo de capital de 15.5%. Por tal análisis se concluye que el proyecto es financieramente rentable.

Conclusión: Proyecto financieramente rentable:

$$VAN \geq 0 : VAN = Q 308,736.18$$

$$TIR \geq TMAR \text{ mixta} : 20.6 \% \geq 15.5 \%$$

Cuadro 8.29 Comparación Proyecto sin financiamiento y con financiamiento		
Proyecto	VAN	TIR
Sin financiamiento	Q28,514.94	17.3 %
Con financiamiento	Q308,736.18	20.6 %
Variación	Q 280,221.24	3.3 %
<i>Fuente: elaboración propia</i>		

En el cuadro 8.29 se observa como varía el valor actual neto y la tasa interna de rendimiento del proyecto cuando se solicita un financiamiento. Al solicitar el financiamiento de Q1,000,000.00 de la inversión total de Q2,661,226.00, la rentabilidad financiera se eleva, el valor actual neto aumenta

en Q280,221.24 y la tasa interna de rendimiento aumenta en 3.3%, por lo que se concluye que es recomendable solicitar el financiamiento.

8.7 Análisis de sensibilidad

Se realiza análisis de sensibilidad para evaluar cuánto se afecta o qué tan sensible es el valor actual neto VAN y la tasa interna de rendimiento TIR del proyecto si se presentaran cambios en los valores estimados de costos totales o ventas proyectadas.

8.7.1 Variación en los Costos Totales

El análisis de sensibilidad efectuado consiste en variar los costos totales en un rango desde 20% de disminución hasta un 20 % de aumento, manteniendo constante los ingresos por ventas.

En el cuadro 8.30 está la tabulación para los diferentes aumentos en costos y su correspondiente monto de valor actual neto VAN y tasa interna de rendimiento TIR,

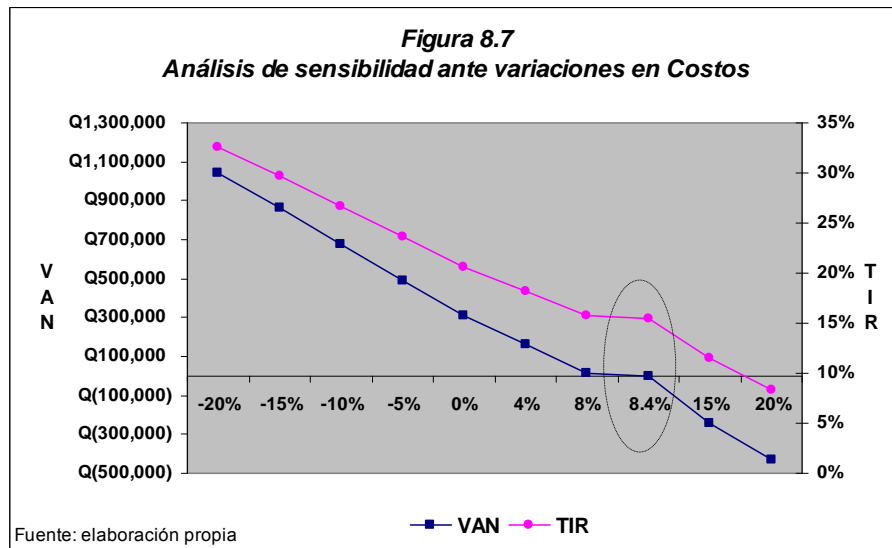
Cuadro 8.30 Análisis de sensibilidad ante variaciones en Costos		
Cambio en costos	VAN, en Quetzales	TIR
-20%	1,045,884.50	32.6%
-15%	861,597.42	29.6%
-10%	677,310.34	26.6%
-5%	493,023.26	23.6%
0%	308,736.18	20.6%
4%	161,306.52	18.2%
8%	13,876.85	15.7%
8.4%	0.00	15.5%
15%	- 244,125.06	11.4%
20%	- 428,412.14	8.4%

Fuente: elaboración propia

Según la información del cuadro anterior se observa que si los costos aumentan un 20 % el valor actual neto VAN sería menor que cero (-Q428,412.14) y la tasa interna de rendimiento caería hasta 8.4%; el proyecto ya no sería rentable para esta condición y la tasa interna de rendimiento estaría muy cercana al promedio de la inflación de los últimos cuatro años. Por el contrario si los costos disminuyeran un 20%; la tasa interna de rendimiento TIR sería de 32.6% y el valor actual neto VAN sería de Q1,045,884.50 convirtiendo al proyecto aún más rentable.

Si los costos aumentan 8.4 % el valor actual neto VAN sería cero y por consiguiente la tasa interna de rendimiento sería igual al costo de capital 15.5%. La frontera de la rentabilidad o no rentabilidad del proyecto se encuentra en el aumento de los costos en 8.4%. Si los costos aumentan en un valor menor cercano al 8.4% el proyecto todavía sería rentable, pero si los costos aumentan por arriba del 8.4% el proyecto ya no sería rentable.

La forma en la que el valor actual neto VAN y la tasa interna de rendimiento TIR varían con las variaciones en los costos se puede observar en la Figura 8.7.



Se puede observar el comportamiento del valor actual neto VAN y la tasa interna de rendimiento TIR por cambios en los costos totales de operación. Si disminuyen 20% los costos la TIR tendría un valor de 32.6 % y el VAN de Q1,045,884.50, el proyecto comienza a no ser rentable cuando se alcanza un 8.4 % de aumento en los costos, se puede apreciar en la figura que el VAN es cero y la TIR igual al costo de capital del proyecto 15.5 %.

8.7.2 Variación en los ingresos por ventas

El análisis de sensibilidad efectuado consiste en variar las ventas totales en un rango desde 15 % de disminución hasta un 15 % de aumento, manteniendo constante los costos de producción.

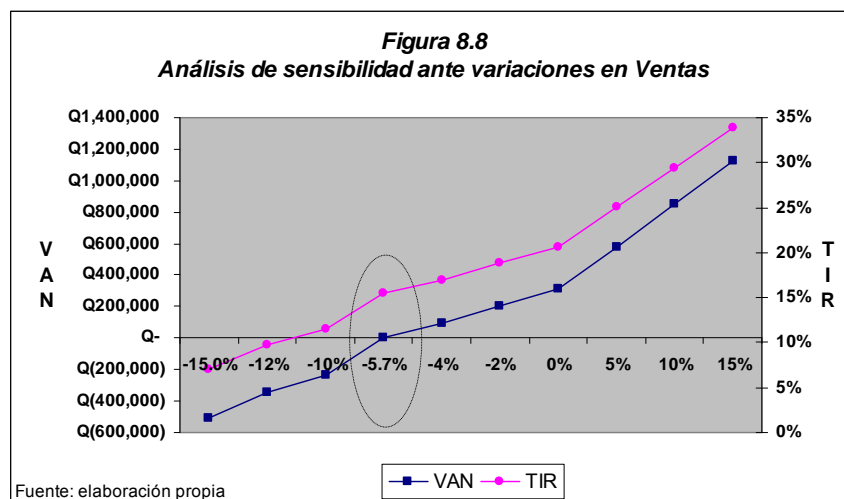
En el cuadro 8.31 está la tabulación para los diferentes aumentos en ventas y su correspondiente monto de valor actual neto VAN y tasa interna de rendimiento TIR,

Cuadro 8.31 Análisis de sensibilidad ante variaciones en Ventas		
Cambio en ventas	VAN, en Quetzales	TIR
-15.0%	- 508,610.30	7.0%
-12%	- 345,141.00	9.7%
-10%	- 236,161.47	11.6%
-5.7%	0.00	15.5%
-4%	90,777.12	17.0%
-2%	199,756.65	18.8%
0%	308,736.18	20.6%
5%	581,185.01	25.0%
10%	853,633.83	29.5%
15%	1,126,082.66	33.8%

Fuente: elaboración propia

Según la información del cuadro anterior se observa que si las ventas aumentan un 15 % el valor actual neto VAN sería Q1,126,082.66 y la tasa interna de rendimiento subiría hasta 33.8 %; esta situación convierte al proyecto aún más rentable. Por el contrario si las ventas disminuyeran un 15 %; la tasa interna de rendimiento TIR sería de 7.0 % y el valor actual neto VAN sería negativo con valor de –Q508,610.30; el proyecto ya no sería rentable para esta condición y la tasa interna de rendimiento estaría muy cercana al promedio de la inflación de los últimos cuatro años.

Si las ventas disminuyen 5.7 % el valor actual neto VAN sería cero y por consiguiente la tasa interna de rendimiento sería igual al costo de capital 15.5%. La frontera de la rentabilidad o no rentabilidad del proyecto se encuentra en la disminución de las ventas en 5.7 %. Si las ventas disminuyen en un valor menor cercano al 5.7% el proyecto todavía sería rentable, pero si las ventas disminuyen por arriba del 5.7 % el proyecto ya no sería rentable.



La forma en la que el valor actual neto VAN y la tasa interna de rendimiento TIR varían con las variaciones en los ingresos por ventas se puede observar en la Figura 8.8, el comportamiento del valor actual neto VAN y la tasa interna de rendimiento TIR por cambios en los ingresos por ventas. Si aumentan 15% los ingresos por ventas la TIR tendría un valor de 33.8 % y el VAN en Q1,126,082.66; si los ingresos por ventas disminuyeran 15 % en la figura se observa que el VAN tendría un valor negativo de -Q508.610.30 y la TIR sería de 7.0%. El proyecto comienza a no ser rentable cuando se alcanza un 5.7 % de disminución en los ingresos por ventas, se puede apreciar en la figura que el VAN es cero y la TIR igual al costo de capital del proyecto 15.5 %.

Con la información del valor del porcentaje en el cual las ventas pueden bajar y el proyecto todavía es rentable, se pueden establecer dos escenarios posibles ante las amenazas de la competencia. Si la competencia baja los precios, es importante saber hasta qué precios el proyecto sigue siendo rentable o si manteniendo los precios cuál sería la venta mínima anual en garrafones que el proyecto debería comercializar. Para realizar dicho análisis se comparan los precios y ventas en garrafones anuales que se consideraron para el proyecto original y los precios y las ventas mínimas de garrafones anuales en donde el proyecto todavía es financieramente rentable.

La información de los precios y ventas anuales de garrafones en el punto de equilibrio financiero (VAN = 0 y TIR = TMAR), que ocurre cuando las ventas disminuyen un 5.7%, se presentan en el Cuadro No. 8.32.

Cuadro 8.32 Precios y venta de garrafones para una disminución en las ventas de 5.7%						
Año	Proyecto			- 5.7 % en Ventas		
	Precios	Garrafones		Precios	Garrafones	
Año 1	Q 13.00	172,000		Q 12.26	160,000	
Año 2	Q 13.50	178,000		Q 12.73	164,000	
Año 3	Q 14.00	189,000		Q 13.20	174,000	
Año 4	Q 14.50	210,000		Q 13.67	193,000	
Año 5	Q 15.00	230,000		Q 14.15	212,000	

Fuente: elaboración propia

8.8 Resumen

Las inversiones en activos fijos y diferidos del proyecto son de Q2,162,695.00 que consiste en los gastos de adquisición de terreno, obra civil, equipos de tratamiento y envasado de agua pura, equipos de oficinas administrativas y ventas, así como los activos diferidos destinados a la creación de la empresa. Se determinó un capital de trabajo por un monto de Q 498,530.97.

Los costos totales de operación para el primer año de operación del proyecto son Q1,676,386.00 con ingresos por ventas de Q1,996,429.00, de lo cual la ganancia después de impuestos para el primer año es de Q320,043.00 y el flujo de fondos de Q220,830.00. Se considera que para la inversión del año cero se contará con un préstamo de Q1,000.000.00 a interés de 13% anual y contribución del resto del capital necesario por accionistas con una tasa mínima de aceptable de rendimiento de 17%. El costo de capital ponderado del proyecto es de 15.5 %.

El punto de equilibrio calculado para el proyecto en su primer año de operación es una venta de 109,625 garrafrones e ingresos de Q1,272,438.00. Este valor es inferior a las ventas proyectadas del proyecto en el primer año, los cuales son 172,000 garrafrones.

Al realizar análisis financiero al proyecto, de acuerdo con el flujo de fondos, el proyecto es rentable a un costo de capital de 15.5 %, ya que se obtiene un valor actual neto positivo –VAN- de Q308,736.00 y una tasa interna de retorno –TIR- de 20.6 %, lo cual se considera aceptable. El proyecto a pesar de ser rentable es sumamente sensible a los decrementos en los ingresos por ventas, y a los aumentos en los costos. El proyecto ya no es rentable si existe un decremento en los ingresos por ventas de un 5.7% o aumentos en los costos de producción del 8.4%.

9. Conclusiones

- 9.1 La demanda total de agua pura en garrafón para el año 2,008 en la ciudad de Mazatenango será de 1,450,800 garrafones. Los resultados del estudio de mercado indican que existe demanda de agua pura en garrafón en la ciudad de Mazatenango y que es factible para el proyecto el envasado y venta de más de 600 garrafones de agua pura al día.
- 9.2 El precio de venta, con iva incluido, establecido para el agua pura envasada en garrafón durante los cinco años del proyecto es de Q13.00 para el primer año, Q13.50 el segundo, Q14.00 el tercero, Q14.50 el cuarto y Q15.00 el quinto año, tomando en consideración que el precio del competidor que cubre el 65% del mercado actualmente es de Q13.00 (año 2007). La comercialización del producto se realizará a través de rutas establecidas para visitar dos veces por semana los hogares del municipio de Mazatenango.
- 9.3 La planta diseñada consiste en equipos de tratamiento de agua a un flujo de 15 galones por minuto y equipo de envasado para 125 garrafones por hora. Estos equipos tienen la capacidad de producir los requerimientos del proyecto para la comercialización del producto, siendo los mostrados en el cuadro 5.3 de la página 54.
- 9.4 Para ejecutar el proyecto se requieren Q 2,162,695.00 para la inversión en activos fijos y diferidos y Q498,530.97 para capital de trabajo que cubrirán los gastos de los primeros dos meses de operación de la empresa (cuadro 8.5 de la página 85 y cuadro 8.22 de la página 99, respectivamente). Se estima cubrir la inversión inicial del proyecto con un capital Q1,661,225.97 aportado por tres accionistas y un préstamo bancario por un monto de Q1,000,000.00, como se muestra en el cuadro 8.24 de la página 101.
- 9.5 El proyecto a nivel de prefactibilidad es financieramente rentable y ambientalmente seguro. Esto se deduce porque a un costo de capital de 15.5% el flujo de fondos del proyecto tiene un valor actual neto VAN de Q 308,736.18 y una tasa interna de rendimiento TIR de 20.6 % y el estudio de impacto ambiental establece la viabilidad ambiental para ejecutar el proyecto.
- 9.6 El proyecto a pesar de ser financieramente rentable es sumamente sensible a los decrementos en los ingresos por ventas y a los aumentos en los costos totales. El proyecto ya no es rentable si existe un decremento en los ingresos por ventas de un 5.7 % o si existe un aumento en los costos de producción del 8.4 %.

10. Recomendaciones

- 10.1 En el plan de inversión se presentó un cronograma de actividades para la formación y puesta en marcha de la empresa. Se recomienda, para cuando se ejecute el proyecto, la elaboración de un cronograma con ruta crítica de las actividades para evitar contratiempos y la ejecución se realice de acuerdo con lo planeado.
- 10.2 Se recomienda que los volantes que se utilizarán durante la vida del proyecto enfatizen en su contenido los equipos utilizados en el tratamiento del agua y los controles de calidad que se realizan al producto.
- 10.3 El proyecto es muy sensible a los decrementos en los ingresos de ventas y a los aumentos en los costos totales. De realizarse el proyecto se recomienda orientar mucho esfuerzo en el control de los presupuestos de costos de producción, administración y ventas, así como en el presupuesto de ingresos por ventas.
- 10.4 Se recomienda continuar con el estudio de factibilidad del proyecto, dado que el estudio de prefactibilidad concluye que el proyecto es rentable con valor actual neto positivo y tasa interna de rendimiento mayor al costo del capital. $VAN = Q 308,736.18$ y $TIR = 20.6 \%$.
- 10.5 Se realice en el estudio de factibilidad un detalle de todos los costos de las inversiones, principalmente en los equipos de producción. También evaluar a detalle el costo que se invertirá en la instalación de los equipos de producción.
- 10.6 Se recomienda que en el estudio de factibilidad se analice la posibilidad de la comercialización del producto en los municipios del departamento de Suchitepéquez cercanos al municipio de Mazatenango, como San Bernardino, Cuyotenango, San Francisco Zapotitlán, San Lorenzo, Santo Domingo y San Gabriel.

11. Bibliografía

1. AQUA PURIFICATION. Tecnología para tratamiento del agua. México, 2006.
www.aquapurification.
2. ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA Y DEL CARIBE DE EMBOTELLADORES DE AGUA. Manual de Referencia Técnica para Planta IBWA. 5ª edición. Venezuela, s.n., 2001.
3. BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de Proyectos. 4ª edición. México, McGraw-Hill, 2001.
4. GITMAN, Lawrence. Principios de Administración Financiera. 10ª edición. México, Pearson Educación, 2003.
5. GUATEMALA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Guías para la evaluación del impacto ambiental de proyectos de desarrollo local. 2004.
6. GUATEMALA. FONDO DE INVERSIÓN SOCIAL. Programa de Organización y Capacitación Comunitaria. 2003.
7. GUATEMALA. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Censo Nacional de Población. 2002.
8. GUATEMALA. Coordinadora Interinstitucional Departamental de Suchitepéquez. Diagnóstico Departamental 1985. Suchitepéquez.
9. HERNÁNDEZ, Herbert. Un mercado sediento con necesidad de ahorro. Prensa Libre (Guatemala) páginas 19 y 20. 4 septiembre 2006.
10. HOMBRE, CIENCIA Y TECNOLOGÍA. México, Británica, 2001.
11. KEHR, Roberto. Agua, su Calidad y Tratamiento. 5ª edición. México Editorial, Editorial Hispano-Americana, 1968.
12. KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. Fundamentos de Marketing. 6ª edición. México, Pearson Educación, 2003.

13. PÚRSCHER, Wolibang. Calidad de las Aguas y su Tratamiento. 3ª edición. España, URMO, 2000.
14. SAPAG CHAIN, Nassir;SAPAG CHAIN, Reinaldo. Preparación y Evaluación de Proyectos. 4ª edición. México, McGraw-Hill, 2003.
15. SISTEMA DE NACIONES UNIDAS EN GUATEMALA. Informe Nacional de Desarrollo Humano, una agenda para el desarrollo humano. Guatemala, 2003.
16. SPELLMAN, Frank;DRINAN, Joanne. Manual del Agua Potable. Traductora Dra. Ana Berga Celma. Zaragoza, España, ACRIBIA, 2000.

12. Anexos

12.1 Formulario para la Encuesta

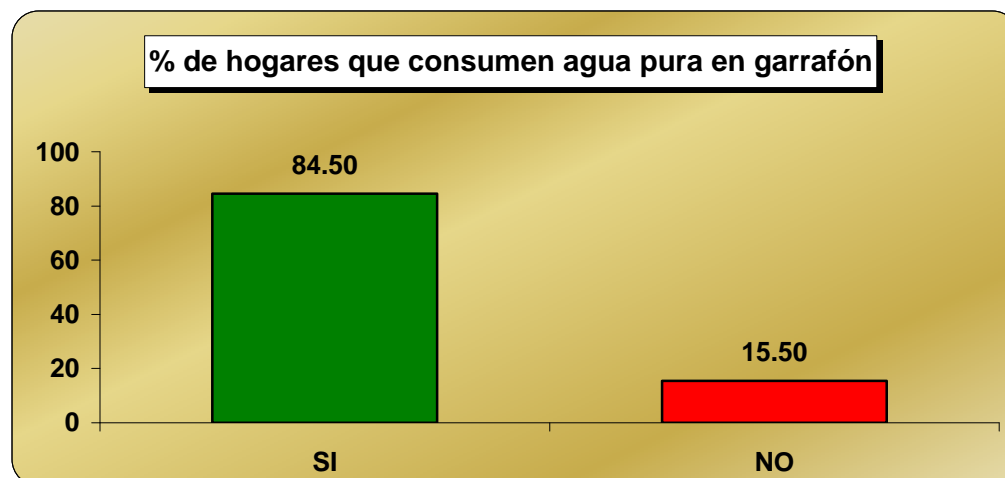
Encuesta a hogares de Mazatenango

Dirección	¿Consume agua envasada?		Producto / Marca	Precio	Consumo aproximado		¿Por qué consume esa marca?	¿Por qué no consume agua envasada?
	SI	NO			Semana	Mes		

12.2 Resultados de la Encuesta

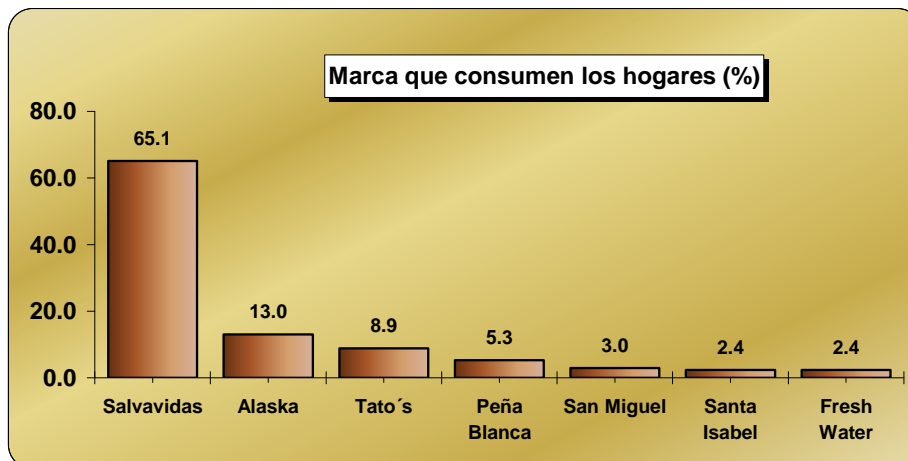
1. ¿Consume agua pura en garrafón?

Respuesta	# Casas	%
SI	338	84.5
NO	62	15.5
Total	400	100



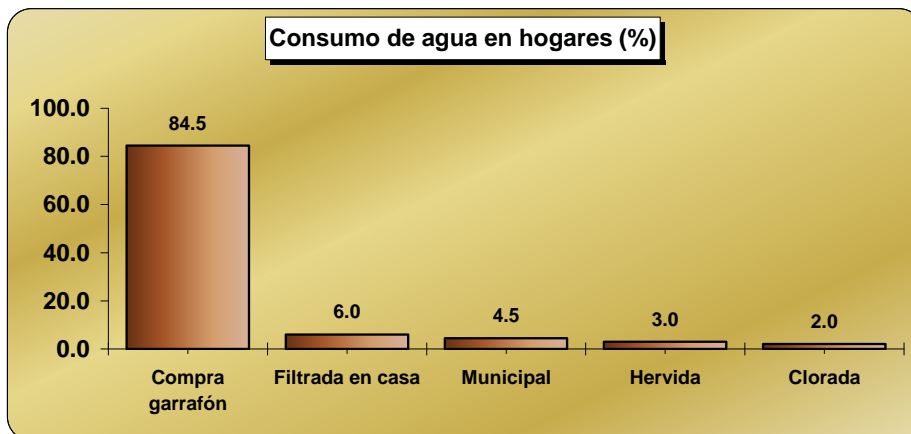
2. Marca del producto en garrafón que consumen

Marca	# Casas	%
Salvavidas	220	65.1
Alaska	44	13.0
Tato's	30	8.9
Peña Blanca	18	5.3
San Miguel	10	3.0
Santa Isabel	8	2.4
Fresh Water	8	2.4
Total	338	100



3. Tipo de agua que consume en el hogar

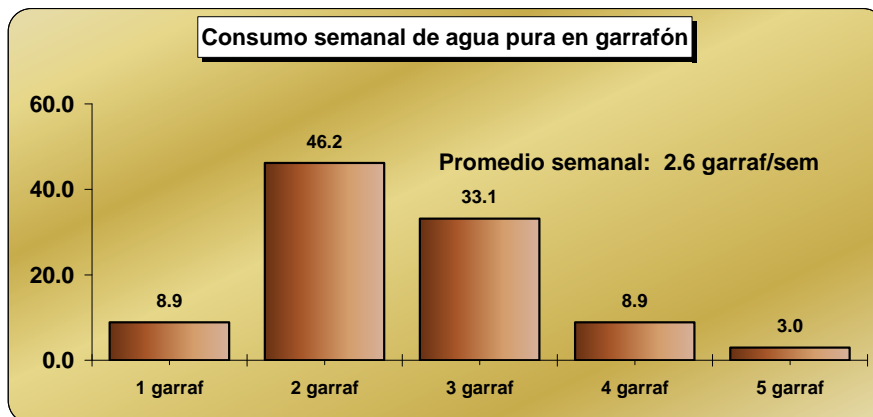
Tipo de agua	# Casas	%
Compra garrafón	338	84.5
Filtrada en casa	24	6.0
Municipal	18	4.5
Hervida	12	3.0
Clorada	8	2.0
Total	400	100



4. Consumo semanal de agua pura en garrafón

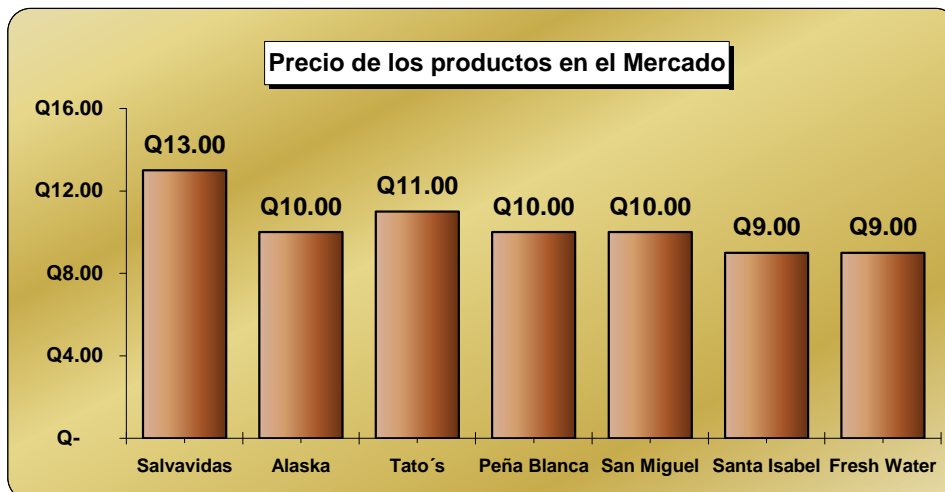
Garraf/sem	# Casas	%
1 garraf	30	8.9
2 garraf	156	46.2
3 garraf	112	33.1
4 garraf	30	8.9
5 garraf	10	3.0
Total	338	100.0

Promedio semanal	2.60
-------------------------	-------------



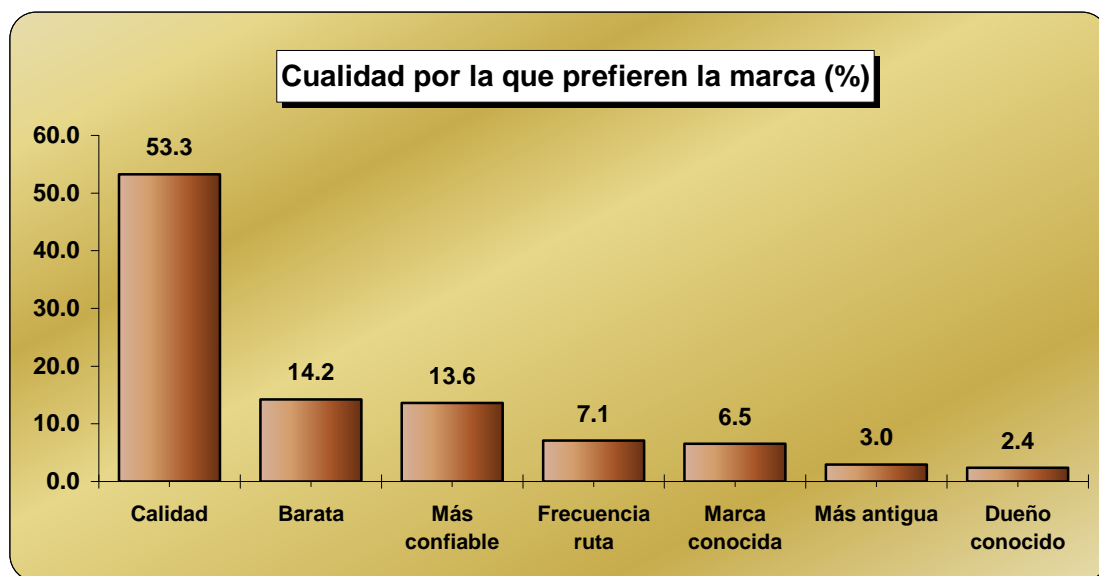
5. Precios de los productos

Marca	Precio	Reg San
Salvavidas	Q 13.00	SI
Alaska	Q 10.00	NO
Tato's	Q 11.00	SI
Peña Blanca	Q 10.00	NO
San Miguel	Q 10.00	SI
Santa Isabel	Q 9.00	SI
Fresh Water	Q 9.00	NO
Total		



6. ¿Cualidad por la que consumen la marca de agua pura en garrafón?

Cualidad	# Casas	%
Calidad	180	53.3
Barata	48	14.2
Más confiable	46	13.6
Frecuencia ruta	24	7.1
Marca conocida	22	6.5
Más antigua	10	3.0
Dueño conocido	8	2.4
Total	338	100



12.3 Evaluación ambiental inicial

CUADRO 12.1 EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL	
Instrucciones: Completar el siguiente formato de EAI, colocando una X en las casillas correspondientes y proporcionar información escrita cuando corresponda. La información debe ser proporcionada utilizando letra de molde legible o a máquina, también puede ser utilizado un formato electrónico.	
INFORMACION GENERAL	
1. Nombre del proyecto	Planta de envasado de agua pura en garrafón para consumo familiar en el municipio de Mazatenango.
2. Nombre del proponente	OTTO FRANCISCO ARCHILA PAIZ
3. Teléfono <u>59178371</u> Fax <u>78794620</u> E- mail <u>otto.archila@ronesdeguatemala.com</u>	
4. Dirección del Proyecto	Ciudad Mazatenango, municipio Mazatenango, departamento Suchitepéquez.
5. Dirección para recibir notificaciones	2ª. Avenida 1-51 zona 2, Jardines de Santa Cristina, Mazatenango, Suchitepéquez.
INFORMACION GENERAL	
6. Breve descripción del Proyecto	Poner a disposición de los habitantes de Mazatenango una opción en el mercado que les permita adquirir agua pura de calidad sanitaria segura en garrafón a través de la creación de una empresa de tratamiento y envasado de agua pura.
7. Describir las actividades o procesos principales del proyecto	<p>Recepción de materiales y materia prima : Los materiales se transportan a la planta en embalajes adecuados que eviten su deterioro o contaminación. Los materiales se ubican en la bodega respectiva y se efectúan inspecciones para comprobar que los materiales cumplen con las especificaciones establecidas.</p> <p>Cloración: Antes de iniciar el proceso de purificación, el agua es almacenada en un tanque y es clorada con hipoclorito de sodio al 10%. El cloro elimina la mayor parte de las bacterias, hongos, virus, esporas y algas presentes en el agua. No se necesita mucho cloro, una concentración de 0.5 ppm es suficiente para destruir bacterias e inactivar el virus, después de un tiempo de reacción mínimo de 30 minutos. La concentración de cloro es verificada por análisis de laboratorio.</p> <p>Filtración con arena: La función de esta filtración es de detener las impurezas grandes (sólidos hasta 30 micras) que trae el agua al momento de pasar por las camas de arena y quitarle lo turbio al agua. El filtro utilizado para esta operación se regenera periódicamente, dándole un retrolavado a presión, para ir desalojando las impurezas retenidas al momento de estar filtrando.</p> <p>Filtración con carbón activado: El agua pasa a columnas con carbón activado. El carbón activado debe ser seleccionado considerando las características fisicoquímicas del agua. En este proceso se obtiene eficiencia en la eliminación de cloro, sabores y olores característicos del agua de pozo o municipal y una gran variedad de contaminantes químicos orgánicos tales como: pesticidas, herbicidas, metilato de mercurio e hidrocarburos clorinados.</p> <p>Suavización de agua: El agua dura contiene minerales disueltos en la forma de calcio, magnesio y hierro. La remoción de estos minerales se logra por medio de la suavización del agua a través de un proceso de intercambio iónico. Al paso del agua a través del tanque de resina los minerales disueltos son atrapados por la resina. El uso de la suavización disminuye las sales disueltas en el agua..</p> <p>Filtración de pulido: La función de esta filtración es de detener las impurezas pequeñas, en la primera etapa sólidos hasta 5 micras y en la segunda etapa hasta 1 micra. Los pulidores son fabricados con polipropileno grado alimenticio (FDA). Después de este paso se logra obtener agua brillante y cristalina.</p>

Esterilización con luz ultravioleta:

La luz ultravioleta funciona como un germicida, ya que anula la vida de las bacterias, gérmenes, virus, algas y esporas que vienen en el agua, mediante la luz ultravioleta los microorganismos no pueden proliferarse ya que mueren al contacto con la luz. El agua al salir de la tubería del rayo ultravioleta va libre de gérmenes vivos.

Lavado de garrafón:

Se cuenta con una máquina automática para realizar el lavado del garrafón, ésta cuenta con un depósito de agua con una solución de detergente biodegradable especial para el lavado del garrafón. El garrafón es lavado en su interior y exterior.

El lavado se realiza en dos etapas:

- Desinfección utilizando una solución detergente biodegradable.
- La desinfección es seguida de etapas de enjuague con agua filtrada.

Los envases (garrafones) son inspeccionados tanto a la entrada de la máquina lavadora como a la salida, para verificar la correcta limpieza y presentación del envase.

Llenado de garrafón:

Una vez realizada la desinfección del garrafón, éste es enviado a la máquina de llenado. Esta operación consiste en introducir el agua pura dentro del garrafón en el nivel correcto de llenado (5 galones). El llenado del garrafón se realiza automáticamente dependiendo de la velocidad con la cual se requiera trabajar.

Taponado de garrafón:

Todas las tapas deben ser desinfectadas antes de ser colocadas en el garrafón. La operación se realizará en forma automática; el tapón es depositado en el orificio del garrafón, el cual es presionado mecánicamente para el tapado del garrafón.

El sello de garantía se coloca en forma manual antes de ser sellado con la pistola térmica.

Codificación:

Utilizando una codificadora se le coloca al garrafón un código de producción. Este código o número de lote debe identificar una producción específica del día específico o parte del día en que el agua fue envasada.

Almacenamiento producto terminado:

Al terminar el proceso de envasado, los garrafones son enviados a la bodega de producto terminado, para dar por terminado el proceso productivo.

8. Área total de terreno en m2, incluir plano de localización o un mapa escala 1:50,000 y plano de ubicación
1,224 m²

9. Área de construcción en m2.
400 m²

10. Actividades colindantes al proyecto:

NORTE Fabrica de block SUR Bodega de materiales de construcción
ESTE Terreno sin construcción ESTE Terreno sin construcción

11. Caracterización de la actividad

a) proyecto nuevo b) actividad de remodelación
c) ampliación d) reubicación de la actividad
e) Otro Especifique _____

12. Avance de la actividad en porcentaje

a) 0% b) 20-30% c) 50% d) 75% e) 100%

13. Características del área de influencia del proyecto (especificar):

- a) cuerpos de agua cercano (ríos, lagos, quebradas, etc.) río más cercano a 2 kilómetros del proyecto
- b) presencia de basureros No hay presencia de basureros. Basurero municipal a 15 kilómetros
- c) centros poblados cercanos El proyecto se encuentra dentro del poblado ciudad Mazatenango
- d) Vegetación (bosque, cultivos, etc.) No hay cultivos, árboles frutales en terrenos vecinos.
- e) Centros educativos o culturales Centro educativo más cercano a 1 kilómetro. Colegio Blaise Pascal
- f) Centros asistenciales (hospitales, asilos, etc.) Hospital Nacional a 800 metros
- g) Áreas residenciales Proyectos habitacionales a 200 metros
- h) Centros religiosos Iglesia Asamblea de Dios a 800 metros
- i) Fábricas o industrias en la vecindad fábrica de block y bodega de materiales de construcción
- j) Otros _____

14. Riesgos potenciales en el área

- a) inundación b) explosión c) deslizamientos
- d) derrame de combustible e) fuga de combustible f) Otros, especifique sismos, incendio

15. Tipo de actividad a realizar	<input type="checkbox"/>	a) industrial	<input checked="" type="checkbox"/>	b) minería	<input type="checkbox"/>	c) energía	<input type="checkbox"/>
d) construcción y vivienda	<input type="checkbox"/>	e) transporte	<input type="checkbox"/>	f) turismo	<input type="checkbox"/>	g) agrícola	<input type="checkbox"/>
h) salud	<input type="checkbox"/>	i) hidrocarburos	<input type="checkbox"/>	j) pesquero	<input type="checkbox"/>	k) forestal	<input type="checkbox"/>
l) Otro (especifique) _____							
I- EMISIONES A LA ATMÓSFERA							
1A. GASES							
Fuente generadora (especifique procedencia) (ej. Hornos, proceso, incinerador, caldera, motores, etc.)							
a)	<u>Lavadora de garraiones (vapor de agua)</u>						
b)	<u>Motores de equipos: compresor, bombas.</u>						
c)	_____						
d)	_____						
1B. PARTICULAS							
Fuente generadora (especifique procedencia) (ej. Polvo, Movimiento de tierras, vehículos, proceso, hornos, quemadores, etc.)							
a)	<u>Polvo en la construcción de los edificios</u>						
b)	<u>Humo expelido por camiones y vehículos.</u>						
c)	_____						
d)	_____						
1C. GENERACIÓN DE SONIDO O RUIDO							
Fuente generadora (especifique procedencia) (ej. Motores, compresores, instrumentos de sonido, etc.) Se debe presentar en dB(A) la cantidad aproximada a generar							
a)	<u>Compresor de aire 100 decibelios</u>						
b)	<u>Bombas centrífugas 80 decibelios</u>						
c)	<u>Lavadora, llenadora y tapadora de garraiones 85 decibelios</u>						
d)	_____						
1D. GENERACIÓN DE OLORES							
Fuente generadora (especifique procedencia) (ej. Materia prima, productos químicos, putrefacción de materia orgánica, procesos, etc.)							
a)	<u>El proceso productivo no genera olores indeseables</u>						
b)	_____						
c)	_____						
d)	_____						
1.E Existen fuentes radiactivas (ionizantes o no ionizantes. Especifique) <u>No aplica</u>							
1F Qué medidas de mitigación propone para evitar la generación de impactos ambientales a la atmósfera, con base en las actividades identificadas como emisiones a la atmósfera (adjuntar esquemas, planos, cotizaciones, etc.):							
a)	<u>Durante la etapa de construcción del proyecto, los albañiles y auxiliares utilizarán mascarillas para protección de polvo.</u>						
b)	<u>Todos los motores instalados tendrán su protección termomagnética para evitar sobrecalentamientos</u>						
c)	<u>Los auxiliares de envasado en la lavadora de envases utilizarán mascarillas para protección de vapores de agua.</u>						
d)	<u>Los trabajadores de la empresa utilizarán protectores auditivos en las áreas con mayor ruido, mayor a 80 decibelios.</u>						
e)	_____						
f)	_____						
II. EFECTOS DE LA ACTIVIDAD EN EL AGUA (SISTEMA HÍDRICO)							
2.1 FUENTES DE ABASTECIMIENTO (ej. Servicio municipal de agua, construcción de pozo mecánico o artesanal, río, nacimiento de agua, etc.)							
a)	<u>Servicio municipal de agua</u>						
b)	_____						
2.2 Estimación del caudal de agua requerido por m³/día o lt/día _____							
30 m ³ /día							
Indicar usos principales (ej. Agua como insumo, lavado de equipo, limpieza, riego, etc.):							
a)	<u>Agua como materia prima (agua pura envasada)</u>						
b)	<u>Agua para lavado de garraiones</u>						
c)	<u>Agua para limpieza de los equipos de proceso</u>						
2.3 Generación de aguas residuales (aguas negras)							
a)	domésticas			<input checked="" type="checkbox"/>	c) Otro, especificar _____		
b)	Industriales			<input type="checkbox"/>	_____		

<p>2.4 Sistema de tratamiento de aguas residuales (ej. tratamiento primario, secundario, terciario) (especificar adjuntando planos, esquemas, , etc.):</p> <p>a) Domésticas: _____ se construirá fosa séptica y pozo de absorción para servicios sanitarios.</p> <p>b) Industriales: _____ trampas para sólidos, tanque de aireación 4 horas y tanque de neutralización si fuera necesario.</p>	
<p>2.5 Descarga final de aguas residuales tratadas (efluente) (ej. Pozo de absorción, drenaje municipal, rio, mar, etc) _____ Domésticas a pozo de absorción e industriales a drenaje municipal _____</p>	
<p>2.6 Disposición de lodos proveniente del sistema de tratamiento _____ Los pocos lodos que se formarán en el tanque de aireación se utilizarán para fertilizar los jardines de la empresa.</p>	
<p>2.7 Aguas de lluvia (captación y disposición de las mismas) _____ captación a través de sistema independiente de drenaje pluvial y descarga a drenaje municipal pluvial _____</p>	
<p>III. Ectos sobre el Suelo (sistema edafico y litico)</p>	
<p>3.1 Uso actual del suelo en el área del proyecto:</p> <p>a) No se produce cambio de uso, la actividad a realizar es similar a la existente ----- <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>b) Cambio del uso del suelo muy leve----- <input type="checkbox"/></p> <p>c) Cambio significativo en el uso neto, Se desarrollará otra actividad diferente a la anterior----- <input type="checkbox"/></p> <p>d) El cambio de uso del suelo provocará impactos secundarios significativos----- <input type="checkbox"/></p> <p>e) Se produce un cambio muy significativo en el uso del suelo----- <input type="checkbox"/></p> <p>Especificar: en el área del proyecto se encuentran construcciones en su mayoría.</p>	
<p>3.2. Movimiento de tierras</p> <p>a) Movimiento de tierra, corte y relleno sin movilización fuera del área de la actividad _____ <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>b) Movimiento de tierra, corte y relleno con movilización fuera del área del proyecto _____ <input type="checkbox"/></p> <p>c) Construcción de caminos de acceso _____ <input type="checkbox"/></p> <p>d) No se contempla movimientos de ningún tipo _____ <input type="checkbox"/></p> <p>e) Otro _____ <input type="checkbox"/></p>	
<p>3.3 Cambios en la morfología del suelo. Especifique _____ No se tienen cambios. Terreno plano para la construcción de los edificios _____</p>	
<p>3.4 Impactos ambientales (ej. Polvo, eliminación de la cubierta vegetal, cambios morfológicos, etc.) Únicamente polvo en la construcción de la bodega y oficinas.</p>	
<p>3.5 ¿Qué medidas propone para contrarrestar los efectos al ambiente que se den por movimientos de tierra? Los movimientos de tierra serán mínimos, únicamente para los cimientos.</p>	
<p>IV. DESECHOS SÓLIDOS</p>	
<p>4.1. Especifique volumen de los desechos sólidos (basura) a generar en la fase de construcción</p> <p>a) Igual al de una residencia 5Kg/día _____ <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>b) Producción entre 5-100 Kg/día _____ <input type="checkbox"/></p> <p>c) Producción entre 101Kg/día –a 1 Tn. _____ <input type="checkbox"/></p> <p>d) Producción mayor a 1 Tn _____ <input type="checkbox"/></p> <p>Caracterizar desechos (descripción) _____</p>	
<p>4.2 Tipo de desecho sólido en la fase de construcción</p> <p>a) Doméstico _____ <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>b) Comercial _____ <input type="checkbox"/></p> <p>c) Industrial _____ <input type="checkbox"/></p> <p>d) peligroso _____ <input type="checkbox"/></p> <p>e) Otro _____ ripio por demolición de paredes y tierra de excavaciones _____ <input type="checkbox"/></p>	
<p>4.3 Volumen de los desechos sólidos (basura) en la fase de operación</p> <p>a) Igual al de una residencia 5Kg/día _____ <input type="checkbox"/></p> <p>b) Producción entre 5-100 Kg/día _____ <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>c) Producción entre 101Kg/día –a 1 Tn. _____ <input type="checkbox"/></p> <p>e) Producción mayor a 1 Tn _____ <input type="checkbox"/></p> <p>Caracterizar desechos (descripción) _____ Garrafones rotos y en mal estado, tapones usados de los garrafones, restos de alimentos que consumen durante refacciones y almuerzos los trabajadores de la empresa, papeles y útiles de oficina, cajas de cartón de material de empaque.</p>	
<p>4.4 Disposición final de los desechos sólidos (basura) en la fase de construcción u operación</p> <p>a) botadero autorizado por la Municipalidad _____ <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>b) tratamiento especial _____ <input type="checkbox"/></p> <p>c) empresa privada _____ <input type="checkbox"/></p> <p>d) Lugar no autorizado por la Municipalidad _____ <input type="checkbox"/></p>	

e) Exportación de desechos
 f) otro
 Ampliar información sobre disposición final de desechos sólidos Los garrafones rotos o en mal estado junto con los tapones usados de los garrafones se reciclarán en las instalaciones del proveedor de los materiales, las cajas de cartón y la papelería de las oficinas se reciclarán en las cartoneras y papeleras. Los demás desechos sólidos se enviarán a basurero municipal autorizado

4.5 ¿Qué medidas propone para contrarrestar la generación de desechos sólidos, para su tratamiento y/o disposición final?
Se gestionarán proyectos para el uso eficiente de los recursos de la empresa para minimizar la generación de desechos sólidos. Los garrafones rotos o en mal estado junto con los tapones usados de los garrafones se reciclarán en las instalaciones del proveedor de los materiales, las cajas de cartón y la papelería de las oficinas se reciclarán en las cartoneras y papeleras. Los demás desechos sólidos se enviarán a basurero municipal autorizado

V: DEMANDA Y CONSUMO DE ENERGÍA

5.1 Consumo aproximado de energía por hora (KW/hr o MW/hr) 35 KW/hora

5.2 Tipo de Abastecimiento de energía
 a) Sistema nacional de empresa eléctrica
 b) Generación propia
 a. Capacidad de generación _____
 b. Tipo de generación _____
 i. Térmica
 ii. Hidráulica
 iii. Eólica
 iv. Solar
 v. Geotérmica
 vi. otra
 c. Planta de emergencia
 Ampliar información No aplica

5.3 ¿Qué medidas propone para contrarrestar los impactos ambientales generados por la demanda y consumo de energía?
Se promoverán planes de educación al personal en el uso racional de la energía eléctrica, se implementarán programas de mantenimiento preventivo a los equipos para utilizar eficientemente la energía eléctrica.

VI. USO DE COMBUSTIBLES

6.1 ¿Tipo de combustible que utiliza?
 a) Gas Licuado de Petróleo –GLP- (Gas propano)
 b) Bunker
 c) Diesel
 d) Butano
 e) Gasolina
 f) Otro
 Especificar _____

6.2 Cantidades a utilizar por día o por mes 100 galones por mes

6.3 Tipo de almacenamiento: no se almacenarán combustibles en la empresa.

6.4 Uso que se dará a el o los combustibles: vehículos y camiones de ventas.

6.5 Tipo y Número de Licencia, extendida por la Dirección General de Hidrocarburos, del Ministerio de Energía y Minas NO APLICA

6.6. Qué medidas propone para contrarrestar los impactos o riesgos del uso y almacenamiento de combustible?
Se implementarán mantenimientos preventivos y correctivos necesarios a los vehículos de la empresa para su perfecto funcionamiento.

VII. EFECTOS SOBRE LA FLORA Y FAUNA, BOSQUES Y ÁREAS PROTEGIDAS.

7.1 Desplazamiento y/o pérdida de flora y fauna por actividades del proyecto

a) No habrá desplazamiento de fauna producto de las actividades del proyecto

b) Desplazamiento temporal de la fauna por actividades del proyecto

c) Pérdida parcial de flora y fauna por las actividades del proyecto

d) Pérdida total de flora y fauna, producto de actividades del proyecto

Especificar En el terreno en donde se construirá la empresa no posee fauna y flora que se perderá.

7.2 Pérdida de bosque:

a) La actividad se desarrolla en un área desprovista de árboles

b) La actividad involucra tala de 1-3 árboles aislados dentro de una zona de potrero

c) La actividad involucra tala de árboles dentro de un bosque secundario

d) La actividad involucra tala de árboles dentro de un bosque primario

e) La tala de árboles, además ocasiona efectos secundarios en sistema suelo, agua, biodiversidad

Especificar _____

7.3 Efectos en área protegida:

a) La actividad no se encuentra dentro de un área de protección

b) La actividad se localiza adyacente al área de protección (cuerpo de agua, bosque vecinal) y no lo modifica

c) La actividad se localiza adyacente al área de protección, pero ocasiona efectos secundarios

d) La actividad se localiza dentro de un área de protección

Especifique _____

7.4 ¿Qué medidas propone para contrarrestar la pérdida de flora o fauna o los impactos?
No hay impactos negativos.

VIII. EFECTOS SOCIALES, CULTURALES Y PAISAJÍSTICOS

8.1 Efectos directos en el medio social del entorno inmediato:

a) Número de vehículos propiedad de la empresa 3 pickup/camión utilizados para la venta

b) Sitio previsto para aparcamiento 60 m2 en el interior de la empresa

8.2 Personal

12 Jornada de trabajo

12.3 Diurna

12.4 Nocturna

12.5 Mixta

13 Número de empleados por jornada total 12 empleados: 1 gerente, 1 secretaria contadora, 3 vendedores, 1 encargado de producción y control de calidad, 2 encargados de bodegas, 1 operador de equipos de tratamiento de agua, 1 operador de línea de envasado, 1 auxiliar de envasado, 1 auxiliar de limpieza.

8.3 Efectos en los recursos culturales- arqueológicos:

a) La actividad no afecta a ningún recurso cultural, natural o arqueológico

b) La actividad se encuentra adyacente a un sitio cultural o arqueológico

c) La actividad afecta significativamente un recurso cultural o arqueológico

Especificar _____

8.4 Identificar algún problema social que puede generarse por la realización del proyecto
No se identifica problema social. En la fase de construcción se generará empleo para trabajadores de la construcción y habrá ingresos para los proveedores de materiales de construcción. En la etapa de operación se generará empleo para 12 personas de la comunidad.

8.5 ¿Qué medidas propone para contrarrestar los impactos identificados anteriormente? Se identificaron impactos positivos.

8.6 Afectación al paisaje; Especifique No existe efecto al paisaje

IX.EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA

9.1 Efectos en la salud humana:

a) La actividad no representa riesgo a la salud de pobladores cercanos al sitio de proyecto

b) La actividad provoca un grado leve de molestia y riesgo a la salud de pobladores

c) La actividad provoca grandes molestias y gran riesgo a la salud de pobladores

d) Efectos sobre los trabajadores

Especificar Únicamente pueden haber impactos negativos leves localizados cuando se construyan los edificios, con lo que se

producirá ruido, polvo, mayor flujo de camiones por entrega de materiales y riesgo de accidentes. Los desechos sólidos generados serán recolectados y transportados a botaderos autorizados por la municipalidad. Se comunicará a los vecinos las diferentes etapas de ejecución del proyecto y se logrará buena comunicación con ellos para resolver conflictos potenciales.

9.2 ¿Qué medidas propone para evitar las molestias o daños a la salud de la población y/o trabajadores? los trabajadores durante la etapa de construcción y operación del proyecto deberán utilizar equipo de protección personal para evitar molestias o daños a la salud, como mascarillas para polvos, protectores auditivos para el ruido. Se debe establecer en el contrato de la construcción de los edificios.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y elaboración propia.

12.4 Diseño de volante



12.5 Diseño para manta vinílica



12.6 *Diseño para cuña radial*

- Si buscas el líquido vital, no busques más... próximamente en Mazatenango: Agua Pura Perla.

Con la más moderna tecnología en purificación y los más estrictos controles de calidad en envasado de agua pura.

No busques más, Agua Perla es el agua de Mazatenango, es el agua para tu familia, cuida la salud de tus hijos con Agua Perla.

Nuestro teléfono es 787PERLA, contamos con entrega de garrafones a domicilio, no dudes en llamar al agua pura de Mazatenango, el Agua Perla.

- Ahora en Mazatenango el agua pura se llama PERLA. La perla de todas las aguas.

Proporcione a su familia agua realmente pura. Agua pura PERLA el agua que tu familia merece.

Purificada y envasada con equipos modernos y con estrictos controles de calidad.

No arriesgue la salud de su familia. Consuma agua pura PERLA.

Ahora le recomendamos agua pura Perla.

El agua mazateca.

Consúmala con confianza. Agua pura PERLA.

12.7 Reglamento Interno

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES DE CONTRATACIÓN

Toda persona para ingresar como trabajador en la empresa, deberá cumplir con los requisitos siguientes:

- a. Presentar cédula de vecindad y fotocopia de la misma, así como todos aquellos documentos que estime necesarios la empresa que lo indique el código de trabajo. Tales documentos serán de uso exclusivo del patrono.
- b. Llenar el formulario de solicitud de empleo que al efecto se le proporcione.
- c. Presentar las cartas de recomendación que en el momento se le requieran y donde se haga constar su conducta, moral y responsabilidad.
- d. El aspirante deberá presentar el diploma o certificado de estudios del último grado cursado.
- e. En el supuesto de que el optante haya prestado sus servicios personales en favor de otro patrono, deberá presentar la constancia de haber terminado esa relación laboral. Dicho documento deberá contener como mínimo lo siguiente: fecha de ingreso y egreso y la clase de trabajo ejecutado.
- f. Entregar dos fotografías recientes tamaño cédula en caso de ser contratado.
- g. Tarjeta de Salud (vigencia 1 mes)
- h. Fotocopia de licencia de conducir. (cuando sea necesario, de acuerdo a la plaza vacante).
- i. Por política de la empresa el trabajador tendrá un período de prueba de 2 meses.

En el supuesto de que el aspirante a la plaza cumpla con los requisitos aquí descritos, la empresa queda en facultad de contratar o no sus servicios personales.

CAPITULO II CATEGORIAS DE TRABAJO, TIPOS DE SALARIOS Y FORMA DE PAGO

Las categorías de trabajo del personal que presta sus servicios en la empresa así como el tipo de salarios pactados y forma de pago que a cada uno de ellos correspondan, se determinan a continuación:

CATEGORIA PROFESIONAL	TIPO DE SALARIO	FORMA DE PAGO
1 Gerente General	Mensual	Mensual
2 Encargado de Producción	Mensual	Mensual
3 Vendedor	Mensual	Mensual
4 Secretaria Contadora	Mensual	Mensual
5 Operador tratamiento de agua	Mensual	Mensual
6 Operador línea de envasado	Mensual	Mensual
7 Encargado de bodega	Mensual	Mensual
8 Auxiliar línea de envasado	Mensual	Mensual
9 Auxiliar de limpieza	Mensual	Mensual

Las categorías antes enumeradas son meramente enunciativas y no limitativas y así mismo no supone necesariamente la inclusión de todas las categorías de trabajo existentes, ni la obligación de la empresa de tener limitadas y provistas todas las categorías enumeradas. En consecuencia, dicha clasificación no impedirá a la empresa crear o suprimir alguna o algunas categorías de trabajo, si las necesidades de la misma así lo requieren.

CAPITULO III JORNADAS DE TRABAJO

El horario a que estarán sujetos los trabajadores de la empresa, es de la siguiente manera:

De Lunes a Viernes:

Entrada 08:00	Salida 12:00 horas
Entrada 14:00	Salida 18:00 horas

Entrada 07:00	Salida 12:00 horas
Entrada 13:00	Salida 16:00 horas

Sábado:

Entrada 08:00	Salida 12:00 horas
---------------	--------------------

Entrada 07:00	Salida 11:00 horas
---------------	--------------------

CAPITULO IV OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Son obligaciones de los trabajadores, además de las determinadas por el Código de Trabajo y disposiciones legales en vigor, las siguientes:

- a) Desempeñar el servicio contratado bajo la dirección del patrono o de su representante, a cuya autoridad quedan sujetos en todo lo concerniente al trabajo;
- b) Ejecutar el trabajo con la eficiencia, cuidado y esmero apropiados y en la forma, tiempo y lugar convenidos;
- c) Restituir al patrono los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y útiles que se les faciliten para el trabajo. Es entendido que no son responsables por el deterioro normal ni por el que se ocasione por caso fortuito, fuerza mayor, mala calidad o defectuosa construcción;
- d) Observar buenas costumbres durante el trabajo;
- e) Prestar los auxilios necesarios en caso de siniestro o riesgo inminente en que las personas o intereses del patrono o de algún compañero de trabajo estén en peligro, sin derecho a remuneración adicional;
- f) Guardar los secretos técnicos, comerciales o de fabricación de los productos a cuya elaboración concurren directa o indirectamente, con tanta más fidelidad cuanto más alto sea el cargo del trabajador o la responsabilidad que tenga de guardarlos por razón de la ocupación que desempeña;

- g) Observar rigurosamente las medidas preventivas que acuerden las autoridades competentes y las que indiquen los patronos, para seguridad y protección personal de ellos o de sus compañeros de labores, o de los lugares donde trabajan;
- i) Todo los trabajadores en general deberán mantener una buena imagen, los hombres usar pelo corto, barba recortada, sin tatuajes, sin aretes, sin pulsera y anillos. Las mujeres usar cortes de pelo no extravagantes, sin tatuajes, color del cabello acorde a su imagen natural, vestuario y maquillaje acorde al trabajo;
- j) El ingreso debe ser puntual y de forma ordenada, al inicio de sus labores el personal debe contar con su vestuario adecuado y limpio y todo su equipo en el lugar de trabajo;
- m) Al finalizar su jornada de trabajo debe retirarse de la empresa, salvo en casos autorizados por su jefe inmediato superior y de mutuo acuerdo con el trabajador, en donde sea necesario continuar las labores;
- n) Cualquier inasistencia a sus labores deberá ser notificada a su jefe inmediato superior, justificando la misma y al momento de la reincorporación a sus labores deberá presentar constancia escrita que justifique la ausencia;
- o) Es responsabilidad de cada trabajador mantener ordenado y limpio su lugar de trabajo;
- p) Es responsabilidad del operador de maquinaria, velar por mantenerla limpia y en óptimas condiciones de funcionamiento, reportando cualquier falla, desperfecto o daño al Jefe inmediato superior;
- q) Todo el personal debe conducirse con educación y respeto hacia su jefe inmediato superior, gerente, encargados y compañeros de trabajo.

CAPITULO V OBLIGACIONES DE LOS PATRONOS

Además de las obligaciones que establece el Código de Trabajo y disposiciones legales en vigor, se determinan las siguientes obligaciones.

- a) Preferir, en igualdad de circunstancias, a los guatemaltecos sobre quienes no lo son y a los que les hayan servido bien con anterioridad respecto de quienes no estén en ese caso;
- b) Guardar a los trabajadores la debida consideración, absteniéndose de maltrato de palabra o de obra;
- c) Dar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para ejecutar el trabajo convenido, debiendo suministrarlos de buena calidad y reponerlos tan luego como dejen de ser eficientes, siempre que el patrono haya convenido en que aquellos no usen herramienta propia;
- d) Proporcionar local seguro para la guarda de los instrumentos y útiles del trabajador, cuando éstos necesariamente deban mantenerse en el lugar donde se presten los servicios. En este caso, el registro de herramientas debe hacerse siempre que el trabajador lo solicite;
- e) Pagar al trabajador el salario correspondiente al tiempo que éste pierda cuando se vea imposibilitado para trabajar por culpa del patrono;

h) Entregar al trabajador constancia de haber terminado el contrato individual de trabajo con la empresa, donde incluya nombre completo, número de cédula, fecha de ingreso y retiro, último puesto desempeñado y sueldo devengado.

CAPITULO VI

OBLIGACIONES Y ATRIBUCIONES ESPECIALES DE LOS TRABAJADORES

Las principales atribuciones y obligaciones especiales, aunque no limitativas del personal que presta sus servicios en la empresa, de acuerdo con el cargo y puesto que desempeña y a lo convenido previamente en el Contrato Individual de Trabajo y fichas técnicas de puesto de trabajo, son las siguientes:

1 GERENTE GENERAL

Desarrolla e implementa los sistemas, asegurando la operación eficaz y eficiente de los procesos para lograr los resultados planificados a través de la optimización de los recursos de la empresa.

2 ENCARGADO DE PRODUCCIÓN

Cumplir con los programas de producción establecidos para proveer producto terminado al proceso de Ventas, cumpliendo con lo estándares de calidad.

3 OPERADOR EQUIPO DE TRATAMIENTO DE AGUA

Operar eficientemente los equipos de tratamiento de agua para suministrar agua pura al proceso de envasado.

4 OPERADOR LÍNEA DE ENVASADO

Operar eficientemente los equipos de envasado para cumplir con los programas de producción.

5 AUXILIAR LÍNEA DE ENVASADO

Asistir al operador de la línea de envasado en las actividades necesarias que permitan cumplir con la producción.

6 ENCARGADO DE BODEGA

Verifica las especificaciones de los artículos que ingresan, almacenándolos adecuadamente, identificándolos en las áreas específicas y despachándolos con una adecuada rotación de inventarios, responsable sobre los bienes y equipos almacenados en bodega.

7 VENDEDOR

Lograr el cumplimiento de los planes de ventas.

8 SECRETARIA CONTADORA

Asistir al gerente general en las actividades administrativas y contables de la empresa.

9 AUXILIAR DE LIMPIEZA

Realizar las tareas de limpieza en todas las áreas de la empresa.

Así mismo, realizarán todas aquellas instrucciones que le sean requeridas por su Jefe Inmediato en forma verbal o escrita, de acuerdo a los lineamientos del Código de Trabajo y al cargo y puesto desempeñado.

CAPITULO VII PROHIBICIONES DE LOS TRABAJADORES

Además de las prohibiciones contenidas en el Código de Trabajo y demás disposiciones legales vigentes en materia laboral, se prohíbe a los trabajadores de la empresa:

- a) Abandonar el trabajo en horas de labor sin causa justificada o sin licencia del patrono o de sus jefes inmediatos;
- b) Hacer durante el trabajo o dentro del establecimiento, propaganda política o contraria a las instrucciones democráticas creadas por la Constitución;
- c) Trabajar en estado de embriaguez o bajo la influencia de drogas estupefacientes o en cualquier otra condición anormal análoga;
- d) Usar los útiles y herramientas suministrados por el patrono para objeto distinto de aquel que estén normalmente destinados;
- e) Portar armas de cualquier clase durante las horas de labor o dentro del establecimiento, excepto en los casos especiales autorizados debidamente por las leyes, o cuando se trate de instrumentos cortantes, o punzo cortantes, que formen parte de las herramientas o útiles propios del trabajo;
- f) La ejecución de hechos o la violación de normas de trabajo, que constituyan actos manifiestos de sabotaje contra la producción normal de la empresa;
- g) Permanecer en lugares distintos a aquel que se le tenga asignado para la ejecución de sus labores;
- h) Tomar sus alimentos en horas de trabajo o hacerlo en un local que no sea el adecuado para ello;
- i) Realizar actividades comerciales ajenas a la empresa.
- j) Perder o hacer perder el tiempo a los compañeros de trabajo, esconderse, evadir responsabilidades, dormir, utilizar bienes o equipo de la empresa para hacer trabajos personales, leer periódicos o libros ajenos a su labor, escuchar música, practicar cualquier tipo de juegos;
- k) La práctica de bromear o preferir palabras soeces o insultantes, así como la utilización de sobrenombres o apodos;
- l) Provocar riñas entre sus compañeros de trabajo o entre compañeros y jefes;
- m) Sustraer del lugar de trabajo herramientas, equipo, producto y/o materiales;
- n) Divulgar toda información relacionada con secretos industriales, procesos, métodos, publicidad, programas, ventas promocionales, e información financiera no debe ser divulgada a personas ajenas a la empresa, antes que haya sido autorizado para hacerlo;
- o) Fumar en las áreas de trabajo.

- p) Hacer juegos o bromas que pongan en peligro la vida, salud o integridad corporal de sus compañeros de trabajo.
- q) Operar equipo y maquinaria sin haber recibido la capacitación y entrenamiento respectivo.
- r) Proceder a realizar reparaciones en los equipos de trabajo sin la autorización previa.
- s) Hacer uso indebido de los sanitarios, causar desperfectos, manchar paredes, pintar o escribir en las mismas.

CAPITULO VIII

PROHIBICIONES AL PATRONO

Además de las prohibiciones contenida en el Código de Trabajo, Reglamentos disposiciones legales en vigor, se prohíbe al patrono:

- a) Inducir o exigir a sus trabajadores que compren sus artículos de consumo a determinados establecimientos o personas;
- b) Exigir o aceptar dinero u otra compensación de los trabajadores como gratificación para que se les admita en el trabajo o por cualquiera otra concesión o privilegio que se relacione con las condiciones de trabajo en general.
- c) Influir en sus decisiones políticas o convicciones religiosas;
- d) Hacer o autorizar colectas o suscripciones obligatorias entre sus trabajadores, salvo que se trate de las impuestas por la ley;
- e) Dirigir o permitir que se dirijan los trabajos en estado de embriaguez o bajo la influencia de drogas estupefacientes o en cualquier otra condición anormal análoga; y
- f) Ejecutar cualquier otro acto que restrinja los derechos que el trabajador tiene conforme la ley.
- g) Discriminar a los trabajadores, por razones de nacionalidad, raza, religión, sexo, estado civil y opiniones políticas.

CAPITULO IX

MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Todos los trabajadores y empleadores al servicio de la empresa deberán atender y cumplir todas las instrucciones relativas a la seguridad e higiene en el trabajo en horas de labor, así como las que emanen las Autoridades de Trabajo y del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Así mismo están obligados a cumplir las normas siguientes:

- a. Cumplir con las medidas preventivas y de seguridad que el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y las Autoridades de Trabajo o Salud exijan o recomienden;
- b. Depositar la basura en los recipientes establecidos;
- c. Acatar las normas, procedimientos, indicaciones y otras instrucciones manifestadas por el patrono o trabajador que tengan por finalidad proteger la vida, salud e integridad personal;

- d. Participar en los cursos de capacitación y entrenamiento en materia de seguridad e higiene en el trabajo;
- e. Utilizar el equipo de protección personal que se le proporcione de acuerdo al área de trabajo donde desempeñe sus funciones;
- f. Ingerir los alimentos solamente en los ambientes destinados para tal efecto;
- g. Dar aviso inmediato a las autoridades de la empresa cuando padezca de alguna enfermedad infecto-contagiosa o cuando tenga conocimiento de que otro compañero de labores padece de ellas; todo ello con el propósito de evitar cualquier contagio al resto del personal;
- h. Mantener las condiciones ambientales adecuadas de orden, limpieza, ornato, iluminación, ventilación, temperatura y humedad;
- i. El personal de oficina mantendrá ordenado y limpio su escritorio y demás equipo de trabajo, así como todo documento relevante en un archivo o escritorio con llave. Al finalizar las labores del día se deberá dejar guardados y en su lugar todos los implementos utilizados;
- j. Mantener los pasillos, rutas de evacuación y salidas de emergencia libres de cualquier obstáculo;
- k. Reportar a su jefe inmediato cualquier deficiencia en las instalaciones físicas, mecánicas, eléctricas y cualquier otra que ponga en peligro la vida, la salud y seguridad de los trabajadores, así como del funcionamiento y uso de vehículos, útiles y herramientas de trabajo.
- l. Abstenerse de lubricar, limpiar o reparar máquinas en movimiento, a menos que sea absolutamente necesario y se guarden todas las precauciones establecidas

CAPITULO X MEDIDAS DISCIPLINARIAS

Las infracciones o incumplimientos de los trabajadores a sus obligaciones, a las leyes de trabajo y previsión social y al presente reglamento serán sancionados de la forma siguiente:

- a. Amonestación verbal: Que procede cuando el trabajador cometa falta leve en sus labores. Esta amonestación se hará en privado; y de la misma se dejará constancia escrita en su expediente.
- b. Amonestación escrita: Se efectuará en caso de reincidencia en falta leve del trabajador o cuando a criterio de la empresa la magnitud de la falta amerite tal sanción. La amonestación la realizara el jefe Inmediato. De esta amonestación se enviará copia a la Inspección de Trabajo.
- c. Suspensión en el trabajo: Se aplicará hasta un término no mayor de 8 días. Corresponderá esta medida cuando se reincida en las faltas que dieron lugar a la amonestación escrita o bien cuando la magnitud de la falta así lo requiera.
- d. Despido: Se hará efectivo cuando se incurra en las faltas graves y se den las causales establecidas en los Artículos 64 y 77 del Código de Trabajo o en el presente Reglamento.

12.8 Glosario

Agua envasada para consumo humano: Es el agua envasada que por sus características de origen o por el tratamiento a que ha sido sometida, cumple con los requisitos de la norma COGUANOR NGO 29 005:99.

Agua potable: Es el agua que por sus características de calidad especificadas en la norma COGUANOR NGO 29 001:99, es adecuada para el consumo humano.

Bacteria: Las bacterias son microorganismos unicelulares. Tienen típicamente algunos micras de largo (entre 0,5 y 5 μm) y se presentan en diversas formas incluyendo esferas, barras, y espirales. Generalmente poseen una pared celular similar a la de plantas u hongos.

Biodegradable: Sustancia que se descompone por la acción de bacterias, hongos y protozoarios, perdiendo su actividad al aire libre. Un material es biodegradable cuando el tiempo necesario para que los organismos lo descompongan es relativamente corto.

Carbón activado: Producto derivado de materiales carbonosos. Es un material que tiene un área superficial excepcionalmente alta y se caracteriza por una cantidad grande de microporos. El carbón activado se utiliza en la purificación del agua.

Cloro: Es el elemento número 17 de la tabla periódica de los elementos. En condiciones normales de temperatura y presión es un gas verde, poderoso oxidante, dos y media veces más pesado que el aire.

Coliformes: La denominación genérica coliformes designa a un grupo de especies bacterianas que tienen ciertas características bioquímicas en común e importancia relevante como indicadores de contaminación del agua y los alimentos.

Desinfectar: Es quitar algo sucio o nocivo para la salud.

Envase primario: Es todo recipiente que tiene contacto directo con el producto, con la misión específica de protegerlo de su deterioro, contaminación o adulteración y de facilitar su manipuleo.

Escherichia coli: Bacteria coliforme fecal que fermentan la lactosa y otros sustratos adecuados. La escherichia coli es el indicador más preciso de contaminación fecal.

Filtración: Es una técnica, proceso tecnológico u operación unitaria de separación, por la cual se hace pasar un líquido a través de un medio poroso o medio filtrante que puede formar parte de un dispositivo denominado filtro, donde se retiene la mayor parte de los sólidos de la mezcla.

Hipoclorito de sodio: Es un compuesto químico cuya fórmula es NaClO. Es un oxidante fuerte y económico y posee propiedades desinfectantes. El hipoclorito de sodio se usa mucho como oxidante en el proceso de potabilización del agua.

Impacto ambiental: El efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos.

Inócuo: Que no causa ningún daño evidente.

Luz ultravioleta: Es parte del espectro electromagnético de radiación la cual también es emitida por el sol. Está situada entre las bandas de rayos X y la luz visible, con longitudes de onda que van desde 180 hasta 400 nanómetros (nm). Luz ultravioleta se utiliza como método de desinfección del agua.

Micra: Es una unidad de longitud utilizada para medir cuerpos muy pequeños. Una micra es igual a 0.0001 cm o, lo que es lo mismo, una millonésima de metro.

Microorganismo: Los microorganismo o microbios son células vivas demasiado pequeñas para ser perceptibles al ojo humano.

Mitigación: Conjunto de medidas que se pueden tomar para contrarrestar o minimizar los impactos ambientales negativos que pudieran tener algunas acciones.

Ozono: Es una molécula compuesta por tres átomos de oxígeno (O₃). El ozono tiene un interesante uso industrial como desinfectante.

Potencial de hidrógeno pH: Se define como el logaritmo negativo de la actividad de los iones hidrógeno. El pH típicamente va de 0 a 14, siendo ácidos las disoluciones con pH menor a 7 y básicas las que tienen pH mayor a 7. El pH del agua es 7.0.

Policarbonato: Es un grupo de termoplásticos fácil de trabajar, moldear y termoformar. El nombre policarbonato se basa en que se trata de polímeros que presentan grupos funcionales unidos por grupos carbonato en una larga cadena molecular. Una de las cualidades del policarbonato es la gran resistencia a los impactos y a la temperatura.

Sólidos en el agua: Materia suspendida o disuelta en un medio acuoso. Es el total de residuos sólidos filtrables a través de membrana con poros de 2 micras o más pequeños. Agua para el consumo humano con un alto contenido de sólidos disueltos, son por lo general de mal agrado para el paladar y pueden inducir una reacción fisiológica adversa en el consumidor.

TIR: Tasa interna de rendimiento. Es la tasa de descuento por la cual el VAN es igual a cero. Es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

TMAR: Tasa mínima aceptable de rendimiento. Es la tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta.

Tratamiento: Proceso químico, físico o biológico, mediante el cual las sustancias objetables contenidas en el agua, son removidas o transformadas en sustancias inócuas.

VAN: Valor actual neto. Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.