



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE CONTABILIDAD Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PROYECTO

**“PROYECTO DE INVERSION PARA LA APERTURA DE UNA PLANTA
PURIFICADORA DE AGUA EN LA REGION DE APATZINGAN,
MICHOACAN.”**

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ADMINISTRACION.**

P R E S E N T A :

CECILIA ARANA RODRIGUEZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. GERARDO G. ALFARO CALDERON

Apatzingán, Michoacán. Agosto de 2010.

AGRADECIMIENTOS.

La presente Tesis es un esfuerzo en la cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimos, acompañando en los momentos de crisis y en los de felicidad. Son tantas las personas a las cuales debo parte de esta aventura que significo para la culminación de esta maestría.

Agradezco a Dios por llenar mi vida de dicha y bendiciones.

A mis Padres, Juan Carlos y Rosario, por su comprensión y ayuda en momentos malos y menos malos. Me han enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

Agradezco a mi hermano Lalo y mis hermanas Mónica, Karla y Carmen por la compañía y el apoyo que me brindan siempre, las quiero mucho y sé que cuento siempre con ustedes.

A mis hijos Alex y Carlos, a ellos especialmente les dedico esta Tesis. Por su paciencia, por su comprensión, por su empeño, por su fuerza y amor; por ser las personas que más directamente han sufrido las consecuencias del trabajo realizado, entendieron mis ausencias y malos momentos. Que de forma incondicional, desde el principio hasta el día de hoy sigan dándome ánimo para terminar este proceso.

Me gustaría agradecer sinceramente a mi director de Tesis, Dr. Gerardo Gabriel Alfaro Calderón, su esfuerzo y dedicación. Sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y motivación han sido fundamentales para la terminación de esta Tesis.

De igual manera agradecer a los profesores sinodales, Dra. Virginia Hernández, Maestras Marisol Palmerin y Marcela Figueroa y al Dr. José Luis Chávez por los consejos recibidos y que de una manera u otra han aportado su granito de arena este trabajo.

A Enrique el padre de mis hijos, por esos momentos de apoyo, aliento y ánimos que me diste cuando lo necesite.

A Ta y Pai, los Drs. Enrique y Josefina, por todo su apoyo y cuidar de mis hijos cuando lo necesitaba.

Gracias a todos los maestros que contribuyeron realmente en mi formación académica, por todos sus consejos, sus formidables clases, su paciencia y su amistad como persona.

Gracias también a mis queridos compañeros y amigos, que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante estos casi tres años.

A toda la familia Gómez por todas las porras, ánimos y por acogerme como parte de su familia.

Y por último, pero no menos importante, estaré eternamente agradecida a dos de mis mejores amigas y comadres que se puedan tener, Jacaranda y Clementina por su visión, motivación y optimismo que me han ayudado a salir adelante en momentos difíciles. Las considero como dos de mis mejores amigas y estoy orgullosa que ellas también me consideren a mi digna de poseer su amistad. No todo el mundo puede decir lo mismo de sus compañeros de trabajo. Soy una mujer afortunada.

ÍNDICE

Página	Tema	
RESUMEN		1
ABSTRACT		2
INTRODUCCION		3
ANTECEDENTES		4
DELIMITACION DE LA INVESTIGACION.		6
	Planteamiento del Problema	6
	Justificación	7
	Objetivos	8
	Hipótesis	9
	Metodología de la investigación	9
	Matriz de Congruencia	11
CAPITULO 1: PROCESO EN LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION		12
	1.1 Elementos Conceptuales	12
	1.2 Estudio De Mercado	13
	1.2.1 Generalidades	13
	1.2.2 Proceso de la investigación del mercado.	14
	1.2.3 Producto.	15
	1.2.4. Análisis de la demanda.	15
	1.2.5. Análisis de la oferta.	20
	1.2.6. Análisis de las exportaciones e importaciones.	21
	1.2.7. Definición y determinación de la demanda insatisfecha.	22
	1.2.8. Precio del producto.	22

1.2.9 Comercialización del producto.	23
1.3 ESTUDIO TECNICO	24
1.3.1. Determinación del tamaño optimo de la planta.	24
1.3.2. Determinación de la localización optima del proyecto.	25
1.3.3. Ingeniería del proyecto.	25
1.4 ESTUDIO ECONOMICO.	30
1.4.1. Determinación de los costos y gastos.	30
1.4.2. Inversión total inicial.	31
1.4.3. Depreciaciones y Amortizaciones.	31
1.4.4. Capital de trabajo.	33
1.4.5. Ingreso.	34
1.4.6. Punto de equilibrio.	34
1.4.7. Costo de Capital.	35
1.4.8. Estado de resultado proforma.	36
1.4.9. Balance general.	37
1.5. ANALISIS FINANCIERO.	38
1.5.1. Métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo	38
1.5.2. Análisis de sensibilidad.	40
CAPITULO 2: INVESTIGACION DE MERCADOS.	42
2.1. Definición del producto.	42
2.2 Normas de calidad del producto.	45
2.3. Análisis de la demandad del mercado.	48
2.3.1. Delimitación geográfica del mercado de consumo.	48
2.3.2. Descripción del mercado meta y población.	49
2.3.3. Obtención de datos fuentes primarias de información.	50

2.3.4. Obtención de datos fuentes secundarias de información.	75
2.3.5. Proyección de la demanda.	76
2.4. Análisis de la oferta del mercado.	77
2.4.1. Obtención de datos fuentes secundarias de información.	77
2.4.2. Proyección de la oferta.	78
2.4.3. Características de los ofertantes.	78
2.5. Análisis de las importaciones.	79
2.6. Proyección de la demanda potencial del mercado.	79
2.7. Análisis del precio y proyección.	80
2.8. Canales de distribución y comercialización.	81
2.9. Conclusiones del estudio del mercado.	83
CAPITULO 3. ESTUDIO TECNICO.	85
3.1. Disposiciones legales de la empresa.	85
3.2. Determinación del tamaño óptimo de la empresa.	88
3.2.1. Análisis de los factores que condicionan el tamaño de la planta.	88
3.2.2. Descripción del tamaño optimo de la planta.	92
3.3. Localización de la planta.	93
3.4. Descripción y características del proceso de producción y parificación.	94
3.4.1. Proceso de purificación del agua.	94
3.4.2. Proceso de producción.	98
3.4.3. Características de los insumos, suministros y productos terminados	102
3.4.4. Descripción del equipo y maquinaria a adquirir.	104
3.4.5. Actividades de preparación, mantenimiento y cierre del proceso De producción.	117
3.5. Capacidad de producción de la planta.	120

3.5.1.	Capacidad instalada y real de producción.	120
3.5.2.	Proyección de la producción.	124
3.5.3.	Personal a utilizar para el proceso de producción.	125
3.6.	DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA.	127
3.7.	ORGANIZACIÓN DE LA PLANTA.	129
3.7.1.	Organigrama y descripción de actividades.	129
3.7.2.	Descripción del tiempo de trabajo del personal de la empresa.	134
CAPITULO 4: ESTUDIO ECONOMICO.		135
4.1.	Inversión total inicial.	135
4.2.	Depreciación y amortización de activos.	139
4.3.	Costos de producción.	141
4.3.1.	Costo materia prima, materia indirecta e insumos.	141
4.3.2.	Costos de suministro.	146
4.3.3.	Costos indirectos de producción.	151
4.3.4.	Presupuesto del costo de producción.	162
4.4.	Gastos de venta y administración.	164
4.4.1.	Costos de distribución.	164
4.4.2.	Resumen de los gastos de venta y administración.	172
4.5.	Capital de trabajo inicial.	173
4.6.	Punto de equilibrio.	174
4.6.1.	Punto de equilibrio sin tomar en cuenta financiamiento.	174
4.7.	Calculo del estado de resultados Pro forma.	177
4.7.1.	Estado de resultado Pro forma sin financiamiento.	177
4.8.	Calculo del balance general inicial.	178
4.8.1.	Balance general inicial sin financiamiento.	178

4.9.	Calculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento.	178
4.9.1.	TMAR sin financiamiento.	178
CAPITULO 5: EVALUACION ECONOMICA.		
5.1.	Calculo del valor presente neto (VPN).	179
5.1.1	VPN sin financiamiento con flujos netos de efectivo afectados Por la inflación.	179
5.2.	Calculo de la tasa interna de rendimiento (TIR).	180
5.2.1.	TIR sin financiamiento con flujos netos de efectivo constantes.	180
5.2.2.	TIR sin financiamiento con flujos netos de efectivo inflados.	181
5.3.	Análisis de sensibilidad.	182
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.		187
BIBLIOGRAFIA.		190
ANEXOS.		191

INDICE DE FIGURAS

No. Figura	Nombre	Página
2.1	Envase de 19 litros de PVC.	43
2.2	Tapón para el envase.	43
2.3	Etiqueta para tapón del envase.	45
2.4	Delimitación geográfica del mercado de consumo.	49
2.5	Apatzingán. Fuente de consumo de agua para beber.	55
2.6	Buena Vista. Fuente de consumo de agua para beber.	56
2.7	Parácuaro. Fuente de consumo de agua para beber.	56
2.8	Tres localidades fuente de consumo de agua para beber	57
2.9	Presentación del producto.	58
2.10	Lugar de compra de agua embotellada	58
2.11	Apatzingán. Marcas de agua embotellada.	59
2.12	Buena Vista. Marcas de agua embotellada.	60
2.13	Parácuaro. Marcas de agua embotellada.	60
2.14	Tres localidades. Marca de agua embotellada.	61
2.15	Características del producto. Sabor	62

2.16	Características del producto. Precio	62
2.17	Características del producto. Presentación del envase.	63
2.18	Características del producto. Limpieza del producto.	64
2.19	Características del producto. Tiempo de entrega.	64
2.20	Características del producto. Trato del vendedor	65
2.21	Características del producto. Presentación del vendedor.	65
2.22	Consumo promedio de garrafones semanal por familia.	66
2.23	Promedio de personas por familia	67
2.24	Personas que han consumido mas no acostumbran a beber agua embotellada	68
2.25	Características del producto. Sabor	69
2.26	Características del producto. Precio	70
2.27	Características del producto. Presentación del envase.	70
2.28	Características del producto. Limpieza del producto.	71
2.29	Características del producto. Tiempo de entrega.	71
2.30	Características del producto. Trato del vendedor	72
2.31	Características del producto. Presentación del vendedor.	72

2.32	Disposición a consumir agua embotellada.	73
2.33	Diagrama de flujo del sistema de distribución y comercialización.	127
3.1	Proceso de purificación de agua.	96
3.2	Diagrama del proceso de producción del embotellado del agua purificada.	99
3.3	Diagrama del recorrido propuesto para la instalación de la purificadora de agua	120
3.4	Organigrama general de la empresa.	127
4.1	Grafica del punto de equilibrio para el primer año de operaciones.	176

INDICE DE CUADROS

No. de Cuadro	Nombre	Página
2.1	Cantidad de encuesta aplicada por localidad	51
2.2	Consumo diario promedio de agua por habitante en las tres localidades.	67
2.3	Crecimiento anual de la población en las tres localidades	75
2.4	Datos históricos de la demanda. Demanda anual de agua purificada en garrafones de 19 litros.	76
2.5	Proyección de la demanda.	78
2.6	Oferta diaria del mercado en las tres localidades	78
2.7	Oferta anual de mercado en las tres localidades.	78
2.8	Proyección de oferta.	79
2.9	Demanda insatisfecha de mercado anual en garrafones de 19 litros.	79
2.10	Proyección del precio.	80
3.1	Proveedores de insumos y suministros.	89
3.3	Análisis de localización de la planta. Método cualitativo por puntos.	93

3.4	Descripción del equipo de purificación.	104
3.5	Descripción del equipo de lavado y llenado.	108
3.6	Cálculo de áreas del equipo y maquinaria de filtración y purificación.	111
3.7	Distribuidores o fabricantes de maquinaria y equipo.	112
3.8	Tiempos del proceso de purificación.	120
3.9	Tiempos del proceso de producción.	122
3.10	Producción estimada diaria y anual de garrafones de 19 litros.	124
3.11	Horas de trabajo del personal en general del departamento de producción.	126
3.12	Turnos de trabajo y horas extras del personal en general del departamento de producción.	126
4.1	Inversión inicial fija en maquinaria y equipo del departamento de producción.	135
4.2	Inversión inicial diferida de producción.	137
4.3	Inversión inicial del departamento de ventas y administración.	137
4.4	Inversión inicial diferida del departamento de ventas y administración.	138
4.5	Inversión inicial total fija y diferida.	138
4.6	Depreciación y amortización de la inversión fija y diferida por depto.	139

4.7	Depreciación y amortización de la inversión fija y diferida por depto. tomando en cuenta la inflación.	140
4.8	Proyección anual del costo de materia prima	141
4.9	Costo unitario de materiales indirectos.	142
4.10	Proyección anual de los costos de insumos.	142
4.11	Consumo promedio Kwh de la maquinaria y equipo.	143
4.12	Proyección anual de los costos de energía eléctrica.	145
4.13	Costo mano de obra directa para el primer año de operación.	146
4.14	Proyección del costo unitario energía eléctrica.	149
4.15	Proyección anual de los costos de energía eléctrica.	149
4.16	Costo mano de obra directa para el primer año de operación.	150
4.17	Calculo prestaciones de ley.	150
4.18	Proyección anual de los costos de la mano de obra directa.	151
4.19	Proyección anual de las depreciaciones y amortizaciones de activos del departamento de producción.	152
4.20	Proyección anual del costo por envase incobrible.	153
4.21	Mantenimiento equipo de lavado y llenado.	154
4.22	Costos de mantenimiento del departamento de producción.	154

4.23	Proyección anual de los costos fijos de mantenimiento.	155
4.24	Proyección anual de los costos variables de mantenimiento.	156
4.25	Proyección anual de los costos de mantenimiento.	157
4.26	Proyección anual de los costos de mano de obra indirecta.	157
4.27	Proyección anual de la renta.	158
4.28	Costos y consumo de otros accesorios.	159
4.29	Proyección anual de los costos de otros accesorios variables.	160
4.30	Descripción del tiempo y costo de los análisis de laboratorio.	160
4.31	Proyección anual de costos de análisis de laboratorio.	161
4.32	Proyección del costo de producción.	162
4.33	Proyección anual de los costos de combustible de los vehículos.	162
4.34	Proyección anual de los costos de mantenimiento de los vehículos.	165
4.35	Sueldo del departamento de ventas	166
4.36	Proyección anual de los sueldos del departamento de ventas.	167
4.37	Proyección anual del sueldo del velador.	168

4.38	Proyección anual de los sueldos de Depto.de ventas y admón.	168
4.39	Proyección anual de los Gtos diversos del depto. de ventas y admón.	169
4.40	Proyección anual de los gastos por seguros de los vehículos.	170
4.41	Proyección de los gastos de venta y administración.	171
4.42	Calculo del capital de trabajo inicial para inventarios.	172
4.43	Calculo del capital de trabajo inicial para caja y bancos.	173
4.44	Costos y gastos fijos anuales.	174
4.45	Costos y gastos variables anuales.	174
4.46	Estado de resultado proforma sin financiamiento.	177
4.47	Balance general inicial al 1 de enero de 2009.	178
5.1	Datos para el cálculo del VPN.	179
5.2	Datos para el cálculo de la TIR con FNE constantes.	180
5.3	Datos para el cálculo de la TIR con FNE inflados.	181
5.4	FNE inflados con producción constante.	181
5.5	Costos de producción, gastos de venta y administración de diferentes niveles de ventas para el primer año de operación.	183
5.6	Estado de resultados para diferentes niveles de venta en primer año.	184
5.7	Datos para el cálculo de la TIR para diferentes niveles de ventas.	185

INDICE DE ANEXOS

No. de Anexo	Nombre	Página
A1	Históricos de la población en Apatzingán.	191
A2	Utilización del método de mínimos cuadrados para la población.	193

RESUMEN

El agua es el componente natural más importante para el desarrollo y mantenimiento de la vida, ocupa las tres cuartas partes del mundo y en el cuerpo humano, ya que un hombre adulto sano representa alrededor del 60% de su peso corporal, menos que en el cuerpo de un recién nacido que ocupa el 80%. Para mantener un buen estado de salud el volumen de los líquidos del organismo en estos niveles deben permanecer constantes y para ello el cuerpo dispone de varios mecanismos para regular el agua total del cuerpo, como la sed, la hormona anti diurética (ADH) y los riñones. En la actualidad, cuando los tratamientos masivos que se da al agua para consumo humano dejan dudas sobre la efectividad real de los mismos, aunque la calidad final del producto en la mayoría de los casos es "aceptable", no garantiza una pureza al 100 %, ya que el consumidor final se ve obligado muchas veces a recurrir a métodos de purificación, tales como plantas generadoras de ozono domésticas o sistema de filtrado complicados y de alto valor monetario que impiden su accesibilidad a las grandes masas de población; además de contar en el medio con el agua embotellada a menor precio que en cualquier zona del mundo, surge la necesidad de encontrar una alternativa más económica y accesible al consumidor como lo es el agua embotellada proveniente de fuentes naturales que no han sufrido los niveles de contaminación de las cuencas que usualmente se utiliza en los procesos masivos de potabilización a nivel hidrológico, lo que garantiza el grado de pureza de este tipo de producto. La creciente demanda de este insumo vital a la salud se hace más evidente cada día. En la actualidad los clientes exigen productos que cumplan con sus necesidades, requerimientos, calidad y precio. Escuchar estas necesidades y traducirlos en procesos para hacer productos que brinde todos los requerimientos al momento comprarlo ya que la voz más importante es la del cliente. En este trabajo tiene como finalidad de conocer si es viable o no la instalación de una planta purificadora de agua en cualquiera de las tenencias cercanas al municipio de Apatzingán, Michoacán, para la distribución y venta de agua embotellada (presentación con garrafón de 19 litros) en dichas localidades que les permitirá cumplir y elaborar mejores productos, para satisfacer un mercado demandante y exigente, así como también ponerse a la par de la competencia siendo líderes en la purificación y envasado de agua en Apatzingán, Michoacán. Es un proyecto de inversión que se dedicará a la purificación y comercialización de agua, con una filosofía empresarial enfocada en brindar un producto de excelente calidad por medio de la aplicación de tecnología optima y la contratación de personal capacitado y que contribuya con el mejoramiento de la salud de la población pero que al mismo tiempo no deje de lado la generación de utilidades como objetivo fundamental de toda inversión.

ABSTRACT

Water is the most important natural component for the development and maintenance of life, holds three-quarters of the world and in the human body, since a healthy adult man represents about 60% of their body weight less than in the body of a newborn is 80%. To maintain a healthy body fluid in these levels should remain constant, and so the body has several mechanisms to regulate the total water body, as thirst, hormone diuretic anti (ADH) and kidneys. Today, when treatments mass given to the drinking water human leave doubts about the effectiveness real, although quality end product in most cases is "acceptable", does not guarantee a pure 100%, since the final consumer is forced many times to have recourse to methods of purification, such as generating ozone plants complex and high monetary value that impede accessibility to the masses of population; in addition to count in the environment with the lowest price that anywhere in the world, there is a need to find an alternative economic and more accessible to the consumer as it is bottled water from natural sources that have not undergone any levels of contamination basin that is usually used in processes bottled water filtering system or domestic mass purification level hydrological, ensuring that the degree of purity of this type of product. The growing demand for this vital input to health becomes more evident every day... Customers are now demanding products that meet your needs, requirements, quality and price. Listen to these needs and translate them into processes to make products that provide all requirements when buying it because you most important voice of the customer. This paper aims to know if it is viable or not the installation of a purifying water in either close to the town of Apatzingán, Michoacán, holdings to distribution and sale of bottled water (presentation with garrafón 19 liters) at those locations that will allow them to meet and develop better products, to satisfy a plaintiff and demanding market, and also put it on par with the competition to be leaders in the purification and packaging of water in Apatzingán, Michoacán. Is an investment that will be dedicated to the purification project and marketing of water, with a focus on delivering a product of excellent quality in the implementation of technology business philosophy optima and trained staff and that will contribute to improving the health of the population but that at the same time not shelved the generation of utilities as a key objective of any investment.

INTRODUCCION.

Este estudio se realizó con la finalidad de conocer si es viable o no la instalación de una planta purificadora de agua en cualquiera de las tenencias cercanas al municipio de Apatzingán, Michoacán, para la distribución y venta de agua embotellada (presentación con garrafón de 19 litros) en dichas localidades. La tesis está desarrollada en cinco capítulos, que conjuntados ayudaran a la toma de decisiones.

El capítulo I se refiere al marco teórico en base al cual se desarrollaran los demás capítulos; muestra la teoría sobre el desarrollo de evaluaciones de proyectos de inversión.

En el capítulo II se muestra y desarrolla un estudio de mercado en el cual se obtuvo información de fuentes primarias mediante encuestas aplicadas al consumidor final de agua embotellada e información de fuentes secundarias obtenidas de oferentes del producto de la zona. El objetivo de este capítulo es determinar la viabilidad del estudio en cuanto a la demanda del producto se refiere, en caso de que no sea viable, en el estudio aquí se determinaría.

El capítulo III describe las características técnicas para la instalación de la planta purificadora de agua como son el tamaño y la localización, proceso de purificación de agua y proceso de producción, descripción del equipo y maquinaria, distribución y organización del elemento humano. El objetivo en este capítulo es el de determinar la posibilidad de fabricación o embotellado del agua purificada.

En el capítulo IV el objetivo principal es el de obtener las utilidades y flujos netos de efectivo proyectados a cinco años. Calculando y describiendo el monto de la inversión inicial, depreciaciones y amortizaciones de activos, costos de producción, gastos de ventas y administración, capital de trabajo, punto de equilibrio, estado de resultados Pro forma y el balance general inicial.

La finalidad en el capítulo V es el de determinar la rentabilidad del proyecto en base a los flujos netos de efectivo proyectados. Esta parte de la tesis es la que marca la pauta para decidir si es conveniente o no llevar a cabo el proyecto. Así como también analizar el riesgo de llevar a cabo dicho proyecto mediante un estudio de sensibilidad.

Finalmente se describen las conclusiones del estudio en base a los resultados obtenidos en cada una de las etapas y se dan recomendaciones para la toma de decisiones sobre la realización del proyecto en caso de que sea viable.

ANTECEDENTES.

Hoy en día el país se encuentra en constante cambio por lo cual el empresario mexicano debe de afrontar y responder a nuevos retos produciendo bienes y servicios de la más alta calidad y acordes a las expectativas que el consumidor día con día requiere.

En la actualidad la industria del agua purificada embotellada es un éxito en el mercado nacional así como en los mercados internacionales; la constante preocupación por la pureza y calidad del agua potable ha creado una gran demanda por el agua embotellada, especialmente en la entrega de garrafones en presentación de 19 litros a oficinas y domicilios.

La región Apatzingán, no es la excepción ya que el agua embotellada es aceptada en gran medida por la gente para su consumo.

En la industria del agua embotellada, se utilizan diferentes procesos para la purificación del agua como son cloración, osmosis inversa u ozonificación. Cualquier sistema utilizado puede ser eficiente cuidando y controlando cada uno de los pasos del proceso. En forma general, el proceso consiste en la desinfección del agua, filtración de sólidos o basura, eliminación de olores, sabores y en el control correcto de la cantidad de componentes químicos que debe contener el agua. Los procesos deben de estar diseñados en función de las normas que dicta la Secretaría de Salud (SSA), las cuales en forma general, especifican que el agua purificada debe de tener ciertos límites de calidad en cuanto a sus características químicas, físicas y microbiológicas de lo contrario el agua puede ser dañina para el organismo humano. El sistema de embotellado consiste de tres partes: lavado del envase, llenado del envase, tapado y etiquetado. Estos sistemas han cambiado conforme ha transcurrido el tiempo; en un principio el envase se lavaba y llenaba en forma manual. Hoy en día existen sistemas muy avanzados de llenado y lavado en forma semiautomática y automática.

El municipio de Apatzingán, Michoacán, cuenta con 8 tenencias que en conjunto están habitadas por 115,078 personas aproximadas de acuerdo con el censo de 2005¹, y dos municipios que colindan con Apatzingán, son Buenavista con 38,036 habitantes y Parácuaro 22,802 habitantes.

Las principales actividades de la población económicamente activa del municipio y por tanto de estas dos localidades, giran en torno a la agricultura y ganadería. El municipio es prospero por su gran diversidad de actividades. La población económicamente activa percibe un promedio de 1.5 a 2 salarios mínimos.

En lo referente al agua para beber, existen varias fuentes de donde se consume este producto dentro del municipio; por medio de la llave, pozo o mediante la compra de agua purificada en garrafón de 19 litros. En el caso del consumo por medio de la llave, el agua se extrae de pozos de aproximadamente 360 metros de profundidad, se almacena en aljibes donde es clorada y distribuida

¹ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (ed.): «Principales resultados por localidad 2005 (ITER)» (2005).

a la población por medio de conductos a base de gravedad. El agua purificada de garrafón, además de ser empleada para beber también es utilizada para lavar verduras y preparar alimentos.

La distribución del agua al público en general la realizan por medio de camionetas Nissan con capacidad para almacenar 48 garrafones, camionetas doble rodado con capacidad para 100 o camiones de 8 toneladas con capacidad para 250 garrafones aproximadamente. Existen otros distribuidores que lo hacen por medio de motocicletas.

El precio al cual se vende el agua de garrafón en presentación de 19 litros oscila entre los \$14 y \$22 pesos.

Según datos proporcionados por la purificadora de agua "Princesa", del 70% al 80% de la gente de las principales localidades del municipio consumen agua de garrafón y el 30% o 20% restantes lo hacen de llave o pozo. Al igual que otros productos, el consumo de agua embotellada varía en el transcurso del año pero esta variación es mínima ya que de temporada de frío o lluvia a temporada de calor el consumo crece aproximadamente de un 10% a un 15%.

La aceptación de este producto ha crecido a través del tiempo debido a la preocupación de la gente por consumir agua limpia y pura así como por comodidad de no hervir agua de la llave o trasladarla del pozo; poco a poco el agua embotellada se ha convertido en un producto de primera necesidad.

Este municipio puede ser un buen mercado para la comercialización de agua purificada en garrafón de 19 litros ya que al parecer la demanda de este producto no está cubierta en su totalidad y en general la gente no está conforme en cuanto al precio y calidad del agua de los oferentes que surten en la actualidad.

De esta forma, el presente proyecto busca proponer la instalación de una planta purificadora de agua, distribuyendo el producto en las poblaciones más grandes e importantes del municipio de Apatzingán, debido a que son las más habitadas, con un nivel económico más alto y a la cercanía entre cada una de ellas.

El proyecto tiene la finalidad de conocer si la instalación de esta planta purificadora de agua es viable y se propone, en caso de que lo sea, su implantación buscando una mejora en el nivel de vida de la población distribuyendo un producto de calidad a un precio accesible y ofreciendo a posibles inversionistas un negocio rentable.

Es necesario tomar en cuenta que además de buscar una buena opción de inversión, también se busca aportar beneficios sociales como la generación de empleos para estas localidades y el comercializar un producto que le dé confianza a la gente en cuanto a su calidad y que dicha gente lo pueda adquirir fácil y rápidamente con la calidad en el servicio a un precio razonable.

DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Aún en la actualidad siguen existiendo diferentes puntos de vista relacionados al éxito o fracaso de las empresas. Algunos consideran que una empresa exitosa, es consecuencia de un proyecto bien elaborado, mientras que otros restan importancia a los proyectos, argumentando que son las grandes ideas y solo eso, la base del éxito; pero a pesar de este dilema de opiniones, los expertos están de acuerdo en que los proyectos, disminuyen en gran medida al riesgo de fracaso de una empresa.

Erick Hernández (socio fundador de INSPRO Empresa de Consultoría), afirmó para la revista Entrepreneur, en base a su experiencia de más de 15 años en el mercado como generador de Proyectos, que: “El éxito para la formación de las empresas con las que he trabajado, no fue tanto la inversión monetaria, sino contar con consultores ampliamente calificados para la elaboración de Proyectos de Inversión adicional a personal entregado y honesto”.

Según cifras de la Secretaría de Economía 2008, en México solo una de cada cinco empresas nuevas consigue llegar a los diez años. Si se compara con las cifras que emite la misma Institución donde se calcula que en México solo el 19.84% de las PYMES elaboran Proyectos de Inversión o desarrollan Planeación Estratégica, podremos darnos cuenta que ambos indicadores están directamente relacionados. A partir de esta información se puede llegar a muchas conclusiones, pero una de las más importantes radica en el hecho de que los Proyectos y la Planeación, incrementan la probabilidad de éxito.

Antiguamente cuando una persona decidía emprender una empresa, no analizaba todas las variables inmiscuidas en el proyecto, es decir, no se hacía un estudio de mercado, financiero, legal, etc., que le permitiera tomar una decisión más objetiva para determinar la ejecución o no ejecución del proyecto.

Ahora, ésta perspectiva ha cambiado, las empresas y personas, tratan de disminuir el riesgo en las operaciones de inversión, con estudios previos, que les ayuden a determinar fortalezas y debilidades, así como analizar el futuro éxito o fracaso de los proyectos en los que desean invertir.

Parte de estos estudios son los Proyectos de Inversión, los cuales brindan un panorama más amplio del futuro que guardará la empresa en función de su capital, mercado, procesos, imagen, etc.

La presente tesis plantea realizar un Proyecto de Inversión para una empresa purificadora de agua. Dadas las circunstancias del mercado y la competencia, de los gustos cambiantes la las personas, los proyectos deben de involucrar en los estudios un sinfin de variables que directa o indirectamente lo afectan o lo benefician.

Por lo que se tendrá que decidir con este proyecto si ¿es viable la instalación de una planta purificadora de agua en la región de Apatzingán y sus alrededores, para la industrialización, distribución y comercialización de agua purificada, con presentación en garrafones de 19 litros?

-JUSTIFICACIÓN.

Para evaluar integralmente un proyecto, se debe seguir una metodología que integre los elementos necesarios a evaluar. Los proyectos surgen de una idea y constituyen una propuesta de acción técnica-económica, en donde se integra una serie de recursos disponibles en las empresas tales como: recurso humano, material, económico y tecnológico. Además la evaluación integral de los proyectos de inversión, intenta demostrar: la factibilidad del proyecto, la pertinencia de llevar a cabo o no dicha acción, satisfacer una necesidad y la solución de problemas.

La investigación de este proyecto de tesis que se propone llevar a cabo se justifica por su necesidad de analizar y evaluar los diferentes aspectos relacionados a la instalación de una planta purificadora de agua en el municipio de Apatzingán, Michoacán, cuya distribución abarque las poblaciones de alrededor de dicho municipio, ofreciendo el agua purificada en garrafones con presentación de 19 litros.

El estudio surge en base a una aparente demanda del producto no cubierta en su totalidad y a una inconformidad de los clientes en cuanto a la calidad del agua embotellada que compran actualmente.

Así, esta propuesta de instalación de una planta purificadora de agua se realizara para que en un futuro próximo se pueda implementar por posibles inversionistas interesados en dicho negocio, además buscando, en caso de que se lleve a cabo, beneficios sociales como lo son la generación de empleos y el ofrecer un producto de calidad que de confianza al consumidor.

-OBJETIVO GENERAL.

Conocer la viabilidad para la instalación de una planta purificadora de agua en la región de Apatzingán, Michoacán, para la industrialización y comercialización, en dichas localidades, de agua purificada con presentación en garrafones de 19 litros mediante la evaluación de un proyecto de inversión

-OBJETIVOS ESPECIFICOS.

PRIMERO. Determinar el grado de aceptación de la gente por el agua purificada con presentación en garrafones de 19 litros mediante una investigación de mercados.

SEGUNDO. Determinar la existencia de una demanda insatisfecha en el consumo de agua purificada en garrafón de 19 litros para conocer la posibilidad de penetración en el mercado mediante un estudio de dicho mercado.

TERCERO. Investigar todos los requisitos legales y fiscales necesarios para la instalación de una planta purificadora de agua con presentación en garrafones de 19 litros mediante una investigación de tipo exploratoria y documental.

CUARTO. Demostrar que tecnológicamente es posible purificar y embotellar el agua mediante un estudio técnico-operativo de ingeniería.

QUINTO. Conocer el monto de la inversión inicial, así como determinar los costos totales, depreciaciones y amortizaciones y otros gastos para obtener utilidades del proyecto mediante un análisis económico.

SEXTO. Demostrar que la implementación de la planta purificadora de agua es rentable mediante una evaluación económica-financiera.

SEPTIMO. Identificar el nivel de ventas mínimo en donde el negocio sigue siendo rentable mediante un análisis de sensibilidad conociendo así el nivel de riesgo del proyecto.

- HIPÓTESIS.

La hipótesis del presente proyecto sugiere que “la Apertura de una purificadora de agua en Apatzingán, Michoacán es rentable”, y parte del hecho de que la demanda esta inconforme con el producto que esta en el mercado actualmente.

La idea del negocio a analizar en el presente Proyecto, es una purificadora de agua, dándole una diferenciación marcada con respecto de la competencia.

La hipótesis sobre la que descansa el presente proyecto radica en que existen ya purificadoras de agua, pero ninguno de ellos tiene una idea como la que se esta generando en el presente proyecto, la cual sugiere proporcionar al cliente mas calidad en el producto, así como una atención mas personalizada y mejor presentación. Además de que los precios del producto se pretende que sea igual o mas bajo que la competencia y haciéndolo más atractivo a los clientes finales.

Pero para poder demostrar esta hipótesis, es necesario realizar los estudio del mercado, estudio técnico, estudio económico y evaluación económica de manera que sea posible emitir un juicio correcto, no solo basado en los márgenes de utilidad, sino considerando la información que arrojen cada uno de estos estudios.

-METODOLOGIA.

La forma en que se va a desarrollar la tesis es mediante una evaluación de un proyecto de inversión que contiene básicamente 4 etapas: estudio del mercado, estudio técnico, estudio económico y evaluación económica.

Primeramente se realizara una investigación de mercados mediante la aplicación de encuestas a los consumidores finales del agua embotellada en garrafón oportunidades en la demanda del producto. Se buscara también información de fuentes secundarias tanto de oferta como de demanda. En el caso de que existan datos históricos, estos se analizaran mediante la técnica de “Análisis de Regresión y Correlación”. Así con la combinación de información obtenida de fuentes primarias y secundarias se cuantificara la demanda y oferta de mercado obteniendo así la posible demanda insatisfecha.

Después se realizara una investigación exploratorias y documental y mediante visitas a la Secretaria de Salud (SSA), SECOFI (Secretaria de Comercio y Fomento Industrial), y al ayuntamiento de la zona se obtendrán y conocerán todos los permisos y normas que rijan a una planta purificadora de agua así como los costos en que puedan repercutir.

Se realizaran investigaciones exploratorias y documentales sobre el proceso de purificación del agua así como de toda la maquinaria que se necesita para purificarla; se obtendrá el proceso óptimo y eficiente utilizando técnicas de ingeniería industrial como el diagrama de bloque. Se buscara una localización a la planta en base a ciertos factores ponderados por importancia así como una distribución correcta de dicha planta en donde se aprovechen mejor los recursos.

Se calcularan estados financieros como los son el estado de resultados y el balance general, en donde se determinara el monto de la inversión inicial así como la proyección de utilidades y flujos netos de efectivo (FNE) en un futuro de 5 años habiendo determinado antes los costos de producción, gastos de operación, gastos y productos financieros, así como los impuestos a pagar proyectados también todo esto en base a las tareas inflacionarias pronosticadas por organismos especializados.

Los costos y demás se obtendrán mediante investigaciones exploratorias y visitas a distribuidores o fabricantes de herramientas y equipo para plantas purificadas.

Mediante la técnica VPN (Valor Presente Neto) y de la TIR (Tasa Interna de Rendimiento o de Retorno) y en base a la información del estudio económico, se analizara si los FNE (flujo Neto de Efectivo) en el transcurso de los 5 años futuros hacen que el negocio sea rentable. Se estudiara también el riesgo del proyecto mediante un análisis de sensibilidad identificando el nivel de ventas mínimo donde el proyecto sigue siendo rentable.

MATRIZ DE CONGRUENCIA.

TITULO	Proyecto de inversión para la apertura de una planta purificadora de agua en la región de Apatzingán, Michoacán.
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	¿Es viable la instalación de una planta purificadora de agua en la región de Apatzingán y sus alrededores, para la industrialización, distribución y comercialización de agua purificada, con presentación en garrafones de 19 litros?
OBJETIVO GENERAL	Conocer la viabilidad para la instalación de una planta purificadora de agua en la región de Apatzingán, Michoacán, para la industrialización y comercialización, en dichas localidades, de agua purificada con presentación en garrafones de 19 litros mediante la evaluación de un proyecto de inversión.
OBJETIVOS ESPECIFICOS	<i>PRIMERO.</i> Determinar el grado de aceptación de la gente por el agua purificada con presentación en garrafones de 19 litros mediante una investigación de mercados. <i>SEGUNDO.</i> Determinar la existencia de una demanda insatisfecha en el consumo de agua purificada en garrafón de 19 litros para conocer la posibilidad de penetración en el mercado mediante un estudio de dicho mercado. <i>TERCERO.</i> Investigar todos los requisitos legales y fiscales necesarios para la instalación de una planta purificadora de agua con presentación en garrafones de 19 litros mediante una investigación de tipo exploratoria y documental. <i>CUARTO.</i> Demostrar que tecnológicamente es posible purificar y embotellar el agua mediante un estudio técnico-operativo de ingeniería. <i>QUINTO.</i> Conocer el monto de la inversión inicial, así como determinar los costos totales, depreciaciones y amortizaciones y otros gastos para obtener utilidades del proyecto mediante un análisis económico. <i>SEXTO.</i> Demostrar que la implementación de la planta purificadora de agua es rentable mediante una evaluación económica-financiera. <i>SEPTIMO.</i> Identificar el nivel de ventas mínimo en donde el negocio sigue siendo rentable mediante un análisis de sensibilidad conociendo así el nivel de riesgo del proyecto.
HIPOTESIS	"La Apertura de una purificadora de agua en Apatzingán, Michoacán es rentable", y parte del hecho de que la demanda está inconforme con el producto que está en el mercado actualmente.

CAPITULO I

PROCESO EN LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.

1.1 ELEMENTOS CONCEPTUALES.

Un proyecto de inversión es un plan al cual se le asigna un monto de capital determinado y varios tipos de insumos para producir un bien o servicio siendo útil a la sociedad.

Una evaluación de un proyecto de inversión es un proceso de búsqueda para saber si un proyecto de inversión es rentable o no; si es realizable o no tanto económica como socialmente para resolver en forma eficiente, rentable y segura una necesidad humana y asignar los escasos recursos a la mejor alternativa.

“La evaluación, aunque es la parte fundamental del estudio, dado que es la base para decidir sobre el proyecto, depende de gran medida del criterio adoptado de acuerdo con el objetivo general del proyecto”.²

La metodología o el proceso de evaluación de proyectos de inversión esta formado en cuatro pasos principalmente:

- Análisis de mercado.
- Análisis técnico operativo.
- Análisis económico.
- Evaluación económica y análisis de riesgo.

² BACA URBINA, GABRIEL, Evaluación de Proyectos. Análisis y Administración del Riesgo. México, Mc Graw-Hill, 1990, pág. 4.

1.2 ESTUDIO DEL MERCADO.

1.2.1 GENERALIDADES.

Mercado es a donde acuden compradores (demanda) y vendedores (oferta) para realizar intercambio (transacciones) de bienes y servicios a determinados precios.

Los mercados reúnen a los compradores y vendedores con el propósito de determinar las condiciones para el intercambio. Hay diferentes tipos de mercados. Hay mercados para mercancías, bienes fabricados, servicios y para los factores de la producción.

La investigación de mercados vincula a la organización con su medio ambiente de mercado (consumidores o clientes) a través de la información; utiliza la especificación, recolección, análisis e interpretación de dicha información para identificar y definir las oportunidades y problemas de mercado desarrollando y evaluando cursos de acción de mercadotecnia y ayudando a la administración a entender el medio ambiente.

El objetivo general de esta investigación es verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado. Esta parte del estudio abarca la cuantificación de la oferta y demanda así como el análisis de los precios y de la comercialización.

Los objetivos del estudio del mercado se mencionan a continuación:

“Ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un mejor servicio que el que se ofrecen los productos existentes en el mercado.

Determinar la cantidad de bienes y servicios prevenientes de una nueva unidad de producción que la comunidad estará dispuesta a adquirir a determinados precios.

Conocer cuáles son los medios que se están empleando para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios.

Dar una idea al inversionista del riesgo que su producto corre de ser o no aceptado en el mercado, aunque pro desgracia esto es intangible”.³

El estudio del mercado está estructurado de tal manera que toma en cuenta 4 variables a analizar:

- Oferta.
- Demanda.
- Precio
- Comercialización.

³ BACA URBINA, GABRIEL, Evaluación de Proyectos, Análisis y Administración del Riesgo. México, Mc Graw-Hill, 1990, pág. 13.

1.2.2. PROCESO DE LA INVESTIGACION DEL MERCADO.

1. Análisis de la situación y definición del problema: en esta etapa se analiza la situación mediante la investigación exploratoria para conocer como se encuentra el mercado y así, con esta información, definir y plantear el problema correctamente.

2. Establecer objetivos de trabajo: aquí se definen los objetivos de forma clara y precisa.

3. Fuentes de información: de estas fuentes es de donde se van a obtener los datos. Existen dos tipos de fuentes de información:

- Primarias
- Secundarias.

4. Diseño de los medios para recolectar datos: en esta etapa se diseñan y elaboran los instrumentos que se van a utilizar para obtener la información de las fuentes. Hay que hacer notar que es distinto el tratamiento estadístico de la información obtenida de fuentes primarias que el de fuentes secundarias.

Para recolectar los datos se pueden utilizar los siguientes medios:

- Observación.
- Entrevistas.
- Experimentación
- Encuestas.

5. Universo y muestra: el universo se puede definir como el conjunto de elementos que se encuentran involucrados en un problema. La muestra es el conjunto de elementos extraídos del universo con sus mismas características y representativos del universo. Primero se definen a quienes se va a atacar (universo) y posteriormente a quienes y cuántos son los que representan a ese universo.

6. Trabajo de campo: esta etapa es la aplicación de los medios para recolectar los datos.

7. Tabulación de datos (procesamiento): ya que se realizó el trabajo de campo y se obtuvieron los datos es necesario procesarlos sumariizandolos. Un adecuado procesamiento de datos es vital para convertir la información en útil.

8. Análisis e interpretación de la información: ya con los datos tabulados, esta información se procesa y analiza cuidadosamente, interpretándola razonablemente. Se va a profundizar en la información recabada en base a técnicas estadísticas.

9. Conclusiones y recomendaciones: aquí se darán los resultados a los que se llegaron (conclusiones) y se hacen recomendaciones.

1.2.3. PRODUCTO.

A) DEFINICION DEL PRODUCTO.

Se debe hacer una descripción exacta del producto a elaborar tanto del producto en si, así como de su empaque. Junto con esa descripción, se debe de mencionar, en caso de que existan, las normas de calidad que edita la Dirección General de Normas (D.G.N.) de la Secretaria de Comercio y Fomento Industrial para el producto en estudio.

B) CLASIFICACION DE LOS PRODUCTOS.

- Por su vida de almacén: se clasifican en duraderos (no perecederos) como son los muebles y no duraderos (perecederos) como lo son los alimentos frescos y envasados.

- Por su consumo:

- ❖ De consecuencia: estos puede ser básicos que son los que se planea su compra (alimentos) y aquellos que su compra no se planea (de conveniencia como las ofertas).
- ❖ Por comparación: pueden ser homogéneos y heterogéneos.
- ❖ Por especialidad: son aquellos por los cuales cuando el consumidor se encuentra insatisfecho por lo adquirido lo vuelve a requerir (servicio al automóvil).
- ❖ No buscados: estos son productos o servicios que se adquieren cuando se necesitan pero por lo general no se quiere tener relación con ellos (abogados, cementerios, etc.).

- Según el destino:

- ❖ De consumo: son aquellos que están listos para ser usados por el usuario final (camisas, comida).
- ❖ Industriales: son aquellos que se van a transformar para que los usen los usuarios finales.

Es importante saber si el producto es de consumo o industrial ya que cada uno se comercializa de formas diferentes.

1.2.4. ANALISIS DE LA DEMANDA.

1.2.4.1. CONCEPTOS Y CLASIFICACION DE LA DEMANDA.

Demanda: "cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad especifica a un precio determinado".⁴

"Las personas *demandan* la cantidad de un bien que están realmente dispuestas a comprar con su ingreso limitado a los precios prevalecientes"⁵.

⁴ BACA URBINA, GABRIEL, Evaluación de Proyectos. Análisis y Administración del Riesgo. México, Mc Graw-Hill, 1990, pág. 17.

Existen varios tipos de demanda, según su oportunidad se clasifica en:

Demanda insatisfecha: es aquella en donde los requerimientos del mercado no son satisfechos, es decir, es aquella que no puede satisfacer la oferta.

Demanda satisfecha: es aquella en donde la oferta cubre la demanda, es decir, se esta satisfaciendo al mercado. Esta puede ser saturada o no saturada. En el primer caso el mercado ya no puede absorber más, porque ya se cubrió su necesidad; en el segundo caso es posible ofrecerle al mercado más producto, este mediante técnicas de mercadotecnia como lo son las ofertas y publicidad.

Existen muchas otras clasificaciones pero solo se mencionan las anteriores, ya que son las que interesan para este estudio.

Cuando el análisis de la demanda se busca principalmente determinar y medir los aspectos que influyen en los requerimientos del mercado, así como la posibilidad que tiene el producto o servicio de participar en la satisfacción de la demanda. Esta demanda depende de ciertos factores como lo son el precio y necesidad real del bien o servicio, el nivel de ingresos de la gente, créditos, etc.

Para determinar la demanda se utilizan algunas herramientas o técnicas de investigación estadística (fuentes secundarias) y la investigación de campo (fuentes primarias).

Para determinar la probable demanda esta se puede obtener mediante el CNA (Consumo Nacional Aparente) que es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere.

$$\text{CNA} = \text{Demanda} = \text{Producto Nacional} + \text{importaciones} + \text{exportaciones}.$$

Es más sencillo conocer el monto y el comportamiento histórico de la demanda cuando se tiene información estadística y la investigación de campo, en este caso, ayudara a conocer los gustos, preferencias, actitudes del consumidor. La investigación de campo es el único recurso de obtención de datos y cuantificación de la demanda cuando no existe información estadística (datos históricos).

1.2.4.2. RECOPIACION DE INFORMACION.

De fuentes secundarias⁵. Se llaman fuentes secundarias aquellas que reúnen información escrita sobre el tema.

Las principales fuentes son los diversos gobiernos (federales, estatales, municipales y locales), libros, periódicos, revistas, los reportes disponibles para el público de grupos privados como las fundaciones, las editoriales, las asociaciones comerciales, sindicatos y la propia empresa.

⁵ GREGORY, PAUL A, Fundamentos de Economía, México, CECSA, 1999, pág. 43.

⁶ A.AAKER, DAVID; S. DAY. GEORGE, Investigación de Mercados, México, Mc Graw-Hill, 1989, pág. 190..

Las fuentes secundarias tienen ventajas ya que muchas veces solucionan el problema sin necesidad del uso de las fuentes primarias y son más económicas.

METODOS DE PROYECCION.

Son técnicas estadísticas que sirven para analizar y conocer en el presente los cambios futuros de la oferta y la demanda con cierta exactitud. Sirven para observar el comportamiento de un fenómeno respecto del tiempo.

Existe la técnica llamada Serie de Tiempo que considera 4 patrones básicos de tendencia de fenómenos en el tiempo:

- Tendencia secular: surge cuando el fenómeno tiene poca variación en largos periodos. Tiende a ser una línea recta o una curva suave.
- Variación estacional: son influencias por gustos, preferencias de la gente o clima, temporada, etc.
- Patrón cíclico: aquí entra el factor económico como las depreciaciones, inflación, etc.
- Movimientos irregulares: son difíciles de predecir ya que son situaciones aleatorias o al azar como los temblores.

Para estudios de oferta y demanda la tendencia secular es la más común; así para calcular una tendencia de este tipo se puede usar el método gráfico o métodos estadísticos-matemáticos. Esta tendencia crece o declina en el largo plazo (años).

Hay que recordar que el análisis de la oferta y demanda se refieren a tendencias seculares por lo cual lo más recomendable es usar el método de mínimos cuadrados ya que este se utiliza para periodos anuales y con fenómenos con poca variación en largos periodos.

- Regresión lineal simple (2 variables).

Es parte del método de mínimos cuadrados. Se busca proyectar cierto fenómeno en años. Aquí intervienen dos variables que en este caso son el tiempo (variable independiente) y la oferta o demanda (variable dependiente). Así se busca como resultado una ecuación (de mínimos cuadrados) de la forma $y=a+bx$ que permita proyectar la posible oferta o demanda en los próximos 5 años.

- Correlación.

El análisis de correlación muestra el grado en que las variables se relacionan. Para el caso de análisis con dos variables la formula a emplear es:

$$r = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\left[N\sum x^2 - (\sum x)^2 \right] \left[N\sum y^2 - (\sum y)^2 \right]}}$$

Donde:

r = grado de correlación.

N = Numero de periodos.

x = variable independiente.

y = variable dependiente.

Los valores dentro de los cuales debe de caer r son de -1 a 1. Si $r = 1$ la correlación es perfecta y se ajusta a una línea recta e indica que a una variación de tiempo (x) corresponde una variación proporcional sobre la oferta o la demanda (y). si $r = -1$ la correlación es perfecta inversa, es decir, si hay una variación de x habrá una variación inversa en y . si $r = 0$ no existe correlación.

B) De fuentes primarias.

De estas fuentes es de donde el investigador recurre directamente a obtener la información mediante diversos medios como lo son la observación, la entrevista, encuestas, método de experimentación.

B.1) Medios para recopilar datos (primarios).

Esta información se toma directamente del consumidor del producto. “La investigación mediante encuestas es el enfoque más adecuado para reunir datos descriptivos”.⁷

Mediante encuestas se da un acercamiento y conversación directa con el usuario. La encuesta (cuestionario) se puede decir que es el principal método para la recopilación de datos primarios, ya que tiene la ventaja que se pueden recolectar datos acerca del entrevistado como profundidad de conocimiento, actitudes, intereses, opiniones, comportamiento, variables de clasificación como medidas demográficas de la edad, ingresos, ocupaciones, etc.

B.2) Diseño del cuestionario.

⁷ KOTLER, PHILIP; ARMSTRONG, GARY, Fundamentos de Mercadotecnia, México, Prentice Hall Hispanoamericana, 1991, pág. 102

El diseño del cuestionario es el método para conseguir información acerca de un problema que implica preguntarles a las personas para obtener información haciendo uso de un formulario previamente elaborado. “El alcance del cuestionario no debe ser ni mayor ni menor que no necesario para satisfacer los objetivos del estudio”⁸.

Un cuestionario se considera que es bueno cuando al ser aplicado se obtenga la información deseada y que cumpla con los objetivos antes trazados.

Para el diseño de un cuestionario se recomienda tomar en cuenta los siguientes pasos:

1. Planear que se va a medir.
2. Formular preguntas para obtener la información necesaria.
3. Decidir sobre el orden de preguntas y sobre el esquema físico del cuestionario.
4. Usando una muestra pequeña, probar el cuestionario con respecto a omisiones, así como posible ambigüedad.
5. Corregir los problemas (y probar nuevamente, de ser necesario)”⁹.

B.3) Muestreo.

El universo es el conjunto de elementos que están involucrados en nuestro problema. Una muestra es el conjunto de elementos de la población que es representativa del problema; es decir, es un segmento de la población seleccionada para representar el total de la misma.

Para diseñar la muestra es necesario tomar en cuenta:

- Quien será entrevistado (unidad de muestra).
- Cuantas personas serán entrevistadas (tamaño de la muestra).
- Como seleccionar a las personas de la muestra (procedimiento de muestreo).

Para determinar la unidad de muestra se necesita saber que información se necesita y quien puede tenerla.

Para determinar el tamaño de la muestra, se puede, en algunos casos, obtener una muestra representativa de la población empleando solo el juicio y el sentido común. En el procedimiento de muestreo se definen las metodologías para seleccionar a las personas de la muestra.

Existen dos tipos de metodología para definir la muestra:

- Muestra probabilística.

⁸ A.AAKER, DAVID; S. DAY. GEORGE, Investigación de Mercados, México, Mc Graw-Hill, 1989, pág. 191.

⁹ A.AAKER, DAVID; S. DAY. GEORGE, Investigación de Mercados, México, Mc Graw-Hill, 1989, pág. 191, 192.

Es el tipo de muestreo, “todos los miembros de la población tienen una probabilidad conocida de estar en la muestra”¹⁰.

- Muestra no probabilística.

“La probabilidad de ser muestreado no es igual para todos los elementos del espacio muestral”¹¹.

A continuación se muestra la fórmula para determinar el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{P(1 - P)(z)^2}{(E)^2}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra.

P= Proporción de aceptación (se calcula por criterio, prueba piloto o referencia de otros estudios).

1 – P= Proporción de no aceptación.

z= Nivel de confianza deseado.

E= Error máximo permitido.

z en la mayoría de las investigaciones se acepta que sea del 95%; su valor se obtiene mediante la tabla de probabilidades de una distribución normal. A z se llama número de errores estándar asociados con el nivel de confianza. E se puede interpretar como la mayor diferencia permitida entre la media de la muestra y la media de la población.

1.2.5. ANALISIS DE LA OFERTA.

1.2.5.1. DEFINICION Y CLASIFICACION.

La oferta se da cuando los oferentes ponen a disposición de un mercado una cierta cantidad de bienes y servicios a un precio determinado.

“El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta es determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio”¹².

¹⁰ A.AAKER, DAVID; S. DAY. GEORGE, Investigación de Mercados, México, Mc Graw-Hill, 1989, pág. 293.

¹¹ BACA URBINA, GABRIEL, Evaluación de Proyectos. Análisis y Administración del Riesgo, México, Mc Graw-Hill, 1990, pág. 33.

¹² BACA URBINA, GABRIEL, Evaluación de Proyectos. Análisis y Administración del Riesgo, México, Mc Graw-Hill, 1990, pág. 39

La oferta también está en función de ciertos factores como el precio del producto en el mercado, apoyos del gobierno a la producción, etc.

La oferta se puede clasificar de la siguiente forma:

- Oferta competitiva (mercado libre): se da cuando ninguno de los productores tiene una influencia directa en el mercado.
- Oferta oligopólica: se da cuando unos cuantos productores dominan el mercado.
- Oferta monopólica: se da cuando un solo productor influye o domina el mercado.

1.2.5.2. FORMAS DE ANALIZAR Y PROYECTAR LA OFERTA.

Para analizar la oferta se sigue el mismo procedimiento que para analizar la demanda. Es necesario conocer los factores cuantitativos y cualitativos que influyen en la oferta. Se tienen que recabar datos de fuentes secundarias y primarias. Si se cuenta con datos secundarios estos se tendrán que proyectar con las técnicas descritas anteriormente que sirven para proyectar tanto oferta como demanda: en este caso la información primaria servirá para obtener datos que no tendrán las fuentes secundarias y se pueden conseguir mediante encuestas u otros métodos.

Para realizar un buen análisis de la oferta es necesario investigar el número de productores, su localización física, su participación en el mercado, su precio y calidad instalada y utilizada, planes de expansión, etc.

1.2.6. ANALISIS DE LAS IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES.

Es muy importante analizar las importaciones y exportaciones sobre todo los aspectos legales. Se tiene que definir si el producto va a cubrir el mercado interno o si se va a exportar.

Este análisis es importante debido a que si por ejemplo: las importaciones son muy grandes es posible que el mercado este cubierto y no haya oportunidad de negocio o que la oferta nacional no cubra la demanda o viceversa, que las exportaciones sean grandes y el mercado nacional no se cubra.

1.2.7. DEFINICION Y DETERMINACION DE LA DEMANDA POTENCIAL, INSATISFECHA.

“Se llama demanda potencial insatisfecha a la cantidad de bienes servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor actual podrá satisfacer si prevalecen las condiciones en las cuales se hizo el cálculo”¹³.

Para determinar la demanda potencial insatisfecha:

- demanda insatisfecha= demanda – oferta
- demanda insatisfecha = demanda potencial de mercado.

Cuando se tienen datos de demanda y oferta proyectados en el tiempo, la diferencia año con año será la demanda potencial insatisfecha.

Cuando se tienen datos (históricos) de oferta y demanda se hace uso de terceros factores que la afectan para cálculos; pero en este caso oferta es igual a demanda, entonces, para que el proyecto sea viable la tendencia de este dato tendrá que ser ascendente y complementado por un estudio de mercado que de una buena idea del riesgo en que incurriría un nuevo productor al tratar de introducirse a un mercado.

Aunque no se cuente con un numero que represente la futura demanda insatisfecha o aunque se llegue a calcular, es necesario, analizar los factores que existen en el mercado y que puede ser más importantes que el mismo que representa a la demanda insatisfecha ya que son más confiables los datos de fuentes primarias que los de fuentes secundarias.

1.2.8. PRECIO DEL PRODUCTO.

El precio es la cantidad monetaria en la que el productor está dispuesto a ceder su producto y en la cual el demandante está dispuesto a pagar por un bien o servicio cuando la oferta y demanda están en equilibrio.

El precio se determina en base al objetivo que se tenga, a las restricciones de políticas y a un procedimiento de determinación.

¹³ BACA URBINA, GABRIEL, Evaluación de Proyectos. Análisis y Administración del Riesgo. México, Mc Graw-Hill, 1990, pág. 41.

Para determinar el objetivo puede ser el maximizar utilidades, una mayor participación en el mercado, precio con meta de utilidades. Dependiendo del objetivo se establece el precio.

Las restricciones de política se refieren a que el precio depende de ciertos factores como el precio de la competencia, número de distribuidores, gobierno, etc.

El procedimiento para la determinación del precio se refiere a que se determina en base al costo (después se determina la utilidad) o en base a la demanda que exista.

1.2.9. COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO.

“La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o un servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar”¹⁴.

Los canales de distribución son el medio por el cual los productores van a hacer llegar su producto a los consumidores finales.

Dependiendo del tipo de producto, ya sea de consumo popular o de consumo industrial, se va a seleccionar el canal de distribución a utilizar.

Clasificación:

- Nivel 0: No hay intermediarios. Productor – Consumidor.
- Nivel 1: Hay un intermediario. Productor – minorista – consumidor.
- Nivel 2: Hay dos intermediarios. Productor – mayorista - minorista – Consumidor.
- Nivel 3: Hay tres intermediarios. Productor – mayorista – distribuidor - minorista – Consumidor.

Mientras más grande sea el canal de distribución, más caro va a llegar el producto al consumidor.

¹⁴BACA URBINA, GABRIEL, Evaluación de Proyectos. Análisis y Administración del Riesgo. México, Mc Graw-Hill, 1990, pág. 47.

1.3. ESTUDIO TECNICO.

Los objetivos de este análisis de un proyecto son:

- Verificar la posibilidad técnica de que el producto o servicio se puede llevar a cabo, es decir, que se pueda fabricar.
- Analizar y determinar los equipos, maquinaria, instalaciones, organización, localización optima y tamaño optimo que se requiere para que se pueda trabajar y producir.
- Analizar la disponibilidad y costo de los insumos y suministros.

El estudio técnico se conforma de las siguientes partes:

- Análisis y determinación de:
 - La localización optima del proyecto.
 - Tamaño optimo del proyecto.
- Análisis de la disponibilidad y costo de los suministros e insumos.
- Ingeniería del proyecto:
 - Descripción del proceso de producción.
 - Adquisición de equipo y maquinaria.
 - Determinación de la distribución optima de la planta.
 - Determinación de la organización humana y jurídica requerida para la correcta operación del proyecto.

1.3.1. DETERMINACION DEL TAMAÑO ÓPTIMO DE LA PLANTA.

“El tamaño de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresa en unidades de producción por año”¹⁵.

Existen tres tipos de capacidades de una planta:

- Capacidad de diseño: es la tasa de producción de artículos estandarizados en condiciones normales de operación.
- Capacidad instalada: es lo máximo que se puede producir utilizando al máximo los recursos que existen.

¹⁵ BACA URBINA, GABRIEL, Evaluación de Proyectos, Análisis y Administración del Riesgo. México, Mc Graw-Hill, 1990, pág. 108.

- Capacidad real: es lo que se esta produciendo realmente; es el promedio de producción en un lapso determinado tomando en cuenta los problemas que se puede presentar en la producción y venta del producto.

La determinación del tamaño de una planta esta condicionada por una serie de factores, los cuales se deben analizar detalladamente como son: la demanda, los suministros e insumos, la tecnología y los equipos, el financiamiento y la organización.

Para determinar el tamaño de la planta, un criterio aceptado es el de utilizar el sentido común sugiriendo que el tamaño sea de un 10% a un 20% del total de la demanda potencial insatisfecha del mercado.

1.3.2. DETERMINACION DE LA LOCALIZACION ÓPTIMA DEL PROYECTO.

Con la localización óptima del proyecto se busca obtener una mayor rentabilidad sobre el capital, en el caso de objetivos privados; o un menor costo, tomando un criterio social.

Existen métodos para determinar la localización óptima de la planta, a continuación se menciona y describe el método cualitativo por puntos.

El procedimiento consiste en listar factores relevantes, asignar un peso a cada factor a criterio del investigador, asignar una escala común a cada factor y elegir cualquier mínimo, multiplicar la calificación por el peso, sumar la puntuación de cada sitio y elegir aquel que tenga la puntuación máxima.

En cuanto a los factores a considerar estos pueden ser geográficos, institucionales, sociales y económicos.

1.3.3. INGENIERIA DEL PROYECTO.

Esta parte del estudio técnico resuelve todo lo relacionado con el funcionamiento e instalación de la planta. Abarca aspectos como proceso de producción, adquisición de equipo y maquinaria, distribución optimada la planta, estructura de organización y jurídica.

1.3.3.1. PROCESO DE PRODUCCION Y SUS TECNICAS DE ANALISIS.

El proceso de producción es la transformación de insumos en productos finales (bienes o servicios).

Existen varias técnicas de análisis para representar el proceso de producción, las más comunes son los gráficos y diagramas como lo son el diagrama de bloques y el diagrama de operación de proceso (curso grama sinóptico del proceso).

Antes de explicar los diagramas y curso gramas hay que mencionar que en estos se utilizan símbolos cuyos significados se presentan a continuación:

○ *Operación*: Indica las fases del proceso, método o procedimiento.

□ *Inspección*: Indica que se verifica la calidad, cantidad o ambas.

⇒ *Transporte*: Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.

◯ *Espera*: Indica la demora en el desarrollo del proceso.

▽ *Almacenamiento*: Indica deposito de un objeto en un almacén.

◻ *Actividades combinadas*: se utiliza cuando se desea indicar que dos acciones se efectúan simultáneamente por el mismo operario.

a) Diagrama de bloque.

Cada operación efectuada sobre la materia prima en forma unitaria se encierra en un rectángulo el cual se coloca en forma continua y se une con los demás rectángulos con flechas, que van indicando la dirección del flujo de las operaciones. Es recomendable comenzar en la parte superior izquierda de la hoja y se puede agregar ramales al flujo principal del proceso. Es el método más sencillo para representar un proceso.

b) Diagrama de operaciones de proceso.

“Es un diagrama que presenta un cuadro general de cómo se suceden tan solo las principales operaciones e inspecciones”¹⁶.

Este diagrama muestra la secuencia cronológica de las operaciones.

¹⁶ OFICINA INTERNACIONA DEL TRABAJO, Introducción al Estudio del Trabajo, México, Limusa, 1992. pag.90

Primeramente se debe de identificar al diagrama con un título escrito en la parte superior de la hoja y describir información como el número de la pieza y del dibujo, descripción del proceso, método actual o propuesto, fecha, nombre del realizador del diagrama y el nombre del diagrama.

Se usan líneas verticales para indicar el flujo o curso general del proceso y líneas horizontales que entroncan con las verticales para indicar la introducción de material, ya sea que venga de compras o material sobre el cual ya se haya hecho algún trabajo en el proceso. Hay que cuidar que las líneas de flujo verticales y las líneas de material horizontales no se corten. Se puede registrar el tiempo al lado izquierdo del símbolo de la operación; en las inspecciones no se registra el tiempo.

1.3.3.2. ADQUISICION DE EQUIPO Y MAQUINARIA.

Antes de adquirir equipo y maquinaria, se tiene que analizar una serie de factores que determinan su compra.

Entre los factores a tomar en cuenta se mencionan; cotizaciones de los proveedores, precios, dimensiones del equipo y maquinaria, capacidad del equipo y maquinaria, costo de mantenimiento, consumo de energía eléctrica, uso de equipos auxiliares, costos por fletes y de instalación, costo de puesta en marcha, existencia de refacciones en el país.

1.3.3.3. DISTRIBUCION ÓPTIMA DE LA PLANTA.

Los objetivos y principios son:

- Integración de todos los factores que afectan la distribución.
- La distancia del recorrido de los materiales debe ser mínima.
- Utilización al máximo de los espacios tanto horizontales como verticales.
- Proporcionar seguridad al trabajador.
- Proporcionar bienestar al trabajador.
- La distribución debe ser flexible para que el tipo de proceso se pueda cambiar según las exigencias de cambio del medio ambiente.
- Que el proceso sea más económico.
- Condiciones de trabajo aceptables.

El tipo de distribución de la planta esta determinado en gran medida por el tipo de producción, el tipo de proceso productivo o el volumen de producción.

Existen varios tipos de distribución de los cuales se mencionan a continuación los básicos:

- *Distribución por proceso*: Son agrupaciones de personas y equipo con funciones similares. son procesos flexibles, los procesos son diferentes para cada producto. se requiere de mano de obra especializada.
- *Distribución de producto*: También se le llama producción en cadena o línea. Toda la maquinaria, equipo y trabajadores se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo al proceso de fabricación, es decir, la secuencia de operaciones hechas al producto, es lo que determina la forma en la que se va a agrupar a los trabajadores y al equipo. Se utiliza equipo automatizado con el cual se producen pocos productos pero en grandes volúmenes.
- *Distribución pro componente principal fijo*: Aquí el material que se va a transformar no se desplaza por la planta sino que lo que se desplaza, es toda la maquinaria, equipo y trabajadores hacia dicho material.
- *Distribución por grupo*: Las personas trabajan en un mismo producto teniendo a su alcance todo lo necesario para hacerlo bien. las personas se intercambian las tareas y se distribuyen el trabajo entre sí.

Existen métodos que ayudan a realizar una buena distribución con la cual se logra reducir al mínimo los costos no productivos (manejo de materiales y almacenamiento) y permite aprovechar al máximo la eficiencia de los trabajadores.

Hay que hacer notar que estos métodos son a prueba y error y hasta ahora no se ha podido determinar cuantitativamente la mejor distribución.

El diagrama de recorrido es uno de esos métodos y sirve para establecer o trazar el recorrido de un solo producto o proceso. Es un plano de planta (a escala) en donde se muestra la posición correcta de las maquinas, puestos de trabajo, departamentos, etc. Se utiliza también cuando los movimientos se realizan en varios pisos del edificio. Utiliza también los símbolos de los diagramas y curso gramas como el de operación, almacenamiento, transporte.

Busca eliminar los flujos no adyacentes colocando en el centro del plano a los departamentos más activos; esto se logra utilizando una matriz donde aparezcan todos los departamentos de la empresa, se registra la frecuencia del movimiento de materiales y se ubican en el centro de la distribución los departamentos más activos. Después se localizan los demás departamentos eliminando lo más que se pueda los flujos no adyacentes, llegando así a la solución óptima.

AREA DE LA PLANTA.

Después de determinar la mejor distribución de planta posible, se deben de calcular las aéreas de cada departamento de la planta. A continuación se mencionan los principales departamentos que pueden existir en una empresa: materiales, embarque de producto terminado, almacenes, producción, control de calidad, servicios auxiliares, sanitarios, oficinas, mantenimiento.

Hay que hacer notar que después de que se determine la distribución óptima de la planta y las aéreas de la planta es muy importante tomar en cuenta todo lo referente a servicio auxiliares (calderas, compresores, etc.).

1.3.3.4. DETERMINACION DE LA ORGANIZACIÓN HUMANA Y JURIDICA DE LA EMPRESA.

A) Organización humana.

Es muy importante planear como va a ser inicialmente la organización humana. Hay que definir y seleccionar la estructura de organización inicial, esta se debe de plasmar en un organigrama general de jerarquización vertical simple mostrando como quedaran los puestos y jerarquías dentro de la empresa.

B) Marco legal de la empresa.

Existe una constitución, códigos (fiscales, sanitario, civil, penal), y reglamentos locales, regionales y nacionales que deben de ser tomados en cuenta, ya que toda actividad (empresarial y lucrativa) se encuentra dentro de un marco jurídico. Todo proyecto debe acatar todas las disposiciones jurídicas vigentes.

Es necesario conocer la legislación vigente que se puede aplicar al proyecto. Entre los factores a conocer se puede mencionar:

- Control de precios del producto.
- Contaminación ambiental.
- Inversión en maquinaria nacional.
- Condiciones de seguridad e higiene.
- Prestaciones al trabajador.
- Impuestos.

1.4. ESTUDIO ECONOMICO.

El estudio económico busca determinar el monto de la inversión inicial para llevar a cabo el proyecto así como los costos totales de operación de la planta, capital de trabajo, costo de capital, depreciaciones, amortizaciones, ingresos y en caso de financiamiento, indicar como se va a apagar lo que se adeuda junto con los intereses.

Los aspectos que sirven de base para la siguiente etapa que es una evaluación financiera son la determinación de la tasa de rendimiento mínima aceptable y el cálculo de los flujos netos de efectivo. Los flujos netos de efectivo provienen del estado de resultados (Pro forma) a un tiempo determinado (5 años para este caso).

Para realizar un estudio económico correcto se recomienda que este incluya el estado de resultado Pro forma (proyectado), el balance general y el cálculo del punto de equilibrio.

1.4.1. DETERMINACION DE LOS COSTOS Y GASTOS.

Costo es un desembolso de dinero que puede ser en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual.

➤ Costo de producción.

Los costos de producción incluyen:

- Materia prima.
 - Mano de obra directa empleada.
 - Inventarios de productos en proceso.
 - Costos Indirectos.
 - Costos por depreciación y amortización.
- Gastos de Administración.
- Gastos de Venta.
- Gastos Financieros.
- Otros Gastos.

1.4.2. INVERSION TOTAL INICIAL.

Se debe de calcular tomando en cuenta todos los activos fijos y diferidos necesarios para que la empresa pueda operar exceptuando el capital del trabajo el cual no esta sujeto a depreciación y amortización, dada su naturaleza liquida.

Los activos fijos son aquellos bienes tangibles de los que la empresa no se puede desprender fácilmente debido a que esto ocasionaría problemas a sus actividades productivas. Son los terrenos, edificios, maquinaria, equipo, vehículos de transporte, etc.

Los activos diferidos son aquellos bienes intangibles que son de la empresa y son necesarios para su funcionamiento como las marcas, gastos de instalación y puesta en marcha, etc.

1.4.3. DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES.

Los términos depreciación y amortización tienen la misma connotación, solo que la depreciación se aplica al activo fijo y la amortización al activo diferido. El objetivo de ambas es recuperar la inversión que se hizo en los activos fijos y diferidos. “La depreciación es la pérdida de valor de un activo fijo, como consecuencia de su uso y del avance tecnológico”.¹⁷

La depreciación indica que los bienes con su uso en el tiempo valen menos; la amortización como se aplica al activo diferido este no se puede depreciar ya que es intangible por lo cual el termino cambia aunque dicha amortización también significa un cargo anual que se hace para recuperar esa inversión.

Para hacer estos cargos, las empresas se deben de basar en la Ley del Impuesto sobre la Renta, donde se dan porcentajes anuales de depreciación y amortización.

Con esto el gobierno busca que el contribuyente recuperar toda inversión mediante la vía fiscal utilizando el método de depreciación de línea recta, llamado así porque la cantidad depreciada es la misma en todos los años:

$$Dr = Co - Vs \quad y \quad d = \frac{Dr}{n}$$

Donde:

Dr= Depreciación total del activo.

¹⁷ ABRAHAM HERNANDEZ HERNANDEZ, Problematario de Matemáticas Financieras, México, Thomson, 2006, pág. 186

Co= Costo total de activo.

Vs= Valor de salvamento (llamado también chatarra), al final de su vida útil.

d= Depreciación por unidad producida, por hora trabajada, por kilometro recorrido, etc.

n= Numero de años de vida útil del activo, el numero de total de horas que es capaz de trabajar una maquina, el total de unidades producidas, etc.

La ventaja de este método es que es muy fácil de calcular. La desventaja es que la cantidad que se deprecia es constante, ya que no hay diferencia entre un año y otro, entre la primera unidad producida y la última, entre la primera hora trabajada y la última, etc. asimismo el dinero por concepto de depreciación permanece ocioso.

Otro es el método de porcentaje constante, llamado así, porque al finalizar todos y cada uno de los años de vida útil del activo, este se deprecia en un porcentaje igual en todos los años, mas no así la cantidad depreciada, o sea, el cargo por depreciación:

$$S = C(1 - d)^n \quad \text{y} \quad d = 1 - \sqrt[n]{\frac{S}{C}}$$

Donde:

C= Costo original del activo fijo.

S= Valor de salvamento o contable del activo.

d= Porcentaje fijo anual en que se deprecia el activo fijo (tasa de depreciación anual).

n= Numero de años de vida útil del activo.

La ventaja de este método, es que las cantidades o cargos por depreciación son mayores en los primeros años que en los últimos. Y la desventaja es que el dinero permanece ocioso.

Otro método que muchas empresas utilizan es el de la depreciación acelerada o método de la suma de dígitos, con el cual la recuperación de la inversión es más rápida y consiste en aplicar tasas mas altas en los primeros años, sin embargo estas cantidades permanecen ociosas.

1.4.4. CAPITAL DE TRABAJO.

El capital de trabajo es aquel dinero con el que se debe de contar para poder empezar a trabajar y a funcionar la empresa. Es distinto de la inversión en activo fijo y diferido.

La diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante es el capital de trabajo neto de la compañía. El capital de trabajo es una medida de liquidez de la compañía, o su capacidad para cumplir con sus obligaciones a corto plazo en el momento en que se venzan.

El capital de trabajo también es una inversión inicial pero no se puede recuperar mediante la vía fiscal ya que la empresa lo puede recuperar a muy corto plazo.

Para determinar el capital de trabajo es muy importante calcular lo que se debe de tener en caja y bancos, en inventarios y en cuentas por cobrar.

El dinero que se tenga en caja y bancos, ayuda a que la empresa realice sus operaciones cotidianas. Para calcular esa cantidad, se recomienda asignar de un 10% a un 20% del monto invertido en inventarios y cuentas por cobrar.

Para calcular lo que se debe de tener en inventario de materia prima se puede utilizar el modelo de lote económico, el cual busca encontrar el equilibrio entre los costos del inventario y optimizando económicamente el manejo de inventarios.

$$LE = \sqrt{\frac{2Fu}{Cp}}$$

Donde:

LE= Lote económico.

F=Costos Fijos por compra.

u= Consumo anual de materias primas en unidades.

C= Costo de mantener el inventario.

p= Precio de compra unitario.

Se recomienda también calcular el valor de la inversión en inventarios como el que tendría la producción en uno o dos meses de trabajo.

1.4.5. INGRESOS.

Por ingresos se entiende como todo el dinero que entre a la empresa por causas del cumplimiento de su giro.

Por lo general los ingresos se refieren al número de unidades vendidas multiplicadas por su precio unitario de ventas.

En el caso de las ventas se debe de tener en cuenta si se hará rebajas y descuentos por ventas, así como las posibles devoluciones que se pueden dar.

1.4.6. PUNTO DE EQUILIBRIO.

“El procedimiento del punto de equilibrio o punto crítico consiste en predeterminar un importe en el cual la empresa no sufra pérdidas ni obtenga utilidades; es decir, el punto en donde las ventas son igual a los costos y gastos”¹⁸.

El punto de equilibrio es aquella cifra que la empresa debe de vender para no perder ni ganar. Para obtener esa cifra, se deben de clasificar los costos y gastos en costos fijos y variables.

- Características del punto de equilibrio.
 - Reporta datos anticipados.
 - Procedimiento flexible por que en general se acomoda a las necesidades de cada empresa.
 - Calcula con facilidad el punto mínimo de producción para no tener pérdidas.
- Desventajas del punto de equilibrio.
 - No considera la inversión inicial.
 - Es difícil determinar con exactitud cuáles son los costos fijos y cuáles son los variables.
 - Es inflexible respecto al tiempo ya que si los costos cambian, también lo hace el punto de equilibrio.
 - Ya calculado el punto de equilibrio, los puntos posteriores indican que hay ganancia pero no muestra que sean suficientes para que el proyecto sea rentable.

¹⁸ MORENO, PERDOMO, Análisis e Interpretación de Estados Financieros, México, Ecasa, 1991, pág. 203.

➤ Cálculo del Punto de Equilibrio.

El punto de equilibrio se puede calcular gráficamente (x=unidades producidas y vendidas; y=ingresos y costos) o mediante fórmula matemática:

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{pq}}$$

Donde:

PE= Punto de Equilibrio (volumen de ventas).

CF= Costos Fijos totales.

CV= Costos Variables totales.

p= Producción (ventas) anual en unidades.

q= Precio unitario del producto.

1.4.7. COSTO DE CAPITAL.

El conocimiento que del costo de capital debe tener una empresa es muy importante, puesto que en toda evaluación económica y financiera se requiere tener una idea aproximada de los costos de las diferentes fuentes de financiamiento que la empresa utiliza para emprender sus proyectos de inversión. Así mismo permite tomar mejores decisiones en cuanto a la estructura financiera de la empresa. También existe otro gran número de decisiones tales como: estrategias de crecimiento, arrendamiento y políticas de capital de trabajo, las cuales requieren del conocimiento del costo de capital de la empresa.

“Costo del capital puede definirse como el precio pagado por una empresa por los fondos obtenidos de sus proveedores del capital”¹⁹.

Al realizarse la inversión inicial de una empresa, dicha inversión puede ser propia o mixta. Sea como sea la aportación de capitales, cada uno de ellos tendría un costo asociado al capital que

¹⁹ T. MAO, JAMES, Análisis Financiero, Argentina, The Macmillan Company, 1974, pág. 325.

aporte y la suma de todos esos costos de capitales daría como resultado el costo de capital de la empresa.

A este costo de capital también se le puede llamar tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) que es la tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta.

Para determinar la TMAR es necesario tomar como referencia un índice como mínimo a superar, es recomendable el índice de la inflación ya que si se ganara un rendimiento igual al índice inflacionario, el capital invertido mantendría su poder adquisitivo. En pocas palabras primero se debe de obtener una ganancia que compense a la inflación y segundo se debe de obtener un premio o sobretasa por arriesgar el dinero en dicha inversión.

Entonces:

$$\text{TMAR} = \text{Índice inflacionario} + \text{premio al riesgo} + (\text{índice inflacionario}) (\text{premio al riesgo})$$

Cuando se evalúa un proyecto a cinco años, la TMAR debe también ser válida para los cinco años.

El valor del premio al riesgo depende del monto de la inversión y del riesgo de esa inversión. (A mayor riesgo, mayor es la tasa de rendimiento); generalmente es recomendable entre el 10% y 15%.

Cuando la inversión inicial es propia, la TMAR se calcula como se dijo anteriormente; cuando es mixta, el TMAR de la empresa se calcula multiplicando el porcentaje de aportación de cada accionista por su TMAR exigida individualmente dando así una ponderación de cada capital que se suman para dar la TMAR del capital total de la empresa.

1.4.8. ESTADO DE RESULTADOS PRO-FORMA.

Un estado de resultados en un “estado financiero que muestra la utilidad o pérdida neta, así como el camino para obtenerla en un ejercicio determinado, pasado, presente, o futuro”.²⁰

Se le llama pro-forma porque esto significa proyectado y este estado de resultados se va a proyectar a determinado lapso de tiempo (cinco años) para ser evaluado.

Con el estado de resultados se puede calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto (FNE).

En cuanto a los impuestos se refiere, el cálculo de estos se tiene que basar en la Ley del Impuesto sobre la Renta y el de reparto de Utilidades a los trabajadores.

²⁰ MORENO, PERDOMO, *Análisis e Interpretación de Estados Financieros*, México, Ecasa, 1991, pág. 13.

La importancia de calcular el estado de resultados es la de determinar los flujos netos de efectivo (FNE) que son las cantidades que se usan en la siguiente etapa que es la evaluación financiera. Los FNE se calculan agregando a la utilidad neta los montos de depreciación y amortización, menos el pago a capital, este ultimo en el caso de uso de financiamiento.

1.4.9. BALANCE GENERAL.

“Es un estado financiero que muestra la situación económica y capacidad de pago de una empresa a una fecha fija, pasada, presente o futura”²¹.

Tiene como objetivo mostrar la situación financiera del negocio, pues por un lado presenta los recursos totales y por el otro sus deudas y capital o patrimonio en un momento dado, o sea la fecha que necesariamente debe consignarse en dicho documento. El balance general está formado por un encabezado que contiene el nombre de la empresa, el nombre de balance general y la fecha en que se está presentada la información; el cuerpo del balance contiene el activo, pasivo y capital contable.

La igualdad fundamental del balance es que la suma del pasivo y del capital de cómo resultado el monto del activo.

El activo se clasifica en circulante (están en movimiento constante), fijo (terrenos, edificios, etc.) y diferido (gastos, pagos por anticipado como los de instalación).

Para el estudio económico de un proyecto, se recomienda presentar solo el balance general inicial del primer año y no los balances proyectados de los otros cuatro años debido a que cuando se generan ganancias, no se sabe el destino de las mismas y esto sería trabajar sin una base realmente firme

²¹ MORENO, PERDOMO, Análisis e Interpretación de Estados Financieros, México, Ecasa, 1991, pág. 7.

1.5. ANALISIS FINANCIERO (EVALUACION ECONOMICA).

Esta parte del estudio es la etapa final del análisis de factibilidad de un proyecto.

Se deben de describir los métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo para comprobar la rentabilidad económica del proyecto esto debido a que el dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo a una tasa aproximadamente igual a nivel de inflación vigente.

Los métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo son:

- Valor presente neto (VPN).
- Tasa interna de rendimiento (TIR).

La decisión de inversión casi siempre recae en la evaluación económica.

1.5.1. METODOS DE EVALUACION QUE TOMAN EN CUENTA EL VALOR DEL DINERO A TRAVES DEL TIEMPO.

a) Valor presente neto (VPN).

“Consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera un proyecto y comparar esta equivalencia con el desembolso inicial. Cuando dicha equivalencia es mayor que el desembolso inicial, entonces es recomendable que el proyecto sea aceptado”²².

Para calcular el VPN se utiliza el costo de capital o TMAR la cual debe ser adecuada ya que si la TMAR es igual al índice de la inflación y si $VPN = 0$, entonces no se aumentara el patrimonio de la empresa; pero aunque $VPN = 0$ y TMAR fuera superior a la tasa inflacionaria de ese periodo, si habría un aumento en el patrimonio de la empresa.

Este método supone una reinversión total de todas las ganancias anuales y su valor depende de la “i” que es la TMAR.

Los criterios de evaluación son:

- Si $VPN \geq 0$ se acepta la inversión.
- Si $VPN < 0$ se rechaza la inversión.

²² COSS, BU, RAUL, Análisis y Evaluación de proyectos de Inversión, México, Limusa, 2008, pág. 61.

La formula es:

$$VPN = -P + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} + \frac{VS}{(1+i)^n}$$

Donde:

VPN= Valor presente neto.

P= Inversión Inicial.

FNE= Flujo de efectivo neto.

n= Número de periodos de vida del proyecto.

i= Tasa de recuperación mínima atractiva.

VS= Valor de salvamento.

El valor de salvamento es aquel que tienen los activos fijos y diferidos de la empresa al quinto año de operación ya habiendo restado las depreciaciones y amortizaciones, es decir, es la diferencia del valor de compra menos la depreciación durante los 5 años. Al hacer cálculos donde influye la inflación este también de ser afectado por esta.

b) Tasa interna de rendimiento (TIR).

“Es la tasa de interés que reduce a cero el valor presente, el valor futuro, o el valor anual equivalente de una serie de ingresos y egresos”²³.

Es decir, en términos económicos la tasa interna de rendimiento representa el porcentaje o la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión. El saldo no recuperado de una inversión en cualquier punto del tiempo de la vida del proyecto, puede ser visto como la porción de la inversión original que aun permanece sin recuperar en ese tiempo. El saldo no recuperado de una propuesta de inversión en el tiempo, es el valor futuro de la propuesta en ese tiempo.

Dicha tasa de interés debe de satisfacer la formula de la siguiente manera:

$$P = FNE_1 \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] + \frac{VS}{(1+i)^n}$$

i= TIR

²³ COSS, BU, RAUL, Análisis y Evaluación de proyectos de Inversión, México, Limusa, 2008, pág. 73.

Esta fórmula se aplica con FNE constantes, producción para el primer año constante y sin tomar en cuenta la inflación es decir, inflación = 0; por lo tanto la TMAR corresponderá solo al premio al riesgo.

Para el caso de utilización de FNE inflados (tomando en cuenta la inflación), con producción constante del primer año, la fórmula empleada se muestra a continuación:

$$P = \frac{FNE_n}{(1+i)^n} + \frac{VS}{(1+i)^n}$$

El criterio de aceptación del TIR es:

si $TIR > TMAR$ se acepta la inversión.

Así, al calcular la TIR sin financiamiento con o sin inflación, como regla se debe de mantener constante el nivel de producción del primer año y el VS debe de ser afectado por la inflación en el caso de cálculo con inflación.

1.5.2. ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

“Se denomina análisis de sensibilidad (AS) el procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta (que tan sensible es) la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto”²⁴.

Existe gran cantidad de variables como los ingresos, volumen de producción, costos totales, tasa y cantidad de financiamiento, etc. Muchas variables pueden ser controladas por el productor pero muchas otras no; las variables fuera de control son las que principalmente se le debe aplicar un análisis de sensibilidad. La principal variable incontrolable que se debe analizar es el volumen de producción o ventas que pueden estar muy por debajo de lo pronosticado. Aquí sería recomendable determinar el volumen mínimo de ventas en donde el proyecto puede seguir siendo rentable.

La sensibilidad de una propuesta debe hacerse con respecto al parámetro más incierto. Por ejemplo, es posible que en la evaluación de una propuesta se tenga mucha incertidumbre con respecto al precio unitario de la venta de los productos o servicios que se pretende comercializar. En

²⁴ BACA URBINA, GABRIEL, Evaluación de Proyectos, Análisis y Administración del Riesgo, México, Mc Graw-Hill, 1990, pág. 233.

estos casos, es muy conveniente determinar que tan sensible es la TIR o el VPN a cambios en las estimaciones del precio unitario de venta, es decir, para este tipo de situaciones es recomendable determinar el precio de venta a partir del cual la propuesta sería económicamente atractiva.

También, es posible que en la evaluación de una propuesta se tenga incertidumbre con respecto a los costos que se van a incurrir, o con respecto a la vida de la propuesta. En estos casos, también es posible determinar una curva que muestre la sensibilidad de la TIR o el VPN a cambios en los costos incurridos, o a cambios en la vida de la propuesta.

El análisis de sensibilidad también puede ser utilizado para determinar la vulnerabilidad de un proyecto a cambios en el nivel de demanda.

Primeramente se calculan los costos y gastos para diferentes niveles de venta en el primer año de operación después se calculan los FNE para cada nivel y finalmente se calcula la TIR para cada uno hasta encontrar el nivel mínimo de ventas en donde el negocio será todavía rentable.

CAPITULO II

INVESTIGACION DE MERCADOS.

El objetivo primordial del estudio del mercado es proporcionar información sobre la aceptación o no de determinado producto en el mercado, así como buscar si existe una demanda insatisfecha o no cubierta, para ver si se puede penetrar con un producto nuevo o simular en dicho mercado.

Así en forma general, es este capítulo se busca determinar y cuantificar el nivel de aceptación del agua purificada en garrafón de 19 lts en las seis poblaciones meta (Apatzingán, Parácuaro, Buenavista), así como la posible competencia que se pueda presentar con el objetivo de identificar si existe o no una demanda insatisfecha en dichas poblaciones, o en el caso de que la demanda este saturada, investigar si existe algún problema en el producto o servicio de los oferentes que nos permita encontrar un nicho en el mercado, buscando así tomar una decisión de si es factible o no penetrar con el producto en dicho mercado.

2.1. DEFINICION DEL PRODUCTO.

El producto a industrializar y comercializar es agua purificada en garrafón de 19 litros en envase PVC con tapa corta, calcomanía y sello de garantía.

Se desea ofrecer un producto de alta calidad por lo que el aspecto más importante es cuidar el excelente tratamiento del agua desde el momento de extraerla del pozo desde un manto frático hasta embotellarla y sellar el envase, así como entregarla al cliente.

ENVASE

El envase a utilizar es el garrafón de 19 litros PVC. Las dimensiones del envase es de 51 centímetros de alto y 12 centímetros de diámetro. Las características del envase se muestran a continuación:

Características del envase PVC:

- Higiénico.
- Menor vida útil que el envase de vidrio.
- El diseño del envase no hace necesario realizar modificaciones en los vehículos de transporte y del sistema de llenado y lavado.

- Es más fácil de usar que el de vidrio.
- Es más difícil la localización de impurezas que el envase de vidrio.
- Es menos peligroso que el de vidrio.
- Ligero.

Figura 2.1 Envase de 19 lts. De vidrio o PVC

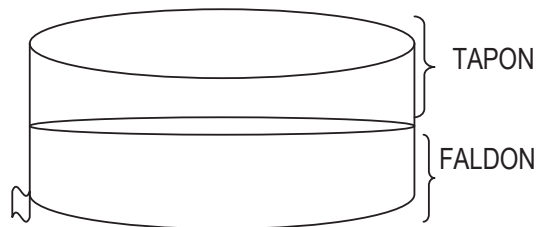


TAPON

En este caso el tapón a utilizar es corto y de color blanco, hecho de plástico no reciclable el cual debe de ir sellado con una banda de garantía que impida la violación de este. El sello de garantía incluye los datos de la empresa y la marca del producto. La tapa tiene cinco centímetros de diámetro por dos centímetros de altura.

Se determina usar este tipo de tapón corto con faldón debido a que la tapa de faldón largo que no lleva sello de garantía, en la mayoría de los casos, se viola fácilmente.

Fig. 2.2 Tapón para el envase.



ETIQUETA.

Se tiene dos tipos de etiqueta la que se coloca arriba de la tapa, mide cinco centímetros de diámetro, que incluye los siguientes datos:

- Denominación del producto (Agua purificada).
- Marca comercial del producto.
- Contenido neto.
- Nombre o razón social del productor.
- Domicilio del productor.
- Lugar de elaboración.
- Teléfono.
- Número de registro ante la Secretaría de Salud.
- La leyenda “Hecho en México”.
- Lote de producción.
- Leyenda “Consumase antes de _____”.

Además ya sea sobre la etiqueta o sobre la banda de garantía, lo lleva otra etiqueta más pequeña donde indica el lote y la fecha de elaboración del producto.

Figura 2.3 Etiqueta



Fuente: Investigación exploratoria.

CLASIFICACION DEL PRODUCTO.

El agua purificada es un bien no duradero debido a que después de cierto periodo de tiempo se descompone; es un producto de consumo ya que va dirigido para el usuario final.

2.2. NORMA DE CALIDAD DEL PRODUCTO.

Con el paso del tiempo, el agua purificada envasada se ha convertido en un producto de primera necesidad sustituyendo en la mayoría de los casos a la forma tradicional de hervir agua de la llave o a los filtros caseros.

Poco a poco cada vez mas y mas personas han ido adquiriendo y consumiendo este producto, el cual es básico para el buen funcionamiento del organismo humano; así como para la elaboración de alimentos; por esto es de gran importancia su correcta purificación.

El agua purificada envasada está regida por la Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA1-2008 (COFEPRIS).

Clave:	NOM-120-SSA1-1994
Título:	Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.
Temas:	BUENAS PRÁCTICAS, ALIMENTOS, BEBIDAS, BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS
Publicación en el D.O.F.:	28/ago/1995
Entrada en vigor:	24/feb/1996
Publicación del proyecto en el D.O.F.:	15/ago/1994
Publicación de respuesta a comentarios en el D.O.F.:	16/jun/1995
Estado actual:	VIGENTE
Observaciones:	Incluida en el Programa Nacional de Normalización 2008 como PROY- NOM-251-SSA1-2007

Fuente: COFEPRIS

Esta Norma incluye requisitos necesarios para ser aplicados en los establecimientos dedicados a la obtención, elaboración, fabricación, mezclado, acondicionamiento, envasado, conservación, almacenamiento, distribución, manipulación y transporte de alimentos y bebidas, así como de sus materias primas y aditivos, a fin de reducirlos riesgos para la salud de la población consumidora. La aplicación de prácticas adecuadas de higiene y sanidad, en el proceso de alimentos, bebidas, aditivos y materias primas, reduce significativamente el riesgo de intoxicaciones a la población consumidora, lo mismo que las pérdidas del producto, al protegerlo contra contaminaciones contribuyendo a formarle una imagen de calidad y, adicionalmente, a evitar al empresario sanciones legales por parte de la autoridad sanitaria.

Y la NOM-201-SSA1-2002 de la Secretaria de Salud (COFEPRIS). Esta norma dicta especificaciones sanitarias al agua purificada, al etiquetado y al envasado con el fin de garantizar que el producto sea apto para consumo de humano reduciendo los riesgos de transmisión de enfermedades gastrointestinales de la población.

A continuación se mencionan las especificaciones más importantes de carácter normativo que dicta la Secretaria de Salud.

DISPOSICIONES Y ESPECIFICACIONES:

- El agua a purificar debe de ser apta para el consumo humano.
- En la desinfección y lavado del envase se debe de utilizar sanitizantes que no modifiquen las características del producto.
- Las plantas purificadoras de agua deban estar diseñadas y establecidas en instalaciones que permitan efectuar correctamente las buenas prácticas de fabricación.
- En las plantas purificadoras de agua se deben llevar registros de las pruebas efectuadas a la materia prima (agua), producto en proceso, producto terminado, lavado de envases, mantenimiento sanitario del equipo, líneas de producción, accesorios y números de lote asignado al producto, los cuales deben conservarse por un año a disposición de la autoridad sanitaria.
- Se deben efectuar, por lo menos una vez al día pruebas de cloro libre residual de la materia prima (agua), producto en proceso y producto terminado.
- Análisis al producto terminado:
 - ❖ Exámenes microbiológicos: por lo menos una vez al mes.
 - ❖ Exámenes físicos y químicos: 2 veces por año.
 - ❖ Determinación de plaguicidas: por lo menos cada 2 años. Estos exámenes se deben realizar en laboratorios especializados y autorizados por la Secretaria de Salud.

Los exámenes microbiológicos tienen el objetivo de detectar, en caso de que el agua los contenga, bacterias u organismos patógenos. Los físico-químicos miden que todos los componentes que contienen el agua sean los idóneos para que esta pueda ser consumida. Los plaguicidas miden que el agua no contenga otros contaminantes que eviten que esta pueda ser consumida.

ETIQUETADO.

La etiqueta debe de tener datos los cuales ya se mencionaron en el apartado 2.1 referente a la definición del producto. En este punto cabe agregar solo que la etiqueta debe ser permanente, clara y con letras legibles.

ENVASADO.

El agua purificada se debe envasar en recipientes sanitarios con tapa inviolable y/o sello de garantía que no produzcan sustancias tóxicas y que no alteren las características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas del producto.

Ante SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial) el agua embotellada está condicionada en cuanto al contenido que debe ser de 19 litros y en cuanto los datos de la etiqueta que son los mismos que exige la Secretaría de Salud al igual que el sello de garantía y existencia de lote y fecha de elaboración.

2.3. ANALISIS DE LA DEMANDA DE MERCADO.

2.3.1. DELIMITACION GEOGRAFICA DEL MERCADO DE CONSUMO.

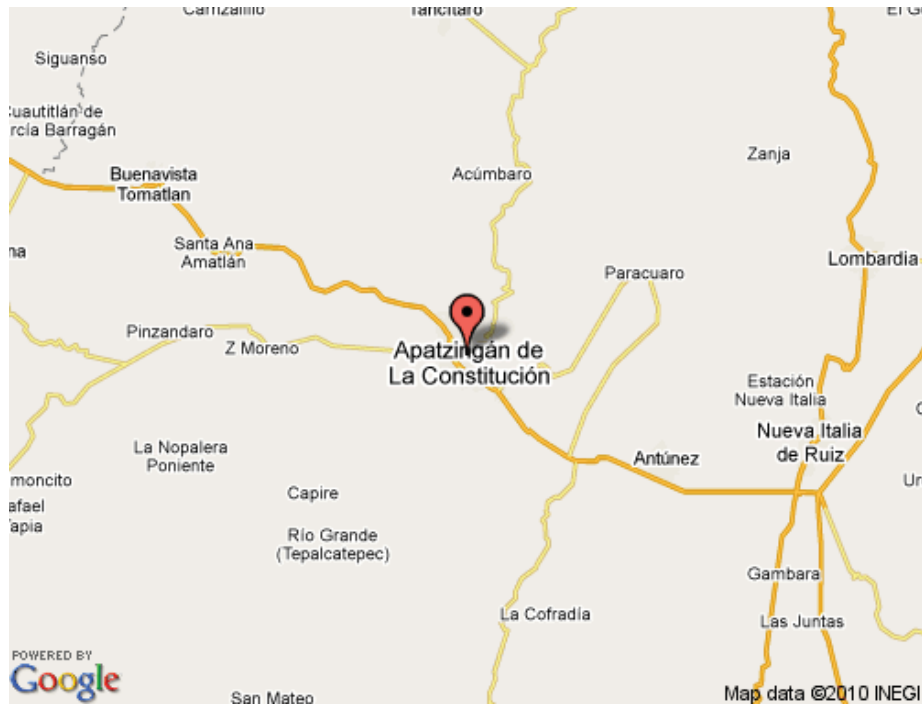
El área de distribución y comercialización abarca la población de Apatzingán (ocho tenencias) y dos municipios cercanos a la región:

- Cenobio Moreno.
- Presa del Rosario.
- Chandio.
- San Juan de los Plátanos.
- Acahuato.
- Holanda.
- San Antonio La Labor.
- San José de Chila.
- Parácuaro.
- Buenavista.

Se escogieron estas poblaciones debido a que son las más grandes del municipio y a la cercanía que se tienen una de otra.

Fig. 2.4. Delimitación Geográfica del mercado de consumo.

MAPA DE LA ZONA



Fuente: mapas INEGI.

2.3.2. DESCRIPCION DEL MERCADO META Y POBLACION.

El mercado meta al cual se dirige la investigación de mercados es el de las amas de casa o jefes de familia, que son los encargados de tomar la decisión sobre el agua a consumir y/o comprar. En el caso de negocios o establecimientos aquí el mercado meta son los dueños de los negocios o los encargados de compras.

El proceso de compra del agua purificada en garrafón de 19 litros se realiza con el jefe de familia, por lo tanto el consumo se da por vivienda; en este caso, la población es el mercado meta representado en el número de viviendas que existen en las seis poblaciones meta ya mencionadas para comercializar el producto.

El tamaño de la población no se conoce, debido a que el dato del número de viviendas existe por el municipio de Apatzingán y no por localidad o población. (La estimación de la muestra se describe en el siguiente inciso).

2.3.3. OBTENCION DE DATOS DE FUENTES PRIMARIAS.

El objetivo de recopilar información de fuentes primarias es el de conocer más a fondo las características del mercado y del producto en estudio teniendo contacto directo con el usuario final conociendo sus opiniones inquietudes.

El objetivo de la encuesta es el de conocer el grado de aceptación del agua embotellada en garrafón de 19 litros así como analizar las características del producto y servicio de los actuales oferentes. Se busca también obtener el consumo promedio de agua embotellada por persona; todo esto para contar con información para la toma de decisiones y para el cálculo y cuantificación de la demanda de mercado.

De esta manera se realizó y aplicó una encuesta dirigida como ya se mencionó antes a las amas de casa, jefes de familia o encargados de compras de establecimientos comerciales de las tres poblaciones que se pretende atacar en el municipio de Apatzingán, Mich.

Para definir a quien aplicar las encuestas, se estratificó en cierta forma, primero para definir el mercado meta y población y después dividir el número de encuestas entre las diez localidades donde se desea comercializar el producto.

Ya en cada poblado, se aplicaron las encuestas aleatoriamente.

La fórmula que se utilizó para determinar el tamaño de la muestra se presenta a continuación:

$$n = \frac{P(1-p)(Z)^2}{(E)^2}$$

Donde:

n= Tamaño de la muestra.

P= Proporción de aceptación (Se calcula por criterio, prueba piloto o referencia de otros estudios).

Z= Nivel de confianza deseado.

E= Error máximo permitido.

A) APLICACIÓN DE ENCUESTAS.

Primeramente se aplicaron 180 encuestas (treinta encuestas por población) como prueba piloto para conocer el grado de aceptación del producto; 179 de 180 consumen agua purificada en garrafón de 19 litros, lo cual nos indica que el grado de aceptación es de 0.9.

Se trabajó con un 95% de confiabilidad y un error del 0.05.

Sustituyendo en la formula:

$$n = \frac{0.9(1-0.9)(1.96)^2}{(0.05)^2} \quad n = 138 \text{ encuestas}$$

El resultado que arroja la formula es de 138 encuestas para las tres poblaciones, las cuales se aplicaron de la siguiente forma:

Cuadro 2.1 Cantidad de encuestas aplicadas por localidad.

NOMBRE DE LA LOCALIDAD	POBLACION 2005 (HABITANTES)	PORCENTAJE DE POBLACION	No. DE ENCUESTAS APLICADAS. TOTAL DE ENCUESTAS X% POBLACION
APATZINGAN	115,078	65%	90
BUENA VISTA	38,036	22%	30
PARACUARO	22,802	13%	18
TOTAL	175,916	100%	138 encuestas

Fuente: Propia: Cálculo matemático.

El objetivo de esta encuesta es el de conocer el grado de aceptación del agua purificada en garrafón de 19 litros, así como identificar a la competencia y los problemas que se tienen en cuanto al producto y el servicio prestado, para identificar oportunidades o nichos que permitan o den la pauta para decidir si es conveniente entrar o no al mercado con el producto en estudio.

La encuesta aplicada fue la siguiente:

Población:_____.

1. ¿De dónde acostumbra usted a beber agua?

() Agua embotellada () Filtro () Llave () Pozo () Otro

(En caso de que la respuesta sea igual a agua embotellada continuar con esta encuesta, en caso contrario pasar a la pregunta "A").

2. ¿De cuál presentación consume?

() Garrafón grande (19 lts.) () Garrafón mediano (10 lts)

() Presentación 1.5 lts () Medio litro.

() Otra _____

¿Por qué? _____

(En caso de que la respuesta sea 19 lts. continuar con la encuesta, en caso contrario pasar a la pregunta "A").

3. ¿Dónde compra usted el agua?

() Repartidor () Tienda () Planta () Otra

4. ¿Qué marca acostumbra usted comprar?

() Santtorini () Princesa () Tonaya () Parácuaro () Veva () Llenaderos

5. Califique del 1 al 4 las características del producto que consume que se muestran a continuación:

1. Excelente.

2. Bueno.

3. Regular

4. Malo.

Sabor	1	2	3	4
Precio	1	2	3	4
Presentación del envase	1	2	3	4
Limpieza del producto	1	2	3	4
Tiempo de entrega	1	2	3	4
Trato del vendedor	1	2	3	4
Presentación del vendedor	1	2	3	4
Otra _____	1	2	3	4

6. ¿Cuántos garrafones de agua de 19 litros consumieron en su casa la semana pasada?

7. ¿Cuántas personas viven en su casa?

Comentarios:

A) ¿Ha consumido usted el agua embotellada en garrafón de 19 litros?

() Si () No

Si la respuesta fue si pasar a la "B", de lo contrario contestar:

¿Por qué? _____

B) Califique del 1 al 4 las características del agua que usted consumió:

1. Excelente.

2. Bueno.

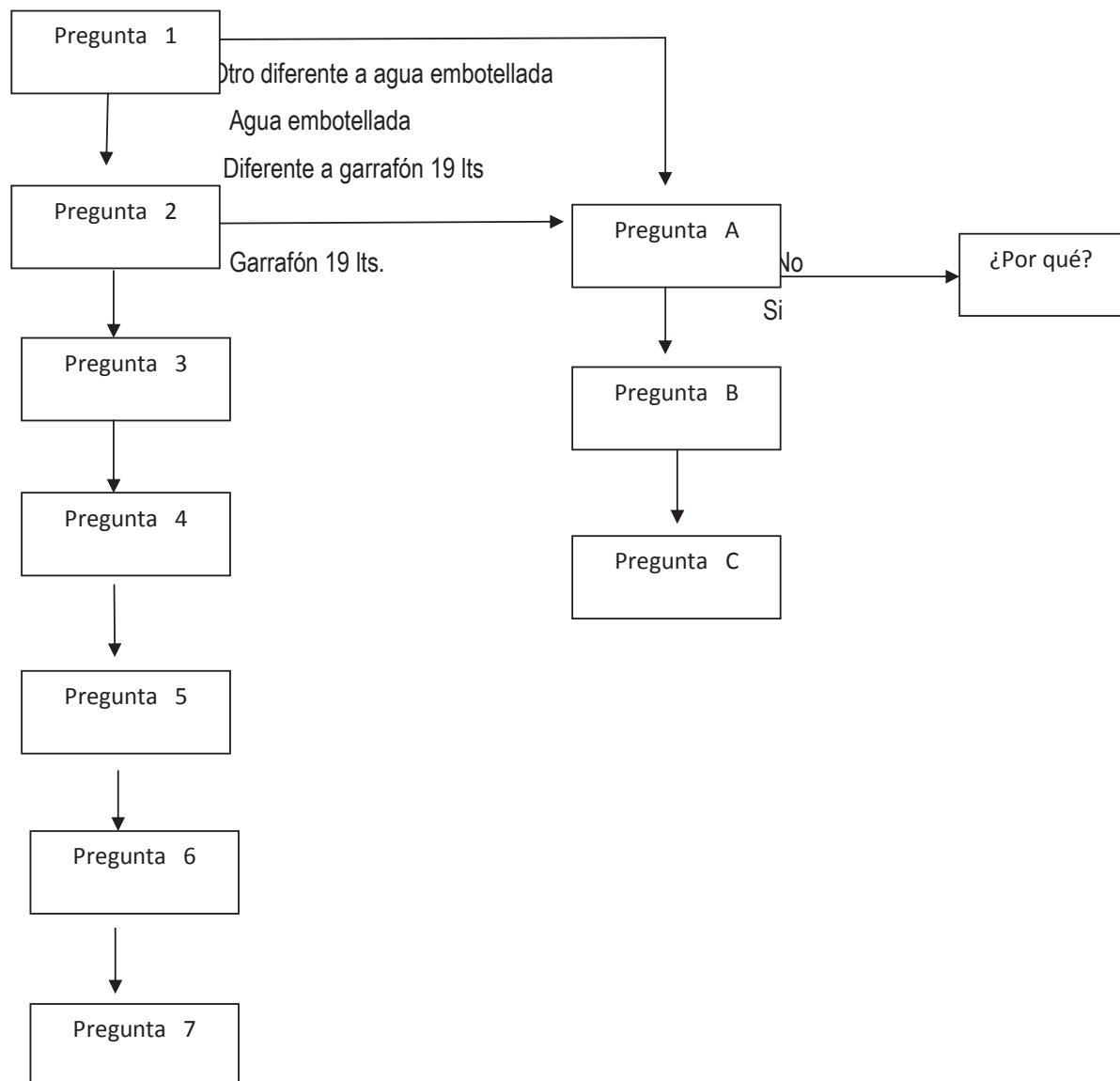
3. Regular.

4. Malo.

Sabor	1	2	3	4
Precio	1	2	3	4
Presentación del envase	1	2	3	4
Limpieza del producto	1	2	3	4
Tiempo de entrega del producto	1	2	3	4
Trato del vendedor	1	2	3	4
Presentación del vendedor	1	2	3	4
Otra _____	1	2	3	4

C) ¿Estaría dispuesto (a) a comprar agua purificada en garrafón de 19 litros si esta cumpliera con los requisitos que usted demanda a un precio razonable?

Explicación para la aplicación de la encuesta.



Si la respuesta a la pregunta 1 es agua embotellada se pasa a la pregunta 2 y si en esta la respuesta es garrafón de 19 litros se continúa con las preguntas 3 hasta la 7,

Si en la pregunta 1, la respuesta no es agua embotellada o en la pregunta numero 2, la respuesta no es garrafón de 19 litros ya no se debe continuar con el cuestionario si no hasta la pregunta A; si en esta la respuesta es afirmativa, se debe preguntar la B y la C, en caso contrario se pregunta el porqué y termina la ramificación.

B) ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS DE FUENTES PRIMARIAS.

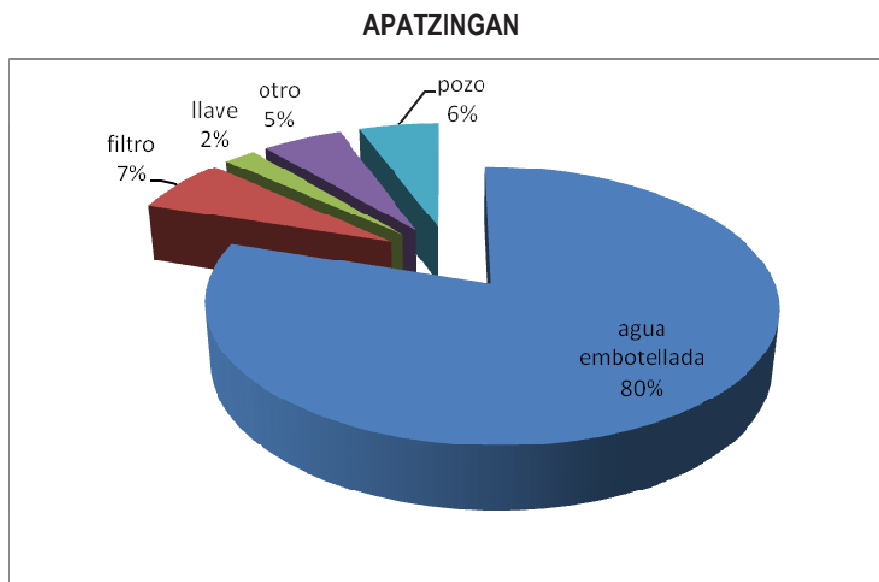
Los resultados de la encuesta fueron los siguientes:

1. ¿De dónde acostumbra usted a beber agua?

() Agua embotellada () Filtro () Llave () Pozo () Otro

(En caso de que la respuesta sea igual a agua embotellada continuar con esta encuesta, en caso contrario pasar a la pregunta “A”).

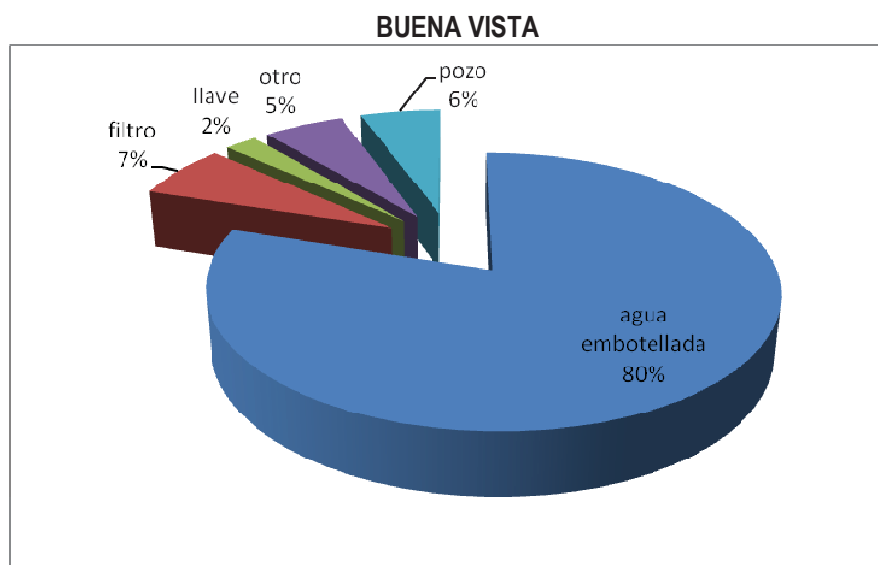
Figura 2.5 Fuente de consumo de agua para beber.



Fuente: Investigación de Mercado Directa.

En Apatzingán, el 80% de los encuestados consumen agua embotellada y solo el 2% lo hace de Filtro

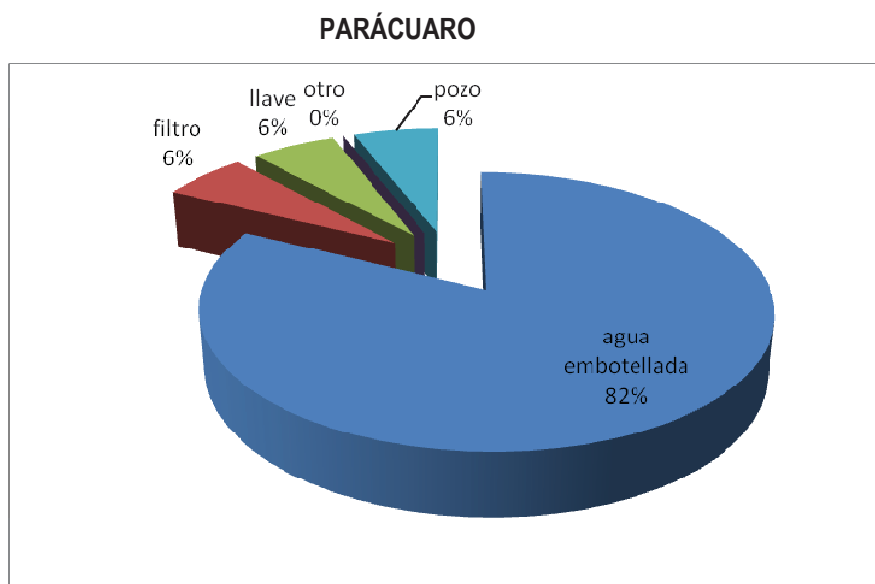
Figura 2.6 Fuente de consumo de agua para beber



Fuente: Investigación de Mercado Directa

En Buena Vista la mayor parte de los encuestados beben agua embotellada (80%).

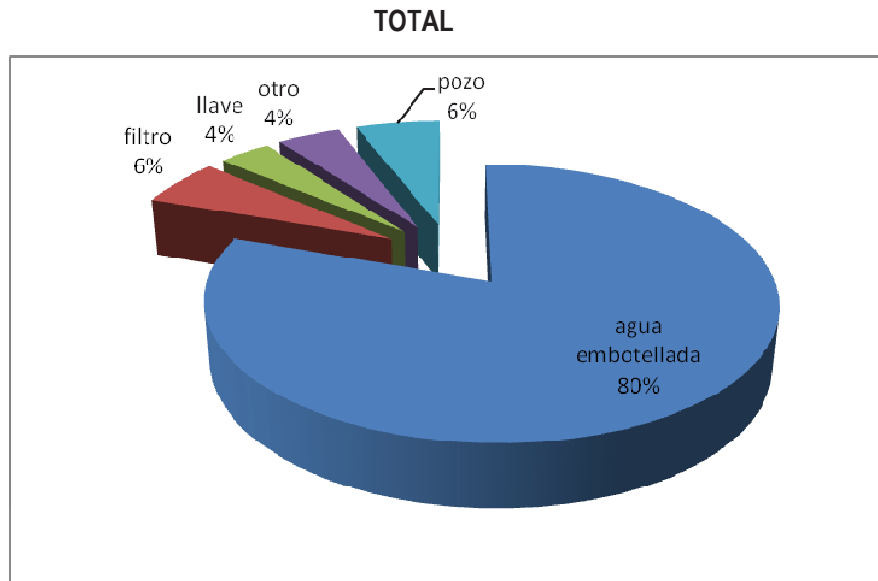
Figura s. 2.7 Fuente de Consumo de Agua para beber



Fuente: Investigación de Mercados Directa.

Como se puede ver, también en Parácuaró la mayoría de los encuestados beben agua embotellada (82%) y la demanda de agua de filtro, llave y pozo es mínima (6% en cada caso).

Figura 2.8 Fuente de consumo de agua para beber.



Fuente: Investigación de Mercado Directa

Como se puede ver, el 80% de las personas encuestadas del total de las 3 poblaciones contestaron que tomaban agua embotellada; al parecer la calidad del agua de llave ha bajado mucho su nivel, ya que, a pesar de que hirvieron el agua sigue teniendo sabor a cloro y esto ha llevado a muchas personas a cambiar al agua embotellada.

Como otra opción los habitantes de esta región utiliza el agua de filtro en un 6%, el 4% de llave, el 6% de pozo y el 4% restante es otro diferente a las anteriores.

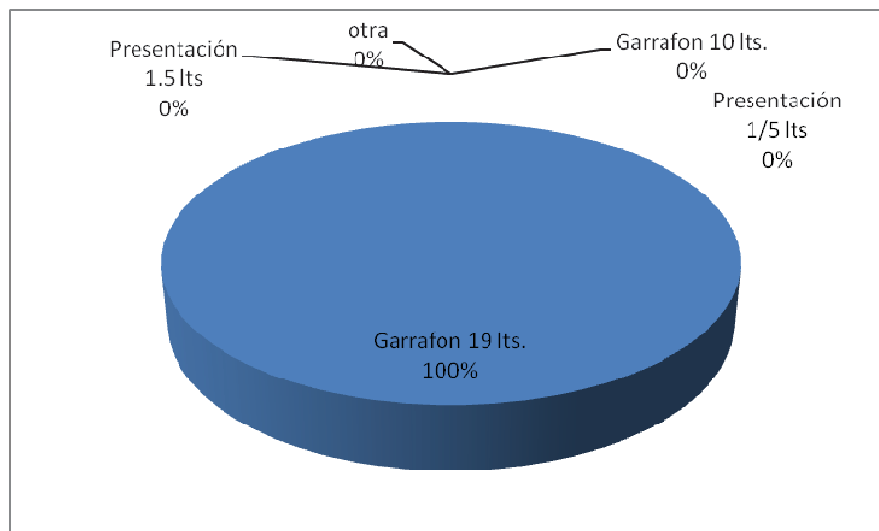
2. ¿De cuál presentación consume?

- () Garrafón grande (19 lts.) () Garrafón mediano (10 lts.)
 () Presentación 1.5 lts () Medio litro.
 () Otra _____

¿Por qué? _____

(En caso de que la respuesta sea 19 lts. continuar con la encuesta, en caso contrario pasar a la pregunta "A").

Figura 2.9 Presentación del Producto.



Fuente: Investigación de Mercados Directa.

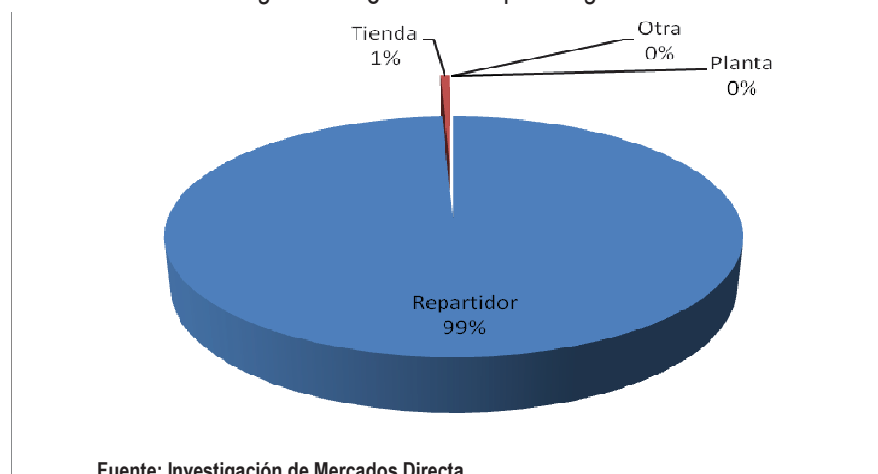
En esta pregunta el 100% de los encuestados que consumen agua embotellada contestaron que consumían garrafón grande de 19 litros, esto debido a que es más económico que consumir agua en las otras presentaciones.

3. ¿Dónde compra usted el agua?

() Repartidor () Tienda () Planta () Otra

Con esta pregunta se tiene el objetivo de identificar cuáles son los canales de distribución utilizados actualmente por la distribución de agua embotellada.

Figura 2.10 ¿Dónde compra el agua?



Fuente: Investigación de Mercados Directa.

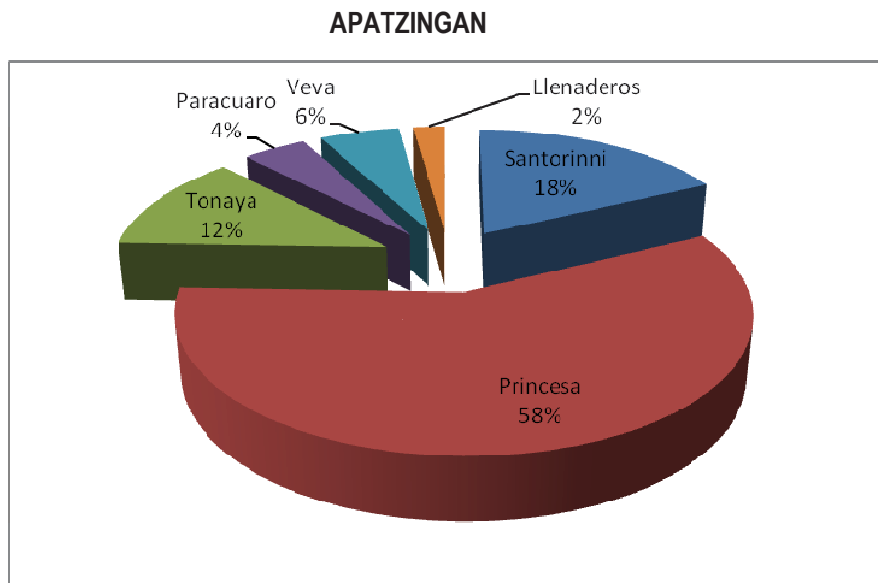
En esta pregunta el 99% de los encuestados que consumen agua embotellada contestaron que la compraban con el repartidor, solo una persona contesto que la compraba en la tienda. Según la respuesta de las personas era que nunca les hacía falta el agua en sus casas o negocios, ya que el repartidor pasaba con frecuencia, incluso todos los días y que además como la mayoría son amas de casa cargar el garrafón se les dificulta, por esto que las personas prefieren esperar a que pase el repartidor y por lo tanto no tienen la necesidad de ir a comprar a otra parte.

4. ¿Qué marca acostumbra usted comprar?

() Santtorini () Princesa () Tonaya () Parácuaro () Veva () Llenaderos

En las poblaciones de Apatzingán y Parácuaro el mayor porcentaje fue para la purificadora La Princesa, en Buena Vista Santorinni tiene el mayor porcentaje ya que no todas las purificadoras llevan el servicio.

Figura 2.11 Marcas de Agua Embotellada.

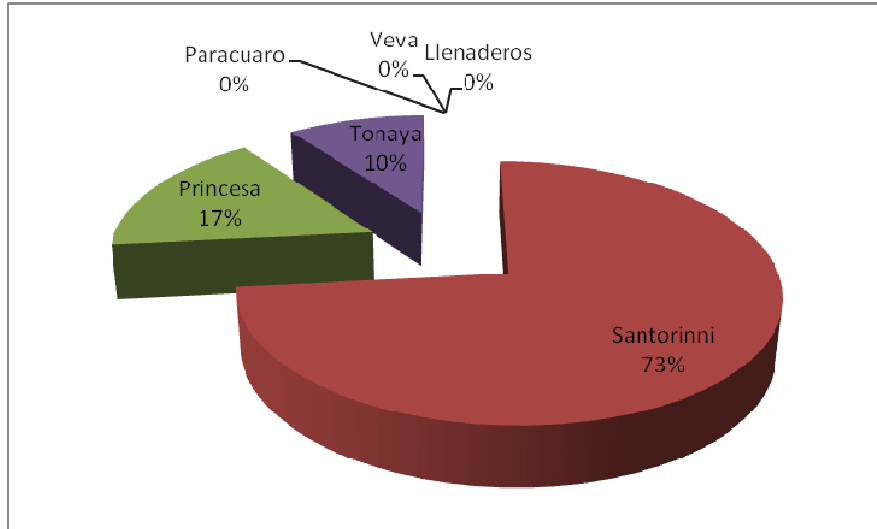


Fuente: Investigación de Mercado Directo.

En Apatzingán, la marca líder es La Princesa con un 58% de las preferencias.

Figura 2.12 Marcas de Agua Embotellada.

BUENA VISTA

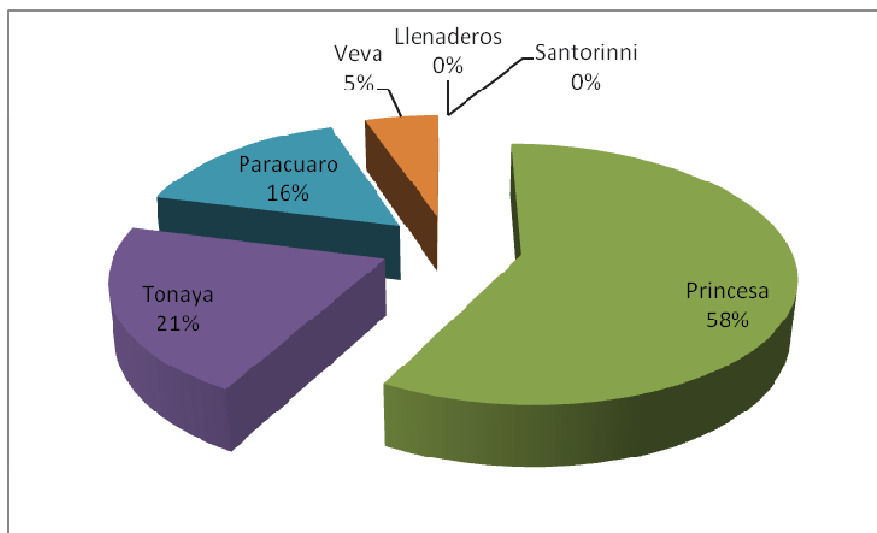


Fuente: Investigación de Mercado Directa.

En Buena Vista la marca líder es Santorinni con un 73%, en seguida la Princesa con un 17%.

Figura 2.13 Marcas de Agua Embotellada.

PARACUARO.

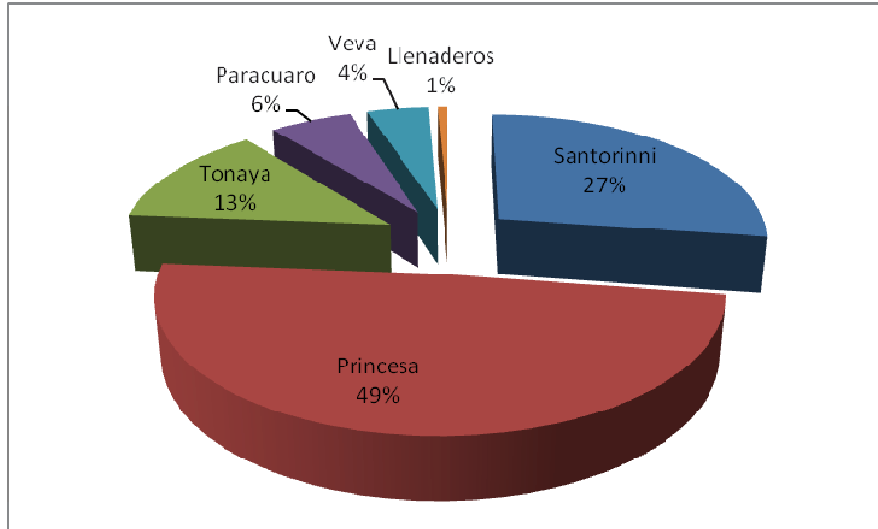


Fuente: Investigación de Mercados Directa.

En Paracuaro el oferente con mayor demanda es La Princesa con un 58% del mercado en esa población.

Figura 2.14 Marcas de Agua Embotellada.

TOTAL.



Fuente: Investigación de Mercados Directa.

En total de las tres localidades, la marca que predomina el mercado es La Princesa con un 49% a la cual le sigue Santorinni con un 27% y La Tonaya con un 13%.

5. Califique del 1 al 4 las características del producto que consume que se muestran a continuación:

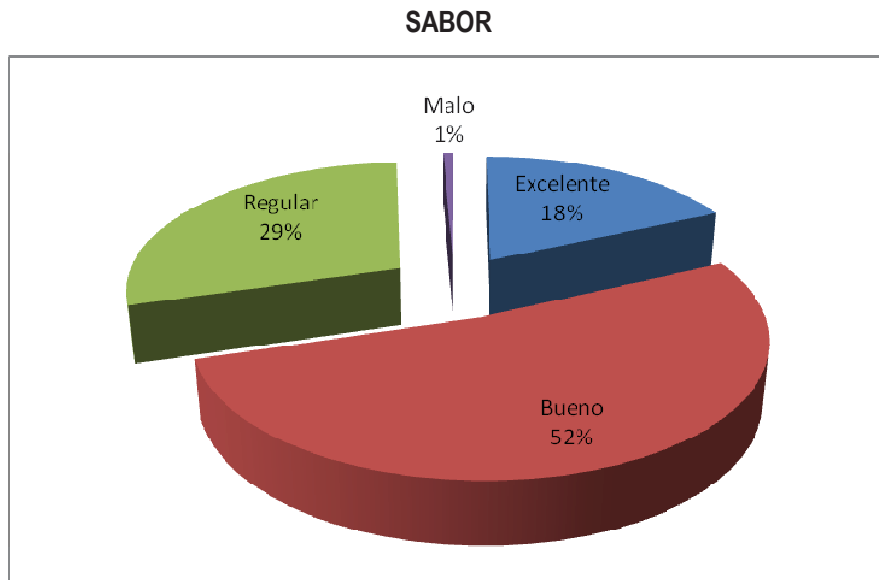
1. Excelente.
2. Bueno.
3. Regular
4. Malo.

Sabor	1	2	3	4
Precio	1	2	3	4
Presentación del envase	1	2	3	4
Limpieza del producto	1	2	3	4
Tiempo de entrega	1	2	3	4
Trato del vendedor	1	2	3	4
Presentación del vendedor	1	2	3	4
Otra _____	1	2	3	4 _____

Esta pregunta tiene como objetivo conocer como califican las personas el producto de la competencia en cuanto a ciertas características para ver si existen problemas y oportunidades para introducir el nuevo producto.

A continuación se muestran los resultados en total de las tres poblaciones:

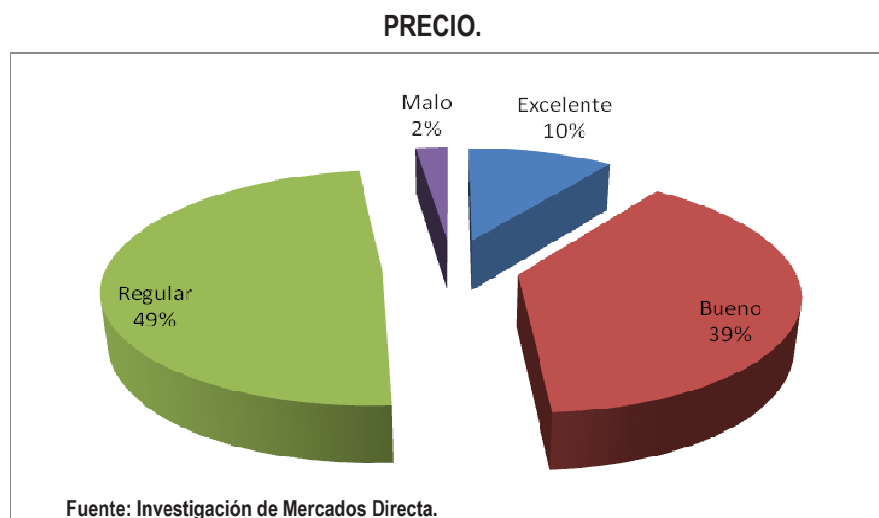
Figura 2.15 Características del producto.



Fuente: Investigación de Mercados Directa.

Aquí se puede ver que a un gran sector del mercado, el agua embotellada le parece agradable para el paladar aunque hay otro sector el cual no está contento en este rubro.

Figura 2.16 Características del producto.

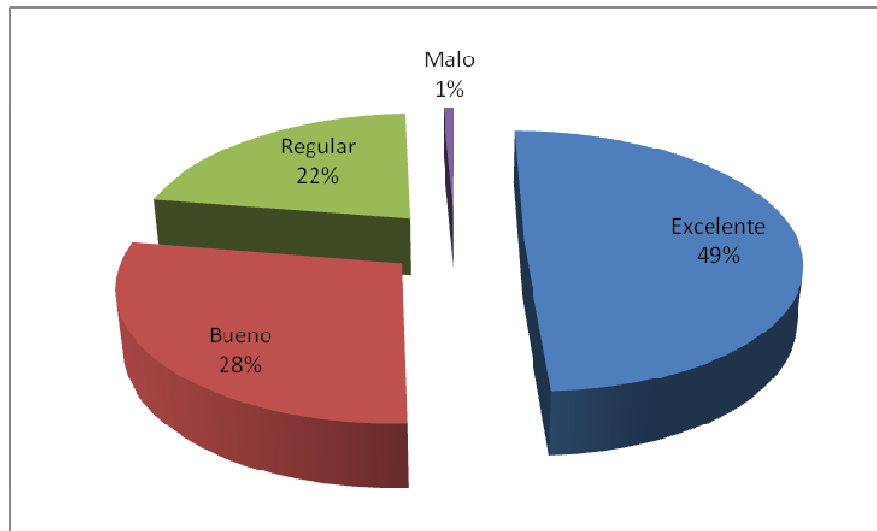


Fuente: Investigación de Mercados Directa.

En esta característica, la mayor parte de los encuestados no está muy de acuerdo con el precio al que actualmente ofrecen los productos el agua embotellada.

Figura 2.17 Características del producto.

PRESENTACION DEL ENVASE.

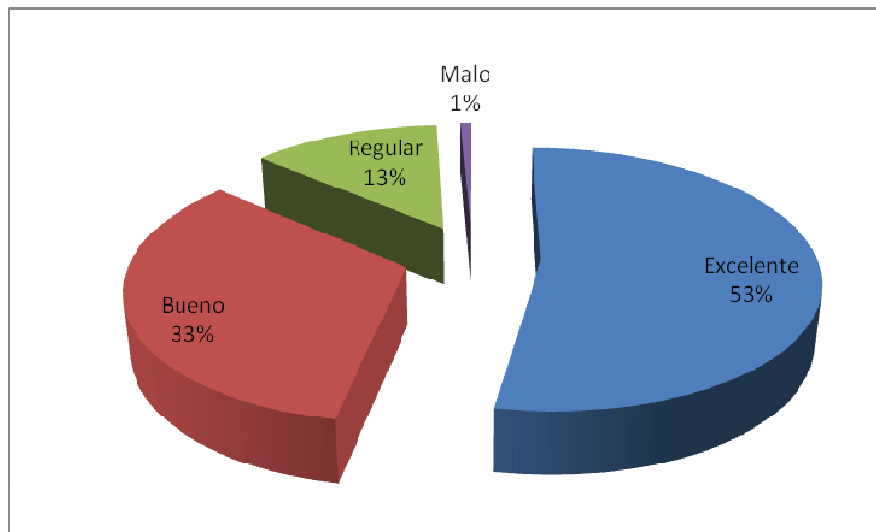


Fuente: Investigación de Mercados Directa.

En la población del envase, al 49% de los encuestados les parece excelente ya que dicen que es práctico y seguro, mientras que al 1% les parece malo porque les gusta más el garrafón de vidrio y al 22% les es regular.

Figura 2.18 Características del producto.

LIMPIEZA (PUREZA) DEL PRODUCTO.

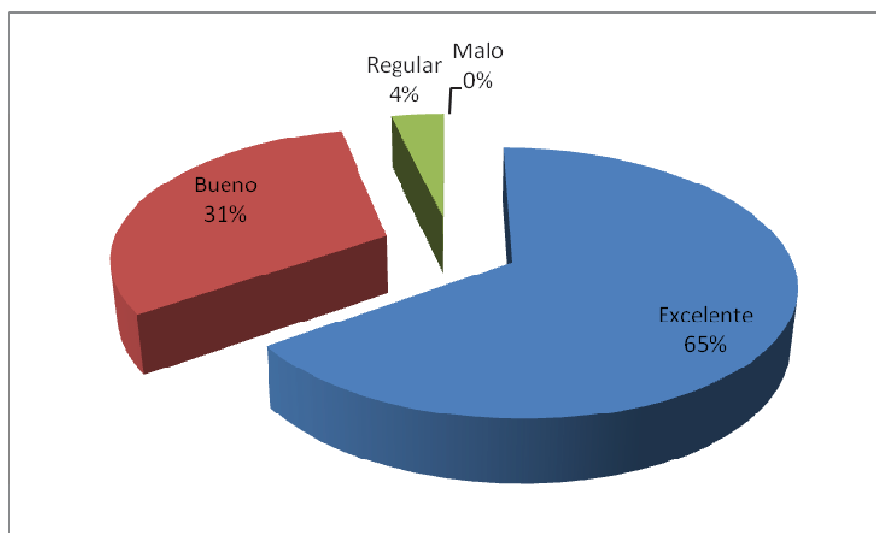


Fuente: Investigación de Mercados Directa.

Al 53% de los encuestados el producto les parece limpio, puro, higiénico mientras que al 13% y 1% les parece regular y malo.

Figura 2.19 Características del producto.

TIEMPOS DE ENTREGA.

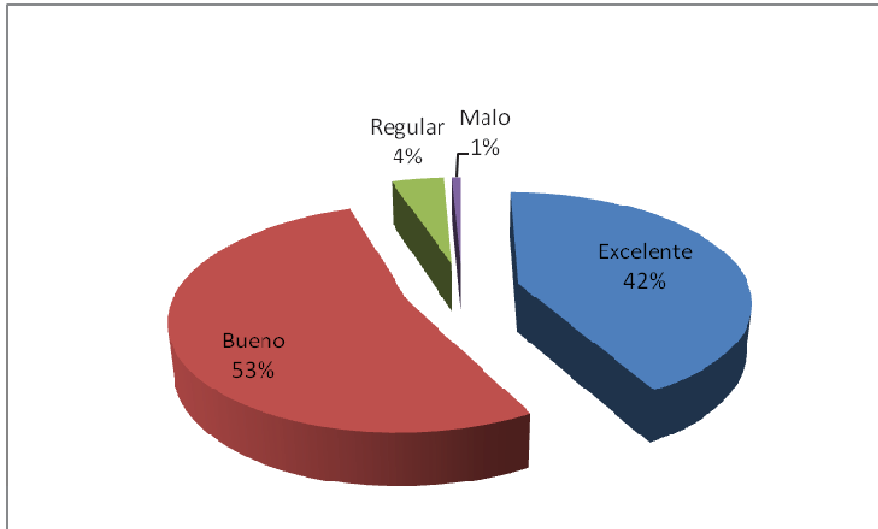


Fuente: Investigación de Mercados Directa.

En los tiempos de entrega del producto, los oferentes realizan bien su trabajo ya que para el 65% de los encuestados la entrega es excelente y para el 31% es buena.

Figura 2.20 Características del producto

TRATO DEL VENDEDOR.

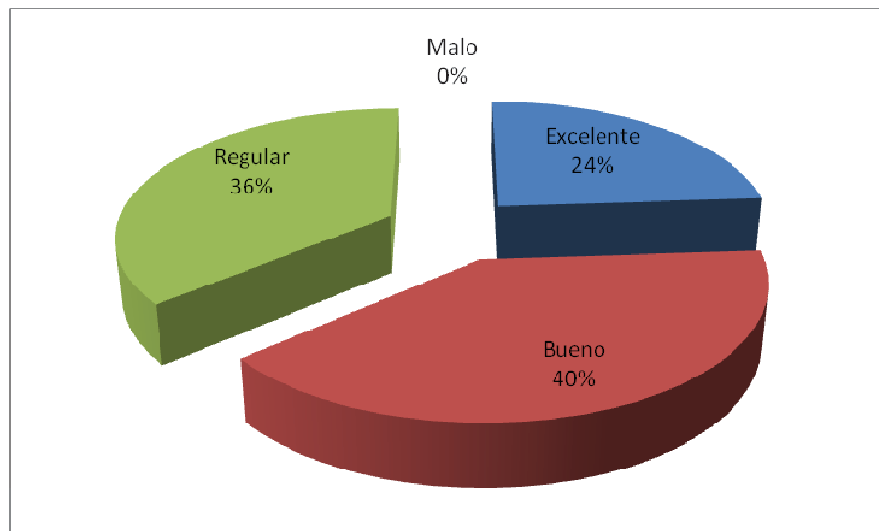


Fuente: Investigación de Mercados Directa.

Al igual que en los tiempos de entrega, el trato del vendedor de los oferentes actuales del producto es muy aceptable ya que al 42% de los encuestados les parece excelente y al 53% bueno.

Figura 2.21 Características del producto.

PRESENTACION DEL VENDEDOR.



Fuente: Investigación de Mercados Directa.

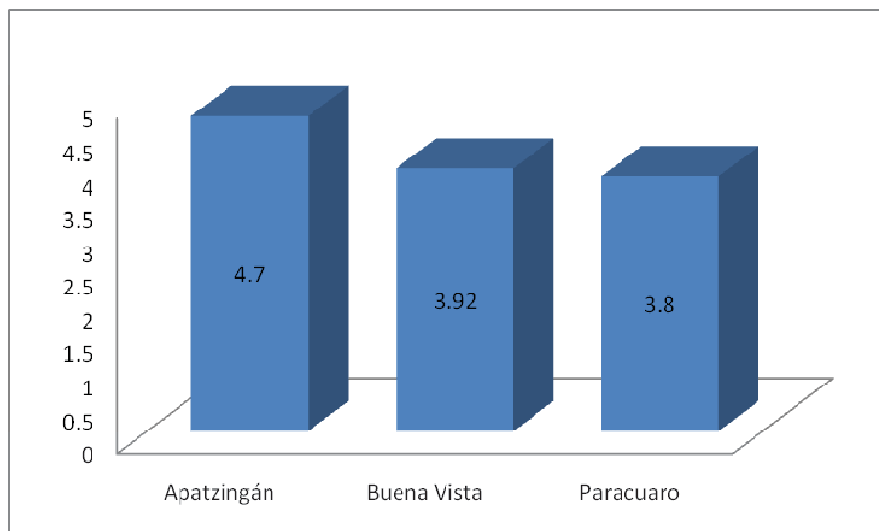
En lo referente a la presentación o imagen del vendedor, se puede observar que el 36% de los encuestados opinan que es regular, mientras que al 24% les parece excelente y al 40% buena.

Como podemos ver, las características del producto con problemas o inconformidades por parte del cliente son las referentes al precio (51%), presentación del vendedor (36%) y sabor (30%).

Los encuestados definieron que el agua muchas veces tiene un sabor amargo, un sabor a cloro, por lo cual no están conformes en cuanto a esta característica del producto

6. ¿Cuántos garrafones de agua de 19 litros consumieron en su casa la semana pasada?

Figura 2.22 Consumo Promedio de garrafones semanal por familia.



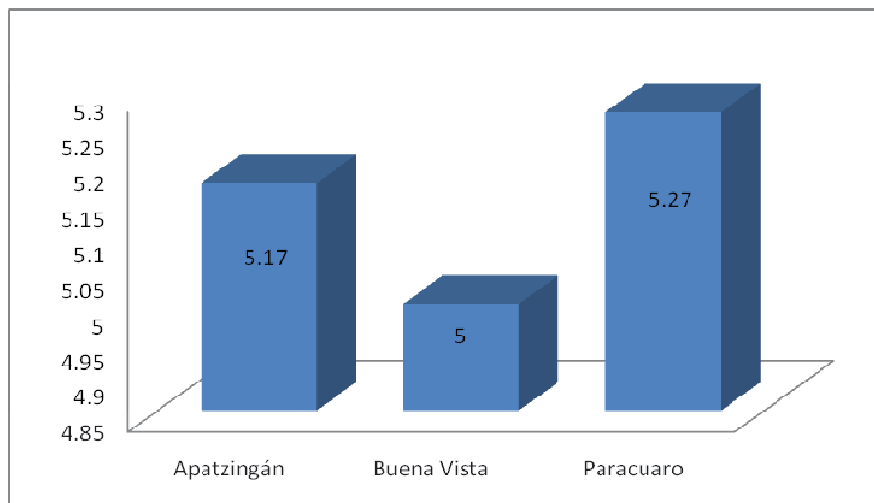
Fuente: Investigación de Mercados Directa.

En Apatzingán, el consumo promedio semanal de garrafones por familia es de 4.7, en Buena Vista es de 3.92 y en Paracuaró de 3.8 garrafones.

El mayor consumo por familia encuestada es en Apatzingán.

7. ¿Cuántas personas viven en su casa?

Figura 2.23 Promedio de personas por familia.



Fuente: Investigación de Mercados Directa.

De esta manera el consumo promedio de garrafones de agua de 19 litros diarios por habitante y litros de agua purificada diarios por habitante se muestra a continuación:

Cuadro 2.2 Consumo diario promedio de agua por habitante en las tres localidades.

LOCALIDAD	CONSUMO GARRAFONES DIARIO POR HABITANTE	CONSUMO LITROS DIARIO POR HABITANTE
Apatzingán	.1299	2.47
Buena Vista	.1120	2.13
Parácuaro	.1030	1.96
Total Ponderado	.1149	2.18

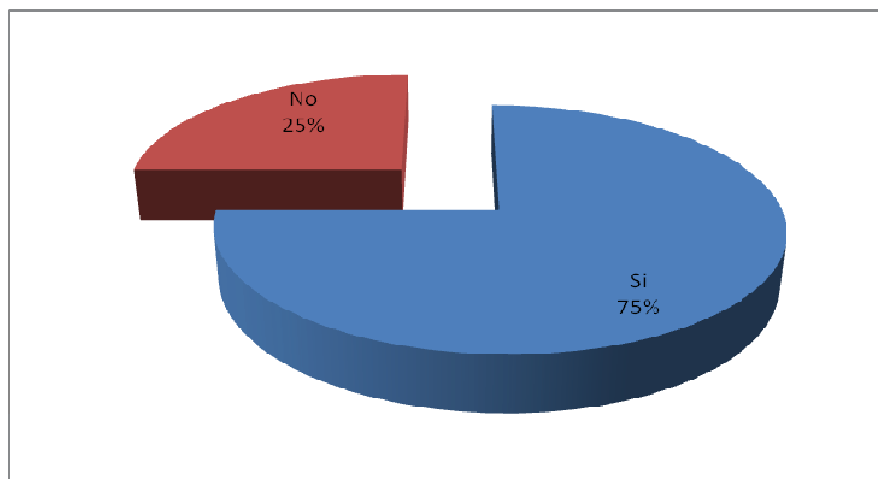
Fuente: Investigación de Mercados Directa.

A) ¿Ha consumido usted el agua embotellada en garrafón de 19 litros?

() Si () No

Esta pregunta se aplicó a las personas que no acostumbran a beber agua embotellada (20%).

Figura 2.24 Personas que han consumido más no acostumbran beber agua embotellada.



Fuente: Investigación de Mercados Directa.

Del 20% de las personas encuestadas que no acostumbran beber agua embotellada, el 75% si la ha consumido, es decir el 15% del total de los encuestados.

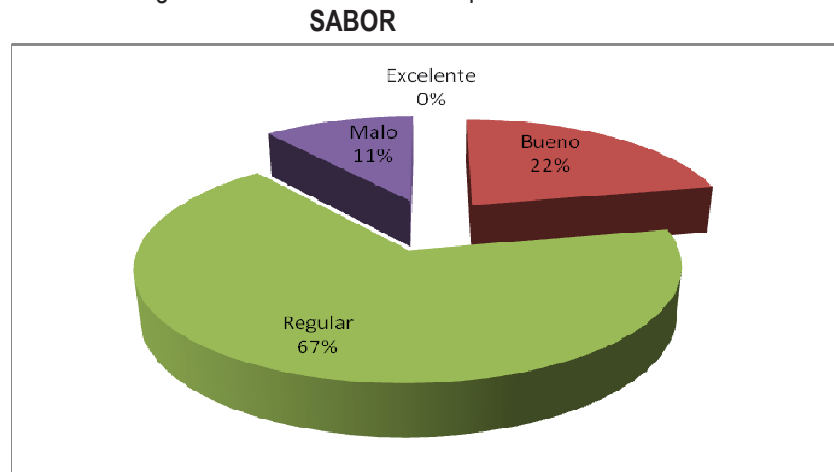
B) Califique del 1 al 4 las características del agua que usted consumió:

1. Excelente.
2. Bueno.
3. Regular.
4. Malo.

Sabor	1	2	3	4
Precio	1	2	3	4
Presentación del envase	1	2	3	4
Limpieza del producto	1	2	3	4
Tiempo de entrega del producto	1	2	3	4
Trato del vendedor	1	2	3	4
Presentación del vendedor	1	2	3	4
Otra _____	1	2	3	4 _____

Esta pregunta se hizo con el fin de que las personas que no acostumbran a consumir agua de garrafón de 19 litros pero si han probado (75%) califiquen las características del producto y servicio del agua que han consumido, esto para conocer el porqué en base a ciertas características, no consumen agua embotellada y dar una idea de los problemas que existen en cuanto al producto para mejorarlo y de esta forma entrar al mercado y posiblemente hacer que los que no consumen agua embotellada la consuman.

Figura 2.25 Características del producto.

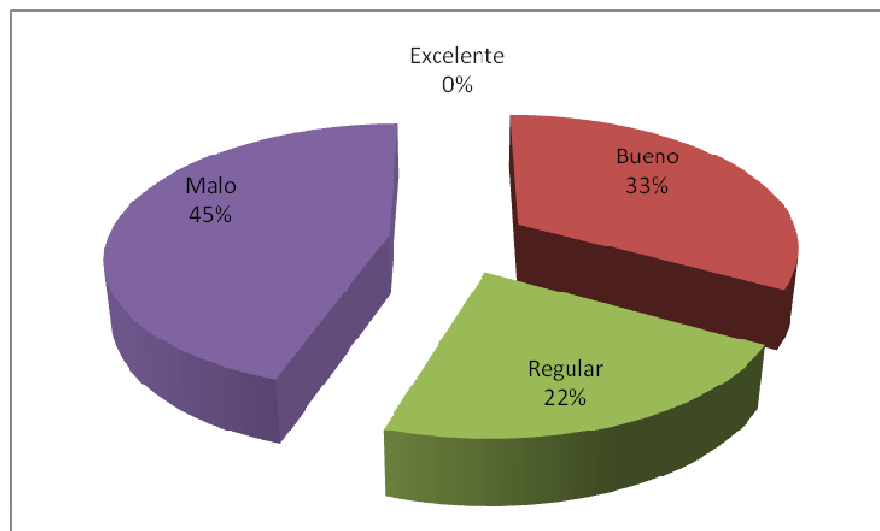


Fuente: Investigación de Mercados Directa.

El 67% de los encuestados que no acostumbran beber agua embotellada pero que si han consumido, mencionan que el sabor es regular ya que muchas veces el agua tiene un sabor amargo o sabor a cloro.

Figura. 2.26 Características del producto.

PRECIO.

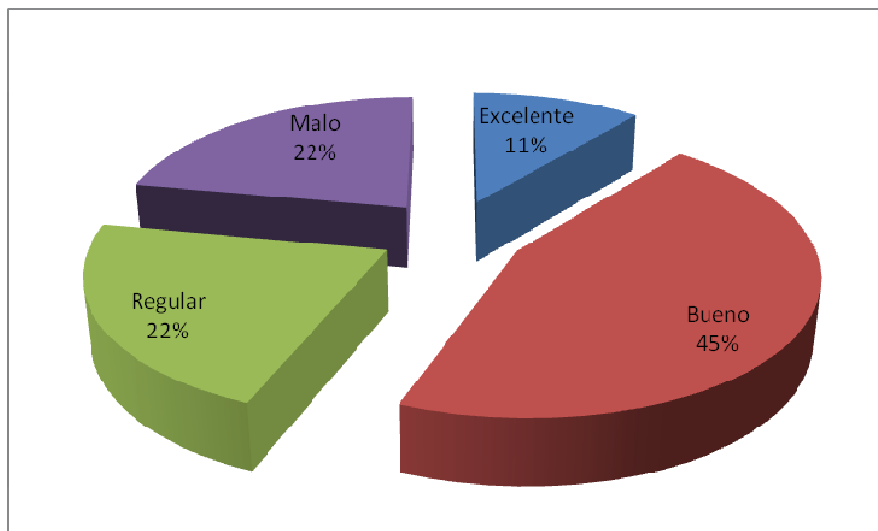


Fuente: Investigación de Mercados Directa.

Como se puede ver, al 67% les parece el precio entre regular y malo.

Figura 2.27 Características del producto.

PRESENTACION DEL ENVASE.

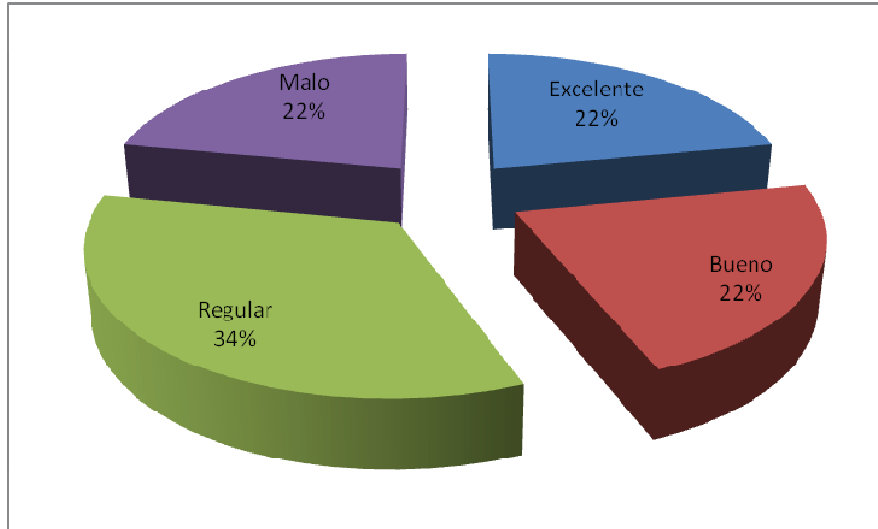


Fuente: Investigacion de Mercados Directa.

Se puede ver que en este rubro al 45% la presentación del envase les parece buena, mientras que a un 44% les parece entre regular y mala.

Figura 2.28

LIMPIEZA DEL PRODUCTO.

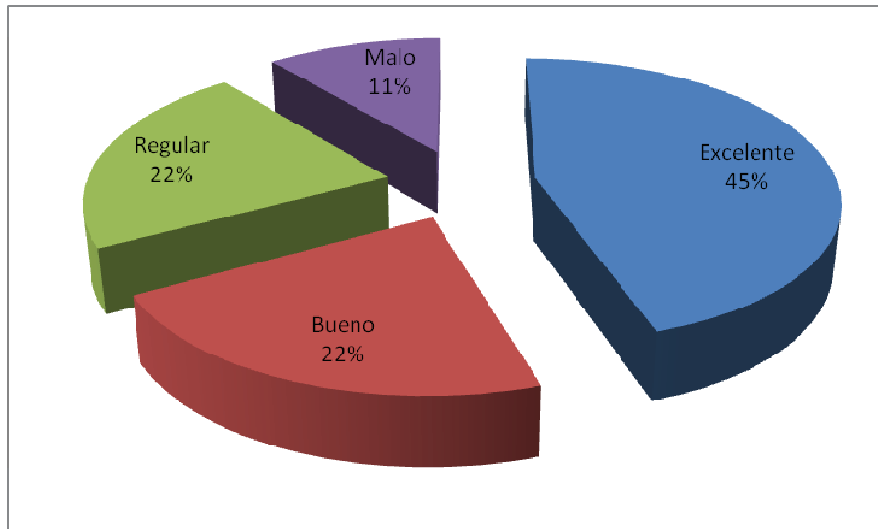


Fuente: Investigación de Mercados Directa.

En la limpieza del producto se puede observar que las respuestas de los encuestados fueron más parejas. Se puede ver que a un 22% les pareció excelente y a un 22% mala.

Figura 2.29 Características del producto.

TIEMPOS DE ENTREGA.

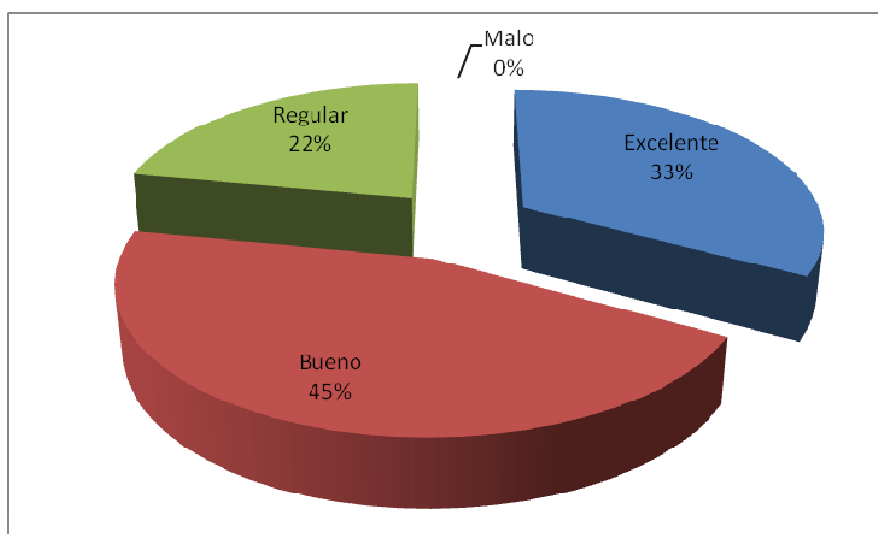


Fuente: Investigación de Mercados Directa.

Aquí se puede ver que a un 67% de los encuestados que no acostumbran beber agua embotellada, los tiempos de entrega cuando la han consumido los califican como excelentes y buenos, mientras que un 33% los califican entre regular y malo

Figura 2.30 Características del producto.

TRATO DEL VENDEDOR.

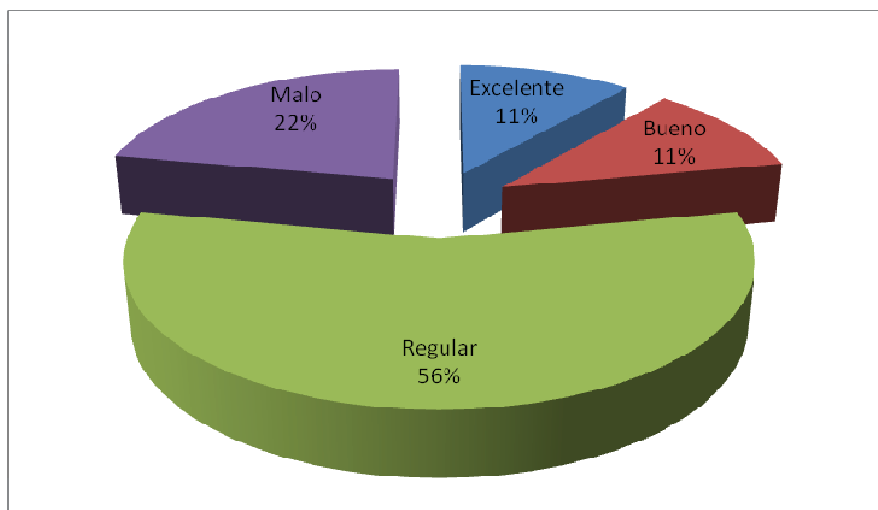


Fuente: Investigación de Mercados Directa.

En lo referente al trato del vendedor el 70% lo califican entre excelente y bueno y el 22% como regular.

Figura 2.31 Características del producto.

PRESENTACION DEL VENDEDOR.



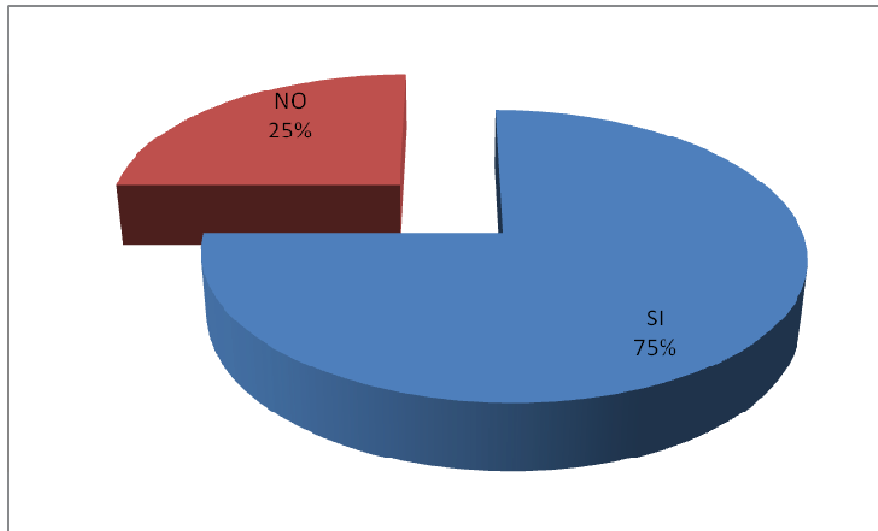
Fuente: Investigación de Mercados Directos.

A diferencia del punto trato del vendedor, la presentación del vendedor la califican entre regular y mala en un 78% y como excelente y buena en un 22%.

De esta forma se puede ver que las principales causas no consumen agua embotellada son: no les parece el precio (67% entre malo y regular) al que se le da el producto, segunda por la presentación del vendedor (78% entre malo y regular) y el sabor del agua embotellada (78% entre malo y regular).

C) ¿Estaría dispuesto (a) a comprar agua purificada en garrafón de 19 litros si esta cumpliera con los requisitos que usted demanda a un precio razonable?

Figura 2.32 Disposición a consumir agua embotellada.



Fuente: Investigación de Mercados Directa.

Aquí el 75% de las personas que si han probado agua embotellada mas no la consumen estaría dispuesta a comprar si esta cumple con lo que quieren.

Este 75% representa el 10% del total de los encuestados.

c) CONCLUSIONES DEL ANALISIS DE RESULTADOS DE LAS FUENTES PRIMARIAS DE INFORMACION.

Las encuestas arrojaron resultados muy importantes y de gran utilidad para dar una idea de cómo está el mercado en relación al consumo del agua purificada en garrafón de 19 litros y así tomar una decisión.

Se puede observar que en total en las tres localidades, el grado de aceptación de consumo del agua embotellada en garrafón de 19 litros es del 82%, lo cual es un porcentaje alto, por lo general el mercado si acepta el producto.

Del total del consumo del agua embotellada, las empresas líderes que surten este mercado La Princesa con un 58%, Santtorini con un 18% y La Tonaya con un 12% , que son la principal competencia que se va a tener en caso de que el proyecto se lleve a cabo.

Al parecer en cuanto al tiempo de entrega del producto, el trato del vendedor, la pureza del producto los oferentes hacen bien las cosas; pero en cuanto al precio (51%), sabor del agua (30%) y presentación del vendedor (36%) no andan muy bien lo cual indica que el mercado en esos aspectos está inconforme, esto nos lleva a pensar que son nichos que se pueden atacar presentando un producto con un servicio que cumplan con los requisitos de la mayoría de los clientes.

Para que las personas que no consumen agua embotellada (20%) y que si han probado (75% del 20%) que equivale al 13.5% del total) la principal causa de que no consuman es el precio y el sabor de las marcas que surten en esas poblaciones. El 75% de las personas que han probado el agua embotellada mas no la consumen, estarían dispuestas a adquirir el producto si el precio es razonable y si el agua no tiene malos sabores. El porcentaje de las personas que no consumen agua embotellada más si la han probado y estarían dispuestas a consumirla es de un 10% sobre el total de los encuestados.

En conclusión el agua embotellado en garrafón de 19 litros tiene una gran aceptación por lo cual el consumo existe y dentro de ese consumo existen problemas en cuanto al producto como son el sabor, y el precio lo cual indica que se puede abrir un nicho de mercado ofreciendo un producto de alta calidad y un precio razonable. Con un producto con estas características se puede penetrar al mercado en las tres localidades, abarcando parte del mercado actual el cual en ciertos aspectos esta inconforme y posiblemente haciendo nuevos clientes que no consumen agua embotellada ofreciendo un producto que cumpla con sus necesidades y requisitos.

D) EXPERIENCIA DE CAMPO

Durante la investigación de campo, no se presentaron problemas, ya que casi todas las amas de casa, jefes de

Familia o propietarios de negocios estuvieron de acuerdo en ser encuestados.

Todas las encuestas se aplicaron en forma ordenada y respetuosa. Antes de iniciar la encuesta, el encuestador se presentaba, mencionaba el objetivo de la encuesta, la aplicaba y se retiraba agradeciendo atentamente al encuestado.

En resumen, los encuestados fueron muy atentos y serviciales y gracias a esto las encuestas se pudieron aplicar en forma rápida y correcta.

2.3.4 OBTENCION DE DATOS DE FUENTES SECUNDARIAS DE INFORMACION.

Para poder conocer la tendencia de la demanda de agua embotellada en los últimos cinco años, es necesario conocer el crecimiento que ha tenido la población durante ese lapso.

A continuación se muestra el comportamiento que ha tenido la población en los últimos años:

Cuadro 2.3

Crecimiento Anual de la Población en las tres localidades.

POBLACION	2005	2006	2007	2008	2009
Apatzingán	12,117	12,392	12,667	12,942	13,217
Buena Vista	9,737	9,958	10,179	10,400	10,621
Parácuaro	6,549	6,698	6,847	6,996	7,145
Total tres poblaciones	28,403	29,048	29,693	30,338	30,983

Fuente: INEGI

Nota: Cálculo anexo 1

El total de habitantes de las tres poblaciones, Apatzingán abarca el 42.66%, Buena Vista el 34.28% y Parácuaro es el 23.06%.

Con los resultados de las encuestas aplicadas y la tendencia de la población de años pasados se obtuvieron los datos históricos de la demanda de garrafones de 19 litros de 2001 a 2005 los cuales se muestran a continuación:

Cuadro 2.4

Datos Históricos de la demanda. Demanda anual de agua purificada en garrafones de 19 litros.

AÑO	APATZINGAN	BUENA VISTA	PARACUARO	TOTAL 3 LOCALIDADES
2004	433,658	345,898	278,480	1'058,036
2005	443,500	353,749	284,816	1'082,065
2006	453,342	361,600	291,152	1'106,094
2007	463,184	369,451	297,487	1'130,122
2008	473,021	377,295	303,815	1'155,398

Fuente: Estudio de Mercado e INEGI

Nota: Calculo Anexo 2

2.3.5 PROYECCION DE LA DEMANDA.

Para la proyección de la demanda se utilizo el método de regresión y correlación lineal simple (método de mínimos cuadrados) con dos variables.

Se aplico este método debido a que el consumo de agua purificada tiene una tendencia secular en cuanto al tiempo se refiere ya que dicho consumo durante el año tiene variación ya sea en temporada de frío o de calor y como este tipo de análisis se hacen generalmente con datos de tendencias de periodos anuales.

Se decidió analizar la información con dos variables y no con tres debido a que el crecimiento de la demanda se ha dado en forma lineal ya que al paso del tiempo, la demanda ha crecido en relación al crecimiento de la población y al grado de aceptación del producto.

Para poder proyectar con el método ya mencionado, se utilizaron los datos históricos de la demanda anual de garrafones de agua purificada de 19 litros desde 2000 a 2005.

2.4 ANALISIS DE LA OFERTA DE MERCADO.

2.4.1. OBTENCION DE DATOS DE FUENTES SECUNDARIAS DE INFORMACION.

Los datos se obtuvieron de la purificadora de agua Princesa ubicada en Apatzingán, Michoacán. Los datos fueron proporcionados por el Sr. Artemio Ochoa González, quien es propietario y administrador de dicha planta desde el año 1998 que inicio funciones dicha empresa. Las demás empresas no quisieron proporcionar información.

El Sr. Artemio Ochoa comento que antes de que se abriera la planta, la gente consumía el agua de pozo, de la llave o de vendedores que traían agua en tambos transportadas en carretera y que muy poco consumían agua purificada. Poco después comenzaron a entrar algunas marcas a vender agua purificada.

En octubre de 1998, se estableció la planta Purificadora cuando aun el mercado era cautivo.

El Sr. Artemio Ochoa proporciono la siguiente información que es básica para conocer el comportamiento que ha tenido la oferta en los últimos cinco años:

En la actualidad (enero de 2009) la Princesa vende en Apatzingán y Buena Vista un promedio de 600 garrafones diarios abarcando un poco más del 50% del mercado aproximadamente.

En Parácuaro se venden 100 garrafones en promedio y abarca un 20% del mercado aproximadamente.

En otras poblaciones como Santa Ana Amatlán, Nueva Italia y rancherías cercanas a estas poblaciones entre otras se vende un promedio de 300 a 350 garrafones diarios. En total, se vende en la actualidad entre mil y 1200 garrafones diarios.

El 70% de sus ventas se efectúan en Apatzingán, Buena Vista, Parácuaro y Santa Ana Amatlán.

Cuando iniciaron, en 1998 y 1999 llegaron a vender 500 garrafones diarios en toda el área y se abarcaba un 60% del mercado local.

Menciona que el crecimiento de la oferta en estas poblaciones han sido directamente proporcional al nivel de aceptación de la gente en el consumo de agua purificada en botellón de 19 litros.

Indica también que en un inicio el nivel de aceptación era de un 40%, en la actualidad calcula que es de un 70% a 80%.

Gracias a esta información se obtuvieron los siguientes datos:

Cuadro 2.6 Oferta Diaria de Mercado en las tres localidades

AÑO	OFERTA DE MERCADO DIARIA
2004	900
2005	1060
2006	1220
2007	1380
2008	1540

Fuente: Purificadora de agua La Princesa

Nota: Cálculo anexo 3.

Cuadro 2.7 Oferta Anual del Mercado en las tres localidades

AÑO	OFERTA DE MERCADO
2004	328,500
2005	385,900
2006	445,300
2007	503,700
2008	562,100

Fuente: Purificadora de Agua la Princesa

Nota: Cálculo anexo 3.

2.4.2 PROYECCIÓN DE LA OFERTA.

Para la proyección de la oferta, se utilizó también el método de regresión y correlación lineal simple con dos variables.

El proceso de análisis fue el mismo que en el de la demanda, sólo que con los datos históricos de la oferta del mercado anual.

El resultado del cálculo del coeficiente de correlación fue de 0.999 lo cual indica que existe una correlación directa entre oferta y tiempo: “a mayor tiempo o población mayor oferta”.

2.4.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS OFERENTES.

Como se pueden ver, con los datos proporcionados por el administrador de la Purificadora de Agua La Princesa, es la que más vende en las 3 poblaciones abarcando aproximadamente el 50% del mercado; esto se verifica con los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas en las 3 poblaciones en la parte de análisis de la demanda.

El otro 50% del mercado es compartido por 5 o 6 empresas más; esto da una idea de que el mercado es de tipo competitivo ya que la participación de los oferentes está determinada por la

calidad, servicio y precio; y éste último está regulado por la Ley Económica "OFERTA Y DEMANDA". Por lo cual si algún productor da el precio elevado prácticamente estaría fuera del mercado.

En cuanto a la Purificadora de La Princesa se estima que tiene una capacidad instalada de llenado de entre 1,500 y 2,000 garrafones diarios, aunque su capacidad utilizada es de aproximadamente de 1,200 garrafones diarios para todas las poblaciones en donde venden. Cuenta con una capacidad de reparto de 12 vehículos, cada vehículo cuenta con su respectivo chofer y ayudante, trabajando en la planta 4 personas en producción, 3 personas en oficina.

El precio al público del producto es de 13 pesos (el precio promedio entre la variedad de marcas oscila en 13 pesos y 17 pesos) y la calidad de éste en general es marcada como buena. Por el momento, parece ser que no tienen planes de expansión.

Esta información se refiere entre el año de 1998 y enero del 2009 y fue proporcionada por su administrador y propietario el C. Artemio Ochoa González.

2.5 ANALISIS DE LAS IMPORTACIONES.

Hasta el momento no existe la importación del agua purificada en garrafones de 19 litros en la localidad, por lo que en cuanto a importaciones se refiere no hay competencia alguna, por lo cual, la única oferta es la de los productores del Municipio.

2.6 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL DEL MERCADO.

La demanda insatisfecha es el resultado de la diferencia que existe entre la demanda esperada (proyectada) y la oferta esperada (proyectada). Tanto la demanda como la oferta esperada se calcularon en las secciones anteriores.

A continuación se muestran los resultados:

Cuadro 2.9 Demanda Insatisfecha Anual en garrafones de 19 litros

AÑO	DEMANDA ESPERADA	OFERTA ESPERADA	DEMANDA INSATISFECHA
2009	1'203,455	678,900	524,555
2010	1'227,734	737,300	490,434

2011	1'252,012	795,700	456,312
2012	1'276,290	854,100	422,190
2013	1'300,568	912,500	388,068

Fuente: Cálculo anexo 2 y 3.

Como se puede observar, para los años proyectados existe una demanda insatisfecha, lo que indica, que hay un mercado potencial al cual se puede atacar, pero se tiene que tomar en cuenta que esa demanda potencia insatisfecha tiene una tendencia a la baja conforme los años transcurran, ya que la oferta esperada se incrementa.

2.7 ANÁLISIS DE PRECIO Y PROYECCIÓN.

Para determinar el precio de venta de garrafón de agua purificada en presentación de 19 litros, lo más recomendable es definirlo por el equilibrio entre oferta y demanda, ya que el mercado es el que determina el precio, debido a que tiene gran diversidad de marcas en donde se puede escoger y si el precio es más elevado al de la competencia, sería muy difícil poder entrar en dicho mercado.

El precio que se recomienda vender un garrafón de agua de 19 litros es de 13 pesos, éste como precio de introducción para evitar desprestigiar el producto y proyectarlo con mayor facilidad al mercado. Basándonos en los resultados de las encuestas aplicadas, ya que un buen porcentaje de las 3 localidades no se les hace justo el precio al que circula el producto.

Cuadro 2.10 Proyección del precio.

Año	Tasa inflación proyectada	Precio estimado proyectado
Año 0		\$ 12.50
2009	4.97%	\$ 13
2010	4.75%	\$ 14
2011	3.57%	\$ 14
2012	3.38%	\$ 15
2013	2.96%	\$ 15

Fuente: Calculo matemático.

Para realizar el precio estimado se redondea la cantidad ya que es mas practico tanto para el cliente, como para el vendedor que sean cantidades en pesos cerrados que con centavos

2.8 CANALES DE DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN.

La distribución y comercialización del agua en garrafón de 19 litros se da por medio del transporte de vehículos, vendiendo el producto casa por casa, con repartidores o mediante el uso de minoristas (tiendas) o particulares con vehículos propios que compran el producto en la planta a determinado precio o piden el producto a su domicilio, considerando a éstas últimas como mayoristas y aplicándoseles un descuento especial.

Se recomienda para este estudio, que el sistema sea el mismo que el tradicional, que el canal sea del productor al consumidor final, es decir, que la comercialización se realice mediante la distribución en vehículos con repartidores casa por casa. Éste canal es el más óptimo, ya que si se llegase a utilizar mayoristas y agentes se elevaría mucho el precio del producto y no se podría competir, además que el mercado no es muy grande, ya que mientras menos canales de distribución existan es mejor. También algo que hay que tomar en cuenta y que es muy importante, es que utilizando el canal recomendado se tiene la gran ventaja de que hay mayor control sobre el producto en cuanto a calidad y servicio, ya que, existe contacto con el cliente y éste tipo de producto es de primera necesidad y las autoridades sanitarias están vigilando constantemente dichos productos, por lo que, la calidad del agua debe ser el aspecto más importante, sin embargo a la par en esta situación la opinión del cliente debe ser tomada en cuenta primordialmente.

DESCRIPCIÓN OPERATIVA DEL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN.

Como ya se mencionó, se pretende distribuir y comercializar el agua en garrafón de 19 litros en vehículos con venta directa al cliente final casa por casa. En caso de llevar a cabo el proyecto, es necesario planificar rutas de distribución y conforme se vaya vendiendo crear más rutas para abarcar así un mayor mercado.

Se recomienda también brindar un mayor servicio, dejar en cada vivienda o establecimiento, una tarjeta de presentación con datos de la empresa para realizar entregas al cliente al domicilio requerido por pedidos telefónicos, brindando así un servicio adicional, cómodo, que permita entrar con mayor facilidad al mercado. Éste servicio deberá ser adicional más no el principal, ya que no

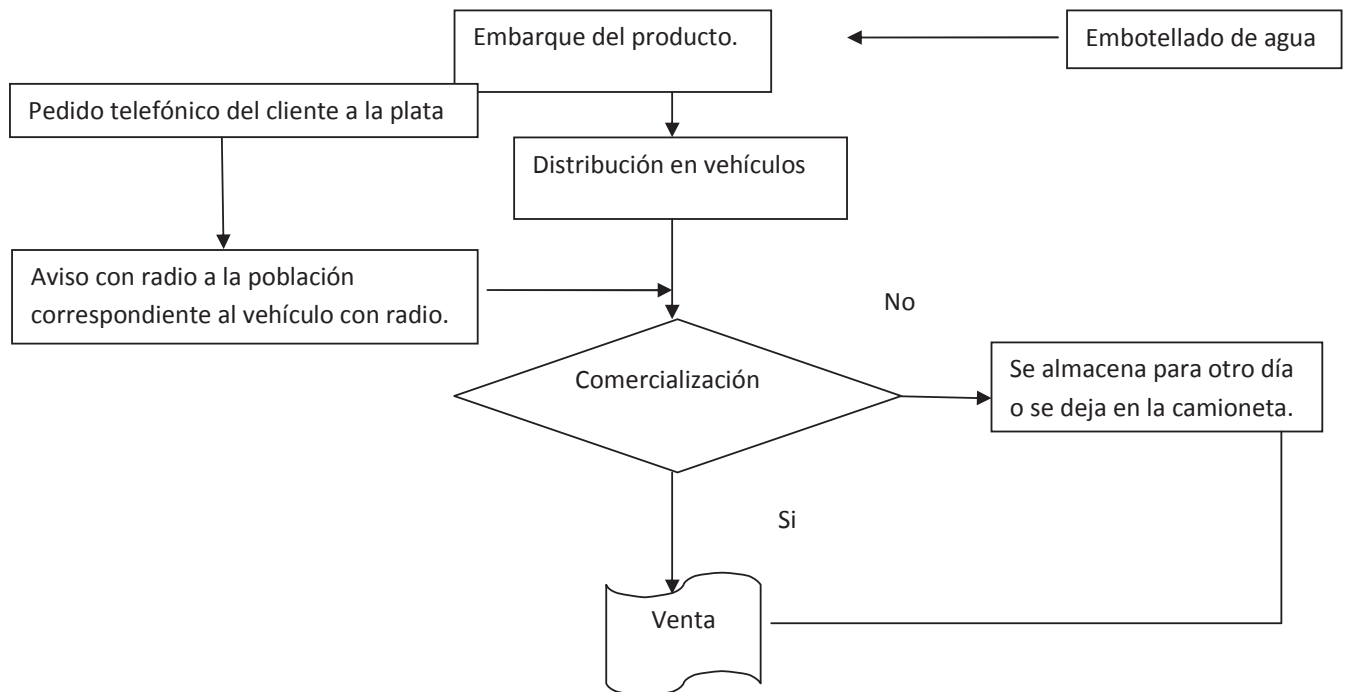
todas las viviendas o establecimientos, cuentan con línea telefónica o simplemente el cliente no tiene el gusto de llamar para requerir el servicio a domicilio.

Para poder brindar un servicio adicional de entregas por pedidos telefónicos se debe contar con un equipo de red de comunicación; contando con un radio base en la planta y un radio para cada repartidor. Los mismos repartidores tendrán que surtir el pedido de casa por casa como los pedidos telefónicos que le correspondan a su ruta.

Se recomienda la contratación de un supervisor de ventas que coordine a los equipos y a la vez promocióne el producto.

A continuación se describe la operación del sistema de distribución y comercialización mediante un diagrama de flujo:

Figura 2.33 Diagrama de flujo de sistema de comercialización y distribución.



Ya embotellada el agua en garrafón de 19 litros se carga a los vehículos, los cuales salen a la ruta correspondiente para ofrecer el producto casa por casa para realizar las ventas, si la camioneta se vacía, tiene que regresar para volver a llenar, en caso de que le sobre producto al final de la

jornada de trabajo, este se debe almacenar en la planta o se deja en la camioneta para el día siguiente.

En el caso de pedidos telefónicos de consumidores finales, estos se reciben en la planta y mediante radio se comunica al vehículo que tiene esa ruta que vaya al domicilio donde se solicito el servicio.

Para ir formando una imagen buena que impulse ventas, todos los integrantes de la empresa incluyendo vendedores y ayudantes deben estar uniformados, completamente limpios, presentables y no contar con perforaciones o tatuajes visibles; así como los vehículos deben de estar en buen estado, del mismo color, con el logotipo y marca del producto y la razón social de la empresa.

Todo personal debe estar capacitado y al momento de ofrecer el producto lo debe hacer con cordialidad, educación, respeto y una sonrisa hacia el cliente, recordando que el cliente siempre tiene la razón.

2.9 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO.

En cuanto a las fuentes secundarias de información se refiere, existe una demanda que ha ido creciendo conforme transcurre el tiempo debido a que poco a poco ha sido aceptado el producto por la gente y se espera que esta demanda siga creciendo en el futuro. Lo mismo sucede con la oferta, esta se ha ido incrementado año con año y según las proyecciones dicha oferta se comportará de la misma forma.

Se estima que existirá una demanda insatisfecha entre oferta y demanda, lo cual nos hace ver que el mercado aún no se encuentra saturado, por esta razón existe oportunidad en el mercado.

De esta forma, la realización de este proyecto desde el punto de vista de mercado es viable por las siguientes razones:

- Existe una demanda insatisfecha que va disminuyendo a medida que pasan los años, debido a que la oferta crece en mayor proporción que la demanda, pero esto no quiere decir que el proyecto no sea viable ya que este mercado puede hacer que el proyecto sea rentable aunque la demanda insatisfecha sea menor.
- Los datos obtenidos de fuentes primarias indican que el agua embotellada en presentación de 19L es consumida por la población de las tres localidades y el grado de

aceptación (82%) puede crecer en el futuro si se ofrece un producto de alta calidad a precio razonable haciendo que la gente que no consume agua embotellada lo haga.

- Según las fuentes primarias, la gente no está muy conforme con el producto de las marcas que ofrecen el producto actualmente en cuanto al sabor (30%), precio (51%) y presentación del personal (36%) esto indica que si se elabora un producto que cumpla con las expectativas de todos los clientes en general, existe la posibilidad de cubrir ese mercado de consumo y aun más según el manejo que se de a la empresa ya en funcionamiento.
- El agua embotellada se ha ido convirtiendo a través del tiempo en un producto de primera necesidad, la demanda de esta depende en gran parte del crecimiento de la población; por lo cual es garantía que la demanda crecerá año con año, siempre y cuando la economía no tenga variaciones muy drásticas o no ocurran fenómenos incontrolables.
- Además de la existencia de una demanda insatisfecha y de un porcentaje de inconformidad del cliente al cuanto al sabor y precio del agua que ofrecen los distribuidores y productores en la zona, se debe tomar en cuenta la cercanía de otras poblaciones con la zona en estudio, en donde también se podría surtir el producto abriendo nuevos mercados y por consiguiente aumentando la posibilidad de venta; esto se puede tomar como referencia para ratificar que desde el punto de vista de existencia del mercado, el proyecto es viable.
- El sistema de comercialización propuesto consiste en la venta al consumidor final distribuyendo el producto en vehículos casa por casa o por medio de pedidos telefónicos; hay que tomar en cuenta, que puesto en marcha el negocio existen distribuidores minoristas (tiendas de abarrotes) a los cuales se les puede vender el producto a otro precio, abarcando de esta forma un mayor mercado.

CAPITULO III

ESTUDIO TECNICO

El objetivo del estudio técnico es el de verificar si es posible técnicamente el embasado de agua purificada en garrafón de 19L y determinar cual debe ser el tamaño óptimo de la planta, así como la localización equipos, y organización requeridos para poder realizar el embasado del agua

3.1 DISPOSICIONES LEGALES A LA EMPRESA

Para poder abrir una planta purificadora de agua legalmente se tiene que realizar los siguientes pasos:

- Dar de alta en SHCP (Secretaria de Hacienda y Crédito Público). En caso que se maneje como sociedad, se necesita el acta constitutiva.
- Permiso del Ayuntamiento.
- Licencia de la Secretaria de Salud. El permiso es gratuito y para adquirirlo se necesita copia del alta de SCHP, comprobante de domicilio y el llenado de la forma aviso de apertura.
- Ante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), no se tiene que realizar ningún trámite, al menos que se requiera de perforar un pozo.

A continuación se mencionan los requisitos que debe llenar la planta purificadora de agua ante la Secretaria de Salud.

- En cuanto a documentación:
 - ❖ Forma de aviso de apertura del establecimiento.
 - ❖ Resultado del laboratorio recientes.
 - ❖ Autorización de la fuente de establecimiento.
 - ❖ Manual de procedimientos.
- En cuanto a las condiciones generales del establecimiento:
 - ❖ Especificar el área total del establecimiento (plano constructivo de la distribución).
 - ❖ Buena ventilación e iluminación.
 - ❖ Existencia de servicios sanitarios separados de las áreas de producción, laboratorios y almacenes. Deben estar limpios, secos y desinfectados.

- ❖ Los baños deben de contar con agua corriente, mingitorios, excusados, lavabos, papel higiénico, jabón sanitizante, toallas desechables (o secadoras de aire), depósito de basura y con letreros alusivos “lavarse las manos después de ir al baño”.
- ❖ Las áreas de lavado, llenado y sellado deben de estar separadas.
- ❖ No debe existir basura, polvo, objetos en desuso, ni agua encharcada en el establecimiento.
- ❖ Las áreas de proceso y almacén deben estar completamente limpias.
- ❖ Todas las puertas y ventanas deben de tener protecciones evitando la entrada de polvo, lluvia y animales o insectos.
- ❖ La basura se debe de encontrar en una sola parte en botes con tapa y lejos de las entradas de producción y almacenes.
- ❖ Se debe tener un sistema eficiente de evacuación de aguas residuales, conectado a los servicios públicos de alcantarillado, o fosa séptica.
- En cuanto al proceso:
 - ❖ Debe de existir control de la calidad del agua potable utilizada.
 - ❖ Se deben utilizar procedimientos que garanticen la potabilidad el agua (filtración, cloración).
 - ❖ Se debe registrar la producción diaria promedio.
 - ❖ Se debe trabajar en turnos.
 - ❖ Debe existir una rotulación de las áreas.
 - ❖ Existencia de extinguidores y señalamiento de su ubicación.
 - ❖ Evitar la entrada a persona ajena al proceso de producción.
- En cuanto a equipos y utensilios:
 - ❖ Los equipos y utensilios deben de estar limpios y en buen estado de funcionamiento.
 - ❖ No se deben de utilizar equipos o materiales que estén en contacto directo con el producto que se pueda convertir en focos de contaminación.
 - ❖ Se deben lavar y desinfectar todo el equipo después de cada uso.
- En lo que se refiere al personal:
 - ❖ Tener limpieza en general incluyendo vestimenta y calzado.

- ❖ Deben de utilizar uniforme sanitario: botas, batas, cubre-pelo, cubre bocas y guantes de hule para aquellos que llenen o tapen garrafones.
 - ❖ Manos limpias, con uñas recortadas al ras y libres de pintura, esmalte o anillos.
 - ❖ No comer, beber, mascar, fumar, escupir, toser o estornudar en el área de producción.
 - ❖ El personal debe de estar libre de enfermedades de la piel, garganta y enfermedades intestinales.
 - ❖ Debe de existir documentación de vigilancia de la salud del personal.
 - ❖ Para el personal que este expuesto a cambios de temperatura, utilizar uniformes de seguridad que consiste en guantes de carnaza y chamarra.
- En cuanto al control de calidad:
- ❖ Realizar exámenes quincenales o mensuales microbiológicos y si es posible cada año y si no cada dos años el examen físico-químico.
 - ❖ Cada vez que cambien de fuente de establecimiento, se requiere realizar exámenes físico-químicos.
 - ❖ Revisar diariamente el nivel de cloro en las cisternas y fuera de filtros.
- En cuanto al mantenimiento:
- ❖ Al sistema de llenado.
 - ❖ Al sistema de lavado
 - ❖ Al sistema de filtración.
 - ❖ Instalaciones eléctricas.
 - ❖ Tener un control sobre plagas y la no existencia de animales domestico u otros en la planta.
- Todos estos mantenimientos deben de estar registrados y documentados como evidencia comprobatoria.
- En cuanto al transporte:
- ❖ Vehículos limpios y presentables.
 - ❖ El repartidor debe tener apariencia limpia.

Lo anterior son disposiciones que se deben de cumplir ante la Secretaria de Salud.

Otras disposiciones referentes al giro de la purificación y distribución del agua son las que dicta la Secretaría de Vialidad y Transporte, que exige que todos los vehículos cuenten con placas y refrendo, obligatoriamente con la razón social de la empresa, nombre de la marca comercializada.

En cuanto al aspecto financiero y contable se refiere, la venta de agua embotellada presentación 19 litros no puede cobrar el IVA ya que es un producto tasa 0%.

El riesgo de trabajo de este giro es bajo y es obligación del patrón asegurar a todos sus empleados y brindar las prestaciones de ley correspondientes.

3.2 DETERMINACION DEL TAMAÑO OPTIMO DE LA PLANTA.

3.2.1 ANALISIS DE LOS FACTORES QUE CONDICIONAN EL TAMAÑO DE LA PLANTA.

Existen varios factores que determinan el tamaño de la planta. A continuación se analizan:

A) TAMAÑO DE LA DEMANDA.

Dados los resultados del estudio de mercado, si existe una demanda insatisfecha en las localidades de estudio, que disminuye conforme transcurre el tiempo, pero esta disminución no impide que se pueda penetrar en el mercado; además de que también existe un porcentaje de clientes que están inconformes con ciertas características del producto que distribuyen los oferentes, y que se pueden atacar con un producto totalmente puro e insípido en el sabor con el sistema de comercialización propuesto y en precio razonable.

No hay que olvidar que cerca de las poblaciones meta existen otras localidades a las cuales se podría ofrecer el producto.

El tamaño de mercado se puede ver en el capítulo anterior en la sección 2.6.

B) DISPONIBILIDAD DE INSUMOS Y SUMINISTROS.

En este aspecto no hay problema para el abasto de materia prima, insumos y suministros como energía eléctrica, teléfonos y otros.

Toda la materia prima e insumos que se necesita para realizar el proceso de producción se fabrica en diferentes ciudades (Morelia, Querétaro, Guadalajara, etc.), pero los mejores precios son de Guadalajara, Jal., Y existen varias empresas dedicadas a la elaboración de artículos y la mayoría tiene capacidad de producción suficiente para surtir a las purificadoras de la zona, como algunas otras ubicadas en otros estados de la república, que sería nuestro caso.

A continuación se hace un listado de la materia prima, insumos y suministros que se utilizan en el proceso de producción:

- Agua (materia prima principal).
- Hipoclorito de sodio al 13%.
- Tapa corta con faldón.
- Sello de garantía.
- Calcomanía (marca y datos de la empresa).
- Envase de 19 litros de PVC.
- Detergente biológico ABCO 520 y abrillantador.

A continuación se hace un listado de los posibles proveedores de materia prima, insumos y suministros que tienen capacidad para surtir los productos a buen precio (precios cotizados a junio 2009).

Cuadro 3.1 Proveedores de insumos y suministros.

NOMBRE DEL PROVEEDOR	UBICACION	PRODUCTO	OBSERVACIONES	PRECIO (JUNIO 2009)
Cámara Suárez SA de CV	Calle 26# 1169 Zona Industrial, Guadalajara, Jal.	Hipoclorito de sodio al 13%	Excelente precio en pedido mínimo de 50 kilos	\$ 3.20 por kilo más IVA
Especialidades Químicas ABCO	Otumba Oriente # 122, Col La Loma, Tlalnepantla, Edo de México.	Detergente ABCO 520.	Después del pedido se tarda 5 días en llegar.	\$22.00 más IVA
		Abrillantador		\$15.00 más IVA
PIJALSA DE CV	Gallo # 1340, Col La Aurora Guadalajara, Jal.	Tapa corta con faldón, incluye calcomanía con datos y logotipo	El pedido se tiene que hacer con 22 días de anticipación	\$ 1.05 más IVA si se piden más de 100,000 tapas con calcomanía.
PLASTIDEAS SA DE CV	Santiago # 15-A Col. Santiago Norte, México,	Sello termo encogible para garrafón con	El pedido se tiene que hacer con 22 días de anticipación	\$0.54 más IVA se tiene que pedir mínimo 10,

	D:F:	grabado		millares
Jesús Viveros Vázquez	Prolongación Juárez #10 Col. Lázaro Cárdenas. Apatzingán, Mich.	Transporte de Pipa acero inoxidable	Entrega inmediata a toda hora (pipa de 10,500 litros) único proveedor con este tipo de pipa	\$420.00 más IVA
Plásticos Iris Agua SA DE CV	Montemorelos #255 Col. Loma Bonita Zapopan, Jal.	Envase de PVC 19 litros con logotipo (modelo Molde 2) material intermedio de resistencia.	Se debe comprar como mínimo 500 garrafones para que respeten este precio.	\$142.00 más IVA

Fuente: Investigación Exploratoria.

En cuanto al agua como materia prima para la obtención de la misma se puede perforar un pozo en el lugar donde se vaya a establecer la planta, el pozo debe de contener una profundidad aproximadamente de 70 metros como mínimo. Para este proyecto no se recomienda hacer el pozo dado el tamaño de mercado y el costo de perforación es muy elevado por lo cual podría ser incosteable.

Lo que se recomienda es comprar el agua en pozos ya existentes, ubicando el que se desee y trabajando siempre con el mismo transportista que debe de ser con una pipa de acero inoxidable.

Se recomienda comprar el agua en la Hielera Bucio, propiedad del Sr. Aristeo Bucio ubicada en Av. Constitución de 1814 # 32, col Centro en Apatzingán, Mich., o en la Purificadora Princesa, Propiedad del Sr. Artemio Ochoa González, ubicada en Km. 0.5 carretera Apatzingán Uruapan S/N col Las Palmas, también en Apatzingán, Mich. Estos pozos están autorizados por la Secretaria de Salud y la calidad del agua es buena, limpia, con poca dureza química e inclusive apta para el consumo humano.

La población de Apatzingán, cuenta con los servicios de electricidad, telefónicos, agua potable y otros que son necesarios para que la empresa pueda funcionar.

Es necesario hacer análisis microbiológicos, físico-químico y otros al agua exigidos por la Secretaría de Salud por lo que se debe estar trabajando con un laboratorio. Se recomienda solicitar la lista de los laboratorios autorizados para los análisis. En la localidad no se cuenta con este tipo de laboratorios, por lo que se tiene que mandar fuera de la localidad (Morelia, Mich.).

C) DISPONIBILIDAD DE TECNOLOGIA, EQUIPOS Y CAPITAL.

Al igual que la materia prima, la tecnología y equipos utilizados para la purificación del agua tiene varios fabricantes en Guadalajara, Querétaro y Estado de México.

Esta tecnología se puede importar de Estados Unidos, pero en realidad llegaría a ser muy costosa. La ventaja de adquirirlos en mismo país es que aquí se fabrican por lo cual el costo de la maquinaria es más barato y en caso de fallas técnicas cuentan con el personal capacitado para prestar servicios en forma rápida. Además los gastos de viáticos por instalación y mantenimiento de la maquinaria son muy costosos.

Más adelante en el análisis de adquisición de maquinaria se describen los fabricantes a los cuales se recomienda comprarle los equipos.

En lo referente a la disponibilidad de capital para realizar la posible inversión, el proyecto esta enfocado al supuesto de que la inversión total será realizada por inversionistas privados contando con la cantidad necesaria para llevarla a cabo.

D) DISPONIBILIDAD DE PERSONAL.

Para el manejo de la maquinaria en el proceso de embotellado del agua purificada, no se necesita personal capacitado, ya que la utilización de esta tecnología es muy simple y con una capacitación y práctica rápidamente el empleado puede operar con facilidad los equipos.

En el caso de descomposturas del equipo el fabricante cuenta con el servicio de reparación de la maquinaria, además de que se puede capacitar a algún empleado para corregir fallas, ya que el sistema de funcionamiento de la tecnología de embotellado del agua purificada no es complejo.

El mantenimiento al equipo es muy fácil por lo que el mismo personal de la empresa puede hacerlo.

En cuanto al sistema de filtración, se refiere, las cargas o cartuchos se deben cambiar cada determinado tiempo. Es recomendable que estas cargas sean cambiadas por el personal técnico de la empresa que fabrica o vende el equipo.

3.2.2. DESCRIPCION DEL TAMAÑO ÓPTIMO DE LA PLANTA.

El tamaño de la planta está en función del tamaño del mercado. Dada la existencia de una demanda insatisfecha y apoyados principalmente por los resultados obtenidos por las fuentes primarias de información y se recomienda que el tamaño de la planta sea aproximadamente entre el 25% y 30% sobre la demanda de mercado promedio de los años proyectados de 2009 a 2013.

Con este tamaño, se busca cubrir gran parte de la demanda insatisfecha sabiendo que además se puede ganar mercado a los actuales oferentes distribuyendo un producto de calidad utilizando un proceso de purificación completo y bien diseñado. (Este proceso se describe más adelante).

Este tamaño se justifica en la existencia del mercado libre (insatisfecho) y principalmente en los resultados que arrojaron las encuestas en donde un 30% de los consumidores están inconformes en cuanto al sabor del agua de los distribuidores actuales y un 51% lo está por el precio (además de que un 36% de los consumidores no están de acuerdo con la presentación de los vendedores de las marcas que surten en la actualidad los tres poblados); cabe mencionar también que según las fuentes primarias de información (que son más confiables), un 10% de las personas que no consumen agua están dispuestas a hacerlo es el producto se adecua a sus necesidades.

Ya para el pronóstico de la producción (ventas) actuando en forma conservadora, se pretende entre el 25% y el 30% aproximado propuesto como tamaño de la planta sea alcanzado en el año 2013, por lo que para el año 2009 las ventas serán menores iniciando con el 15% aproximadamente e incrementado año con año hasta cubrir en el 2013 el 25% o 30% aproximadamente.

Como se puede observar en el capítulo anterior, la demanda insatisfecha proyectada de 2009 al año 2013 va disminuyendo año con año pero esto no quiere decir que las ventas vayan a tener el mismo comportamiento ya que se pretende que estas crezcan año con año apoyados por el sistema de comercialización adicional propuestos y la estrategia de un precio razonable; además de que ya en marcha el proyecto se puede pensar en distribuir en otras poblaciones cercanas como Nueva Italia y Antúnez, así como el uso de minoristas para abarcar un mayor mercado.

3.3. LOCALIZACION DE LA PLANTA.

En este punto se busca encontrar la zona donde estratégicamente se debe de localizar la planta purificadora del agua; para lograrlo se utilizó el método cualitativo por puntos.

Para determinar la ubicación estratégica, se evaluaron varios factores aplicando una ponderación y calificación a cada uno obteniendo así la localización óptima de la planta.

Cuadro 3.3. ANALISIS DE LA LOCALIZACION DE LA PLANTA
METODO CUALITATIVO POR PUNTOS.

FACTORES	PESO ASIGNADO	APATZINGAN		BUENA VISTA		PARACUARO	
		CALIFICACION	CALIFACION PONDERADA	CALIFACION	CALIFICACION PONDERADA	CALIFIACION	CALIFICACION PONDERADA
Reclamos de servicios eléctrico	0.06	8	0.48	7	0.42	6	0.36
Localización ayuntamiento y agua potable	0.05	8	0.4	8	0.4	7	0.35
Tamaño del mercado	0.32	9	2.88	8	2.56	6	1.92
Cercanía con otras poblaciones	0.21	9	1.89	8	1.68	6	1.26
Costo de materia prima	0.09	5	0.45	7	0.63	4	0.36
Mano de obra disponible	0.12	8	0.96	7	0.84	6	0.72
Servicios de mantenimiento a vehículos	0.08	8	0.64	8	0.64	7	0.56
Gasolineras	0.07	9	0.63	7	0.49	9	0.63

cercanas							
Suma	1.00		8.33		7.66		6.16

Fuente: Cálculo matemático.

Como se puede observar la puntuación más alta corresponde a la población de Apatzingán. La planta se debe instalar en esta población debido a que es la que tiene mejor ubicación, para que partir de ahí se distribuya el producto a las tres poblaciones, disminuyendo así los gastos de ventas ya que está localizada casi en el centro entre Buena Vista y Parácuaro.

Apatzingán también tiene la ventaja que es la localidad con mayor población de las tres en estudio y es que cuenta con mayor número de talleres mecánicos para dar mantenimiento a los vehículos, así como la cercanía que tiene con la gasolinera, en donde los vehículos pueden cargar combustible rápidamente.

3.4. DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DEL PROCESO DE PRODUCCION Y PURIFICACION.

3.4.1. PROCESO DE PURIFICACION DEL AGUA.

Existen varios procesos para purificación del agua como puede ser cloración, osmosis inversa, inyección de ozono; todos tienen el mismo fin y todo pueden ser eficientes utilizando los pasos y medidas correctas necesarias para embotellar un producto de alta calidad.

El proceso que se propone para la purificación del agua es el de cloración y fue proporcionado por el Ing. Jorge Rojas Solórzano de la empresa "Tempo" de Guadalajara con ayuda del químico Javier Orozco.

Este proceso incluye todos los pasos necesarios para que el agua salga libre de impurezas, sólidos, componentes químicos y microbiológicos dañinos para la salud del ser humano, así como libre de sabores y olores extraños.

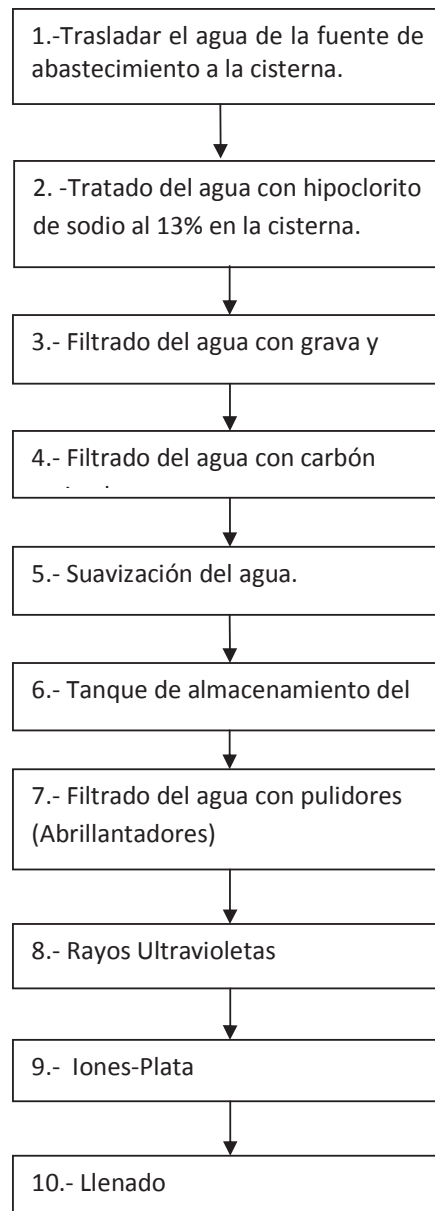
El proceso fue diseñado tomando en cuenta las especificaciones físicas, químicas, microbiológicas y otras dictadas por la Secretaría de Salud; de esta forma con el proceso propuesto, las características del agua estarán bajo los límites que marca dicho organismo.

Como se pudo ver los resultados de las encuestas de estudio de mercado, las marcas que surten el mercado tienen problemas en el sabor del agua que comercializan (aproximadamente un 30%).

El mal sabor se debe a que el agua contiene cloro y otros componentes químicos que la hacen pesada para el paladar. Esto se puede solucionar utilizando en el proceso la cantidad correcta de cloro, filtros de carbón para eliminar todo sabor que pueda tener, así como un suavizador para que quite pesadez el agua, eliminando el exceso de minerales.

A continuación se presenta el proceso de purificación del agua mediante un diagrama de bloques; inmediatamente después se describe cada operación.

Figura 3.1. PROCESO DE PURIFICACION DE AGUA.



Fuente: Investigación Exploratoria

EXPLICACION DEL PROCESO DE PURIFICACION.

1.- **Fuente de abastecimiento.** Aquí el objeto es el de trasladar el agua de la fuente de abastecimiento hacia la cisterna donde se va a tratar el agua.

La fuente de abastecimiento puede ser un pozo donde se obtenga el agua desde mantos frícticos (ríos subterráneos donde corre agua); en caso de comprar el agua en pipas, el tanque debe de ser de acero inoxidable y estar en buenas condiciones. Para el tamaño de este proyecto, lo recomendable es que el agua se compre y se transporte en pipas de acero inoxidable de partículas.

2.- **Tratado del agua.** Este proceso tiene el objetivo de matar todas las bacterias y organismos patógenos microbiológicos dañinos para la salud que pueda contener el agua.

La cantidad de este producto químico que se debe de adicionar al agua es la siguiente: 0.016 ml. por cada litro de agua (equivale a 0.000016 litros).

Ya agregado el hipoclorito en el agua, se debe dejar reposar mínimo 30 minutos para que mate todo organismo dañino para la salud; después verificar si el contenido químico en el agua es el correcto.

El agua se verifica con un probador de cloro tanto en la cisterna como a la salida de las válvulas de llenado. En la cisterna el agua debe de contener cierta cantidad de cloro; a la salida de las válvulas de llenado el probador no debe marcar existencia de cloro en el agua.

3.- **Filtración con grava y arena.** El objetivo es el de eliminar todo sedimento o sólidos (basura) al agua. Este proceso debe de eliminar todos los sólidos cuyo tamaño sea de 20 micras en adelante.

4.- **Filtración de carbón activado.** Aquí, al pasar el agua por el filtro de carbón activado este elimina todos los sabores, olores o colores que pueda contener el líquido; retiene el cloro (hipoclorito de sodio al 13%) con el cual se trato el agua.

5.- **Suavización.** Este proceso desecha muchos componentes químicos que contiene el agua (como exceso de sales minerales) haciéndola más suave. La dureza química puede afectar al organismo del ser humano.

6.- **Almacenamiento.** En este paso el agua se almacena en tanques que deben de ser de acero inoxidable perfectamente sellados y limpios para evitar contaminación de la misma.

7.- **Filtración por pulidores.** En este punto, el agua corre por filtros pequeños que hacen la función de detener todos los sólidos o sedimentos cuyo tamaño va desde 5 micras hasta 20 micras.

Después pasa el agua por otro juego de filtros con orificios que detienen sólidos hasta 1 micra.

Estos filtros reciben también el nombre de abrillantadores ya que al eliminar todos los sedimentos hacen que el agua tome una apariencia cristalina.

8.- **Rayos Ultravioleta.** Aquí el agua pasa por unas lámparas que funcionan a base de corriente eléctrica y que tiene el objetivo mediante los llamados rayos ultravioleta de matar todos los posibles gérmenes, bacterias y organismos que haya matado el hipoclorito de sodio en la cisterna o alguna posible contaminación que haya sufrido el agua durante el proceso.

9.- **Iones-Plata.** Es un aparato que mediante corriente eléctrica produce iones de plata matando posibles bacterias y actuando de tal forma que hace que el agua se conserve pura por más tiempo.

10.- **Llenado.** Ya que el agua paso por los procesos anteriores sale por las válvulas de llenadora para embotellarse.

Es necesario mencionar que para que el agua salga libre de impurezas es necesario que el proceso, en cada uno de sus pasos, contenga la cantidad correcta de equipo de filtrado o tratado del agua y que el tamaño o cantidad del equipo este en función del flujo del agua durante el proceso, es decir de la velocidad a la que corre el agua desde que sale de la cisterna hasta que llena el garrafón. Esto se analiza mas adelante en la descripción de maquinaria y equipo.

3.4.2. PROCESO DE PRODUCCION.

El proceso de producción para el embotellado de agua purificada consiste de tres pasos:

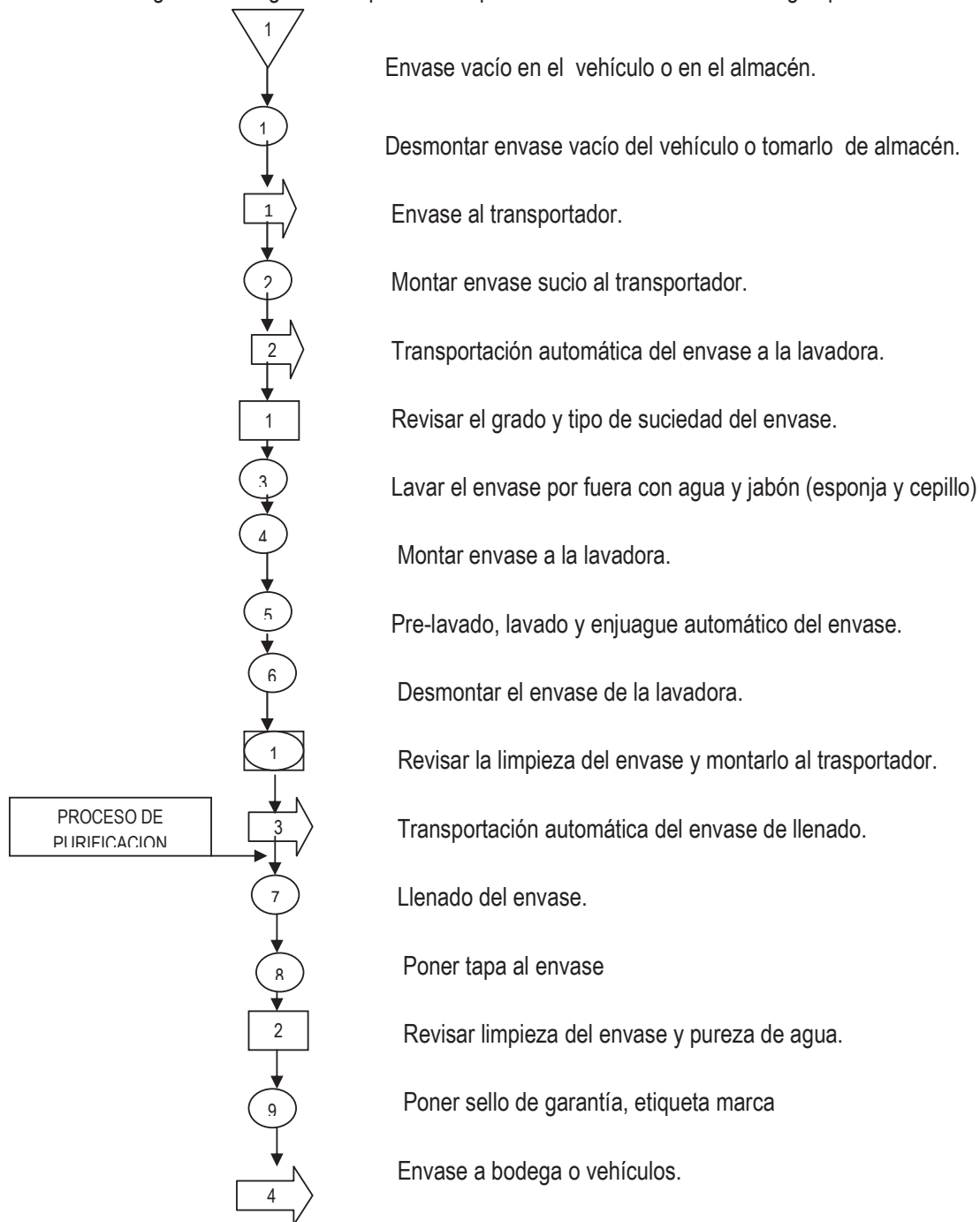
1. Lavado de envase.
2. Llenado de envase.
3. Tapado y etiquetado del envase (sellado).

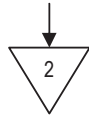
Dadas las condiciones del mercado, el proceso propuesto incluye lavadora semiautomática, transportador automático y una llenadora manual debido a que las automáticas mas chicas del mercado tienen una capacidad mínima de llenado de 180 garrafones por hora lo cual es muy grande por lo que se opta por utilizar una llenadora manual de dos válvulas, fácil de manejar en el proceso y cuya capacidad es la que más se adapta a las necesidades del proyecto.

Con esta maquinaria, todo el proceso se hace semiautomáticamente y la participación del elemento humano es necesaria aunque la intervención es mínima por lo cual no se necesita personal calificado.

Para poder comprender el proceso en forma específica a continuación se muestra el diagrama del proceso del embotellado del agua purificada.

Figura 3.2 Diagrama del proceso de producción de embotellado del agua purificada.





Almacenar el producto terminado o montarlo a los vehículos.

Fuente: Investigación exploratoria.

DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION.

- **ALMACENAMIENTO.**



El envase vacío y sucio se encuentra en el almacén o arriba del vehículo listo para ser desmontado o tomado para mandarlo a lavado.

- **OPERACIÓN.**



Se desmonta el envase vacío del vehículo o se toma el almacén. Se debe tener mucho cuidado con el manejo del envase.

- **TRANSPORTE.**



Se lleva el envase sucio hacia el transportador automático.

- **OPERACIÓN.**



Se monta el envase sucio sobre el transportador automático.

- **TRANSPORTE.**



El envase se transporta automáticamente hacia la lavadora automática.

- **INSPECCION.**



Se revisa el grado y tipo de suciedad del envase. Si este contiene óxido, sarro o algún tipo de suciedad que no se pueda quitar el 1er lavado, se retira, es decir, no entra al lavado tradicional y se manda a un lavado especial que se puede hacer al terminar el proceso de producción, en un tiempo donde no haya mucho trabajo, o durante las actividades de preparación o cierre del proceso de producción; el lavado es en forma manual.

3

- **OPERACIÓN.**

Antes de que el envase entre a la lavadora, a este se le tiene que dar una lavada rápida por fuera y en el cuello del envase. El lavado se da con una esponja que contenga agua y jabón y se realiza enfrente de la lavadora sobre el transportador.

4

- **OPERACIÓN.**

Se monta el envase sobre los canastos de la lavadora automática con la boca del envase hacia abajo. Se tienen que tener cuidado con el manejo del envase.

5

- **OPERACIÓN.**

Se realiza dentro de la lavadora, en forma automática, el prelavado, lavado y enjuague del envase.

6

- **OPERACIÓN.**

Cuando el envase sale de la lavadora, se debe de desmontar con mucho cuidado.

1

- **INSPECCION.**

Se debe revisar que el envase vaya totalmente limpio incluyendo el cuello y boca. En caso de que tenga suciedad, se debe de separar para después hacerle el lavado especial. Si el envase esta limpio, se monta al transportador.

3

- **TRANSPORTE.**

El envase es transportado automáticamente hacia la llenadora o válvula de llenado.

7

- **OPERACIÓN.**

Al llegar el envase al área de llenado, el operador debe cuidar que éste entre bien a la válvula de llenado abriendo así la llave de dicha(s) válvula(s) y cerrándola en el momento en que el envase este completamente lleno. Después debe cuidar que el envase salga de la válvula y siga su camino por el transportador.

En este caso cuando el envase va entrar a la válvula de llenado el operador necesita empujarlo y acomodarlo y ya que este lleno necesita retirarlo y acomodarlo en el transportador.

8

- **OPERACIÓN.**

Inmediatamente después de que el envase este lleno, el operador debe de taparlo.

2

- **INSPECCION.**

Al momento que el operario termina de llenar y tapar el garrafón, pasa por una lámpara donde se ve perfectamente todo el producto; en este momento el operario debe de verificar visualmente que el envase vaya completamente limpio y que su contenido sea totalmente puro.

9

- **OPERACIÓN.**

El operador pone el sello de garantía inmediatamente después revisión de limpieza, si el garrafón cumple con todas normas de limpieza, se pone el sello de garantía inmediatamente y pasa por el sellador (aparato que adhiere el sello a la tapa y garrafón por medio de calor).

4

- **TRANSPORTE.**

El producto terminado corre por el transportador listo para retirarse; el operador debe de desmontarlo desde el transportador.

2

- **ALMACENAMIENTO.**

El producto terminado se debe de almacenar o montar a los vehículos para ser distribuido.

3.4.3 CARACTERISTICAS DE LOS INSUMOS, SUMINISTROS Y PRODUCTO TERMINADO.

- **Hipoclorito de sodio al 13%.**

Su vida útil es de 21 días aproximadamente. Se debe de almacenar a la sombra y bajo llave. Sirve como bactericida. Su estado es líquido. Al utilizarlo se debe de hacer con guantes y con una probeta para tomar la cantidad exacta. Se debe de guardar en tambos o galones de plásticos perfectamente bien tapados.

- **Detergente ABCO520 y abrillantador de envase.**

Se debe de almacenar a la sombra y bajo llave. Sirve para lavar el garrafón. Su estado es en polvo. Se guarda en tambos grandes perfectamente tapados.

UTILIZACION ABCO52:

- Para preparar carga nueva se agregan 7 gramos de detergente por litro de agua. (Tanque de pre-enjuague y enjuague de 80 litros).
- Por cada 500 garrafones lavados se agrega 1 kilogramo de detergente.

UTILIZACION DEL ABRILLANTADOR:

- En cada cambio de carga se agrega una concentración de 0.5 a 2% máximo sobre la cantidad total de detergente ABCO520 que se uso en la carga nueva.
- Su estado es líquido.

Para el caso de la lavadora que se recomienda adquirir y que se describe mas adelante, el tanque de almacenamiento de agua para lavado es de 80 litros aproximadamente, por lo cual en cada cambio de carga se debe de agregar 0.56 kilogramos de detergente ABCO520 y de 2 a 4 mililitros de abrillantador aproximadamente. El tanque de detergente durante el lavado del envase en la lavadora puede estar a temperatura ambiente, o a temperatura tibia (33° C aproximadamente).

- **Tapa, sello de garantía, etiqueta.**

La tapa se debe de almacenar dentro de costales limpios y cerrados. Los sellos de garantía y etiquetas deben de estar en lugares y libres de polvo y animales.

Al momento de ser tomados para producción se deben de limpiar y revisar el estado en que se encuentran; la tapa se debe desinfectar con agua y la cantidad proporcional de hipoclorito de sodio al 13%.

Para mayor rapidez, durante el proceso de producción la tapa ya limpia debe de permanecer en un calentadora de agua para que al momento de tapar el envase está se pueda poner con mayor facilidad.

Se debe de tener mucho cuidado en que las tapas estén hechas de material de primera calidad y no reciclado.

- **Agua en la cisterna (materia prima)**

La(s) cisterna(s) deben de estar perfectamente tapadas, limpias y libres de polvo o suciedad. No deben de existir cerca de ellas objetos que puedan contaminar el agua.

Al momento de que el agua de la cisterna es tratada con el hipoclorito de sodio al 13% se deben de dejar reposar un mínimo de 30 minutos para asegurarse que todas las bacterias y organismos mueran.

- **Envase.**

El envase de PVC debe ser manejado con mucho cuidado. Debe de evitarse que se golpee y en los vehículos se debe mantener firme cuidando que no vote.

No es recomendable que este expuesto al sol, ya que los rayos de este lo debilitan y pueden provocar que se queme el plástico y se rompa con facilidad además de ponerlos amarillos.

- **Producto terminado.**

Durante el embotellado del agua purificada, se debe de trabajar con las mejores condiciones higienicas tanto del equipo como de los empleados.

El personal debe de estar presentable, e impecablemente limpios así como también sus uniformes y demás accesorios que exige la Secretaria de Salud. Ya embotellada el agua purificada se recomienda que éste se almacene en lugar limpio y sobre panales o porta garrafrones para aprovechar el espacio. El producto terminado debe de estar a la sombra ya que los rayos solares hacen que el agua se descomponga más rápido.

3.4.4 DESCRIPCION DEL EQUIPO Y MAQUINARIA A ADQUIRIR.

A) EQUIPO DE PURIFICACION.

Cuadros 3.4 Descripción del equipo de purificación.

1.- Filtro de arena y grava.

Funciones	Elimina sólidos del agua
Componentes	Válvula automática que sirve para retrolavar las cargas del filtro, trabaja con corriente de 110v.
Contenido	60 Kg. De grava y arena. (30 Kg. Arena y 30 Kg. Grava)
Capacidad	Filtra sólidos de hasta 20 micras, filtra a un flujo de 24 litros por minuto
Consumo de energía eléctrica	Corriente 110v 15 watts= 0.015 Kwh.
Dimensiones	10' ancho por 54' de alto

Mantenimiento.	Trabajando a su capacidad (3 turnos), las cargas se tienen que cambiar una vez al año.
Mano de Obra necesaria	Automático.
Material	Fibra de vidrio.

2.- Filtro de carbón activado mineral.

Funciones	Elimina olores, colores o sabores del agua.
Componentes	Válvula automática que sirve para retrolavar las cargas del filtro, trabaja con corriente de 110v.
Contenido	25 Kg. de carbón activado.
Capacidad	Filtra hasta un flujo de 24 litros por minuto.
Consumo de energía eléctrica	Corriente 110v
Dimensiones	10' ancho por 54' de alto
Mantenimiento.	Trabajando a su capacidad (3 turnos), las cargas se tienen que cambiar una vez al año.
Mano de Obra necesaria	Automático.
Material	Fibra de vidrio.

3.- Suavizador

Funciones	Le quita dureza química al agua (elimina sales minerales)
Componentes	Válvula automática que sirve para regenerar (retrolavar) la resina que contiene el suavizador, trabaja con corriente 110v.
Contenido	Resina catiónica, 1 pie 3= 25 Kg. de resina.
Capacidad	Con tubería de 1' filtra un flujo de 25 a 30 litros por minuto.
Consumo de energía eléctrica	Corriente 110v
Dimensiones	25 cm. de diámetro por 1.5 m de altura.
Mantenimiento.	Lavado (regeneración) 2 veces por semana, trabajando a su capacidad (3 turnos) las cargas se tienen que cambiar una vez por año.

Material	Acero inoxidable
----------	------------------

4.- Tanque de almacenamiento.

Funciones	Almacenar agua filtrada semipurificada. Es una especie de tinaco de plástico o de acero inoxidable.
Contenido	Con flotador.
Capacidad	750 lts. De almacenaje de agua
Dimensiones	96 cm. de diámetro por 93 cm. altura.
Mantenimiento.	Lavarse una vez a la semana.
Material	Plástico o acero inoxidable.

5.- Filtros pulidores.

Funciones	Elimina sólidos al agua.
Componentes	5 portafiltros cada uno con un filtro pulidor. Colocados primero 2 en forma paralela y después los tres restantes también en forma paralela.
Contenido	5 filtros pulidores
Capacidad	2 filtros pulidores cada uno filtra sólidos hasta 5 micras a un flujo de 14 litros por minuto, 3 filtros pulidores cada uno filtra sólidos hasta 1 micra a un flujo de 8 a 10 litros por minuto.
Dimensiones	Cada filtro mide de ancho 2' y de alto 10' lo mismo miden los portafiltros.
Mantenimiento.	Trabajando a su capacidad (3 turnos), los filtros se deben cambiar aproximadamente cada 6 meses.
Material	Los filtros son de hilasa, los portafiltros de PVC

Nota: es necesario además, para el sistema de lavado, un filtro pulidor de 4' de ancho por 10' de alto con orificios de 20 micras para eliminar sólidos al agua que se utiliza para lavar el envase y que se almacena en un tinaco.

6.- Rayos ultravioletas.

Funciones	Matar bacterias u organismos microbiológicos.
Contenido	2 tubos de corriente que mata bacterias (germicidas).
Capacidad	Mata bacterias a un flujo de 30 litros por minuto.
Consumo de energía eléctrica	1 tubo consume 15 watts. 2 tubos = 30 watts= 0.03 kwh corriente 220v.
Dimensiones	6' de ancho por 25' de largo.
Mantenimiento.	Trabajando a su capacidad (3 turnos) los tubos germicidas se deben de cambiar cada año.
Mano de Obra necesaria	Automático
Material	Plástico rígido y no toxico.

7.- Iones-plata.

Funciones	Mata bacterias. Funciona con un cerebro que transforma corriente y la manda a un electrodo que es de plata y una cámara de desprendimiento que va a la tubería y contiene 2 electrodos uno de plata y otro negativo.
Contenido	Contiene 170 gramos de barras de plata.
Capacidad	Mata bacterias a un flujo de 25 a30 litros por minuto.
Consumo de energía eléctrica	Corriente de 220v.
Dimensiones	30 cm. de largo por 15 cm. de diámetro.
Mantenimiento.	Trabajando a su capacidad (3 turnos), las barras de plata se deben de cambiar cada año.
Mano de Obra necesaria	Automático
Material	Acero inoxidable.

8.- Motobomba.

Funciones	Trasladar el agua desde la cisterna hasta el tanque de almacenamiento. Tipo doméstica.
Capacidad	½ caballos de fuerza corriente de 110v.

Consumo de energía eléctrica	373 watts por hora.
Dimensiones	12' largo por 8' de ancho
Material	Acero inoxidable.

9.- Motobomba.

Funciones	Trasladar el agua desde el tanque de almacenamiento hasta la llenadora. Tipo doméstica
Capacidad	½ caballos de fuerza corriente de 110v.
Consumo de energía eléctrica	373 watts por hora.
Dimensiones	12' largo por 8' de ancho
Material	Acero inoxidable.

10. Tinaco.

Funciones	Almacenar agua de la red tratada con hipoclorito de sodio al 13% para estar surtiendo la lavadora.
Contenido	Con flotador de cobre.
Capacidad	750 lts. De almacenaje de agua
Dimensiones	96 cm. de diámetro por 93 cm. de alto.
Mantenimiento.	Lavarse una vez por semana con agua y proporción de hipoclorito con un escobetòn
Material	Plástico.

11.- Motobomba.

Funciones	Trasladar el agua de la red en el aljibe de lavado hacia el tinaco de lavado. Tipo doméstica
Capacidad	½ caballos de fuerza corriente de 110v.
Consumo de energía eléctrica	373 watts por hora.
Dimensiones	12' largo por 8' de ancho

Material	Acero inoxidable.
----------	-------------------

Durante el proceso de purificación, el agua corre por tubería de PVC hidráulico de 1'.

Fuente: investigación exploratoria.

B) EQUIPO DE LAVADO Y LLENADO.

Cuadros. 3.5 Descripción del equipo de lavado y llenado.

1.- Lavadora.

Funciones	Lavado del envase en 4 fases: pre-enjuague del envase, lavado del envase, enjuague del envase, salida del envase (entrada).
Componentes	1 motobomba (1/2 caballo de fuerza, corriente 220 v.) 1 motobomba (3/4 caballo de fuerza, corriente 220v.) 1 motor (1/2 caballo de fuerza, corriente 220 v.)
Contenido	4 canastos para montar envase, 2 tanques para almacenar de agua de 80 litros c/u, 1 tanque para pre-enjuague y enjuague y el otro para lavado, válvulas (toberas o espreas) de lavado de acero inoxidable.
Capacidad	Lavado de 100 garrafones por hora aproximadamente (cada fase dura 35 segundos, es decir, 35 segundos por 4 = 140 segundos es el total de las 4 fases).
Consumo de energía eléctrica	0.373 kwh + 0.5595 kwh+0.373 kwh= 1.3055 kwh
Dimensiones	1 metro de largo por 1 metro de ancho y 1.5 metros de alto.
Mantenimiento.	Engrasar chumaceras y cadena una vez por semana, cambiar aceite reductor cada 6 meses.
Mano de Obra necesaria	1 operador, proceso semiautomático.
Material	Acero carbonizado.

2.- Llenadora.

Funciones	Llenado del envase con agua purificada.
Componentes	Formada por una base con 2 válvulas de acero inoxidable.
Capacidad	Como es manual, la capacidad depende del flujo del sistema de purificación.
Dimensiones	1.4 metros de largo por 1.8 de alto por 1 metro de ancho.

Mantenimiento.	Lavado de válvulas todos los días.
Mano de Obra necesaria	Un operador manual.
Material	Estructura en acero carbonizado. Válvulas de llenado de acero inoxidable.

3.- Transportador.

Funciones	Traslada el envase desde que se va a lavar, hasta que se convierte en producto terminado.
Componentes	Base en acero carbonizado, cadena, chumacera, flecha, Catarina, motor un caballo de fuerza a 220 v. con reductor y polea 14' y polea de 5'.
Contenido	12 metros.
Capacidad	Recorre ½ metro por minuto. A esta velocidad traslada un promedio de 1.7 garrafrones por minuto.
Consumo de energía eléctrica	746 watts por hora.
Dimensiones	1 metro de alto, 60 cm de ancho, según las necesidades.
Mantenimiento.	Engrasar chumaceras y cadena una vez por semana, cambiar aceite reductor cada 6 meses, enjabonar cadena a diario con jabón de barra.
Mano de Obra necesaria	Automático.
Material	Acero carbonizado.

4.- Sellador de garantía.

Funciones	Adherir al envase el sello de garantía.
Capacidad	Según la velocidad del transportador.
Consumo de energía eléctrica	Corriente de 220v., 80 watts.
Dimensiones	16' de largo, 60 cm de ancho por 6' de alto
Mano de Obra necesaria	Automático

Material	Acero inoxidable
----------	------------------

5.- Calentadora.

Funciones	Guardar la tapa limpia, desinfectada y mantenerla tibia para adherirla mas fácil al envase.
Capacidad	100 tapas.
Consumo de energía eléctrica	Corriente 110 v. 50 watts aproximadamente.

Cuadro 3.6 Calculo de aéreas del equipo y maquinaria de filtración y purificación.

Descripción Equipo	Medidas (Mts)			Área metros: (ancho x largo)	Area metros: (ancho x largo)	Observaciones
Maquinaria y Proceso	Ancho	Largo	Alto	Nivel piso	A 1.9 m de altura del piso	
Filtración						
- Arena y grava	0.254	0.254	1.37	0.065		
- Carbón activado	0.254	0.254	1.37	0.065		
- Suavizador	0.25	0.25	1.5	0.063		
- Tanque almacenamiento	0.96	0.96	0.93		0.922	
- Filtros pulidores	0.05	0.05	0.254		0.0025	
- Rayos UV	0.15	0.635	0.15		0.095	
- lones de plata	0.15	0.30	0.15		0.45	
-2 aljibes	2	2.25	2.4			Es subterráneo

Lavado						
-Tinaco	0.96	0.96	0.93		0.922	
- Lavadora	1	1	1.5	1		
-Filtro pulidor	0.10	0.10	0.254		0.01	
- 1 aljibe	1	2	2			Es subterráneo
Llenado						
-Llenadora	1	1.4	1.8	1.4		
-Sellador de	0.40	0.60	0.15			
Garantía						
-Calentadora de	0.40	0.40	0.40	0.16		
Tapa						
Transportación.						
-Transportador	0.60	12	1	7.2		Colocado en forma de U

Fuente: Cálculo Matemático.

A continuación se hace un listado de los proveedores con los cuales se recomienda adquirir la maquinaria y equipo debido a la calidad en sus productos y a sus precios.

Cuadro 3.7 Distribuidores o fabricantes de maquinaria y equipo.

A) EQUIPO DE PURIFICACION.

MAQUINARIA O EQUIPO	Fabricante o Distribuidor	Ubicación	Precio (mayo 2009)	IVA 16%	TOTAL NETO
Filtro de arena y grava (1 filtro)	SYPIA	Av. Circulación Pte. No. 231 Cd. Granja, Zapopan, Jal.	\$ 7,111.92	\$1,137.91	\$ 8,249.82
Filtro de carbón activado mineral (1 filtro)	SYPIA	Av. Circulación Pte. No. 231 Cd. Granja, Zapopan, Jal.	\$ 9,274.44	\$1,483.91	\$ 2,408.35
Suavizador (1 aparato)	TENPRO	Río Mascota No. 2581, Guadalajara, Jal.	\$ 5,520.5	\$ 883.28	\$ 6,403.78

Tanque de almacenamiento de acero inoxidable	Maquinaria y Materiales Recuperables SA de CV	Calzada Lázaro Cárdenas No. 1354-A Fracc. Álamo Industrial. Guadalajara, Jal.	\$ 9,728.70	\$1,556.589	\$ 11,285.29
2 Filtros pulidores 5 micras	TENPRO	Río Mascota No. 2581, Guadalajara, Jal.	\$ 155.00	\$ 24.80	\$ 179.80
3 Filtros pulidores 1 micra			267.19	42.75	309.94
5 Portafiltros			2,376.02	380.16	2756.18
Rayos ultravioleta	TENPRO	Río Mascota No. 2581, Guadalajara, Jal.	\$ 4,416.40	\$ 706.62	\$ 5,123.02
2 tubos germicidas			529.97	84.80	614.77
lones de plata	TENPRO	Río Mascota No. 2581, Guadalajara, Jal.	\$ 5,520.50	\$ 883.28	\$ 6,403.78
170 gr. de barra de plata			883.28	141.32	1,024.60
Motobomba	Válvulas, Equipos y bombas SA de CV	Enrique Díaz de León No. 1228 Col. Del Fresno, Guadalajara, Jal.	\$ 6,624.60	\$ 1,059.94	\$ 7,684.54
Tinaco de plástico (uno)	Ferretería Zagui	Heriberto Jara Pte. No. 52, Col. Centro, Apatzingán, Mich.	\$ 12,750.00	\$ 2,040.00	\$ 14,790.00

B) EQUIPO DE LAVADO Y LLENADO.

Maquinaria y Equipo	Fabricante o Distribuidor	Domicilio	Precio (mayo 2009)	IVA 16%	TOTAL NETO
Lavadora	Talleres Calvillo	Isla Bylot No. 3777 Col Villa Guerrero, Gdl. Jal.	\$ 37,539.40	\$ 6,006.30	\$ 43,545.70
Llenadora	Talleres Calvillo	Isla Bylot No. 3777 Col Villa Guerrero, Gdl. Jal.	\$ 15,899.00	\$ 2,543.85	\$ 18,442.85
Transportador	Talleres	Isla Bylot No. 3777	\$ 31,798.08	\$	\$ 36,885.77

	Calvillo	Col Villa Guerrero, Gdl. Jal.		5,087.69	
Sellador de Garantía	TENPRO	Río Mascota No. 2581, Guadalajara, Jal.	\$ 5,520.50	\$ 883.28	\$ 6,403.78
Calentadora para tapa	TENPRO	Río Mascota No. 2581, Guadalajara, Jal.	\$ 1,104.10	\$ 176.66	\$ 1,280.76
1 filtro pulidor equipo de lavado	TENPRO	Río Mascota No. 2581, Guadalajara, Jal.	\$ 253.40	\$ 40.54	\$ 293.94

Fuente: Investigación exploratoria.

REQUERIMIENTO DE SUMINISTROS PARA LA INSTALACION DE LA PLANTA.

- **TUBERIA.**

Se puede utilizar para el recorrido del agua durante el proceso de purificación tubería de acero inoxidable o de PVC. Se recomienda utilizar el PVC ya que además de ser económico, es altamente higiénico y su uso esta permitido por la Secretaria de Salud.

Para la instalación de la planta según información proporcionada por la empresa TENPRO se necesita:

- 30 metros de tubo de PVC de 1' de grosor aproximadamente, precio unitario = \$90.00 por tramo de 6 metros más IVA.
- 20 codos de PVC de 1', precio unitario = \$ 20.70 mas IVA.
- 20 niples de PVC de 1' de grosor por 2' largo, precio unitario = \$8.00 mas IVA
- 8 llaves de paso de PVC de 1', precio unitario = \$ 107.00 mas IVA
- 6 conexiones de PVC de 1', precio unitario = \$ 45.00 mas IVA

La Ferretería Zagui, propiedad de la Sra. Blanca Estela Rangel Estrada, ubicada en Apatzingán, Mich. cuenta con todos estos accesorios a buen precio.

La instalación de la tubería que conecte a toda la maquinaria y equipo para su buen funcionamiento lo puede realizar la empresa "TENPRO" del Sr. Jorge Rojas.

- **INSTALACIONES ELECTRICAS.**

En lo que cabe a accesorios eléctricos de las maquinas o equipos los precios vienen incluidos en el valor de dichas maquinas. Cualquier instalación eléctrica que se necesite para hacer llegar corriente y hacer funcionar la planta corre a cuenta de la empresa en estudio.

A continuación se enlista el material que se necesita (información proporcionada por la empresa TENPRO):

- Interruptor de seguridad usos generales con fusibles 3 por 30 amperes por 250v (para corriente de 220v) caja maestra, precio unitario \$ 916.84 + IVA.
- Caja de registro para distribución de corriente, precio unitario \$ 1,117.00 + IVA.
- 4 interruptores de seguridad usos generales con fusibles 2 por 30 amperes por 250 v. (para corriente de 110 y 220 v) precio unitario \$ 88.28 + IVA.
- Cable de corriente conductor THW No. 8 (100 mts. Aprox) precio \$ 697.79 + IVA los 100 metros.
- Tubería galvanizada para cable de corriente $\frac{3}{4}$ de grosor (30 mts. Aprox.), precio \$ 419.56 +IVA los 30 metros.
- 3 fusibles para interruptor 3 por 100 por 250v, precio \$ 88.28 + IVA.
- 2 fusibles para interruptor 2 por 30 por 250 v, precio \$ 17.71 + IVA.

Se recomienda surtir estos accesorios con la empresa Eléctrica Guadalajara, del Sr. Albino Cuevas en Apatzingán, Mich.

El costo de instalación de la mano de obra es de \$ 4,500.00

- **PTR**

Este material es necesario para hacer las bases sobre las cuales deben ir montado el tinaco que surte de agua a la lavadora y el tanque de almacenamiento del proceso de purificación. Estos se deben de ubicar a una altura de 1.9 metros.

Para hacer las bases se necesita aproximadamente 30 metros de PTR de 1.5' de grueso calibre mediano (verde).

Se recomienda adquirirlo en la Ferretería Zagui, el precio es de \$ 198.74 + IVA y el costo de mano de obra por hacer las bases es de \$ 650.00 + IVA, cada base y se necesitan dos.

- **ALJIBES.**

Se necesitan dos aljibes que sirvan de cisternas para tratar el agua a purificar. Mientras uno está trabajando el otro está reposando para matar bacterias y así sucesivamente. Mientras uno trabaja, el otro sirve de almacén.

También se necesita un aljibe que almacene agua de la red tratada con hipoclorito de sodio al 13 % y que surta a un tinaco que a su vez mediante caída libre, surta constantemente de agua a la lavadora.

Los costos para la construcción de los aljibes se muestra a continuación:

- Aljibe 10,800 litros (2.25x2x2.4 metros de profundidad) precio \$ 17,665.00
- Aljibe 10,800 litros (2.25x2x2.4 metros de profundidad) precio \$ 17,665.00
- Aljibe 4,000 litros (lavado), (2x1x2 metros de profundidad) precio \$ 7,750.00

Estos precios incluyen material y mano de obra. Cabe mencionar que en un espacio de 1 metro cúbico se puede almacenar mil litros de agua.

- **ACRILICO DE 2mm.**

Por cuestiones de higiene, la Secretaria de Salud exige que las condiciones de las instalaciones y equipos deben de estar perfectamente limpias y libres de focos de infección. Por tal motivo es necesario tapar por lo menos de donde corre el garrafón ya lavado hasta después de taparlo; es decir, tapar el transportador desde donde se pone el envase ya limpio, después de ser lavado hasta donde se tapa el producto, esto incluye a la llenadora. Un material que es aprobado por la Secretaria de Salud para realizar el tapado y que es más económico que otros es el acrílico de 2mm.

La cantidad aproximada que se necesita de acrílico de 2 mm para realizar el tapado de esta zona es de 18.44 m² (información proporcionada por la empresa TENPRO), el precio promedio del acrílico de los distribuidores ubicados en la región es de \$ 207.5 metro cuadrado más IVA. Una distribuidora que comercializa el producto es Vidrio Plano de Apatzingán, ubicada en Heriberto Jara Pte. No. 202 Col. Centro de Apatzingán, Mich. el costo de instalación es de \$ 750.00 más IVA.

3.4.5 ACTIVIDADES DE PREPARACION Y CIERRE DEL PROCESO DE PRODUCCION. ACTIVIDADES DE ALMACENAMIENTO.

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DE PREPARACION PARA EL PROCESO DE PRODUCCION.

Antes de iniciar el proceso de producción es necesario preparar la maquinaria, equipo, materia prima y otros para que el proceso no se detenga. A continuación se describe:

- Limpiar y desinfectar el área de trabajo.
- Verificar el estado higiénico de las cisternas de agua a purificar y del agua a utilizar para el lavado. Si hace falta agua llenarlo de la fuente de abastecimiento.
- Tratar el agua a purificar con el químico correspondiente y verificar que el nivel de cloro sea el adecuado. Hacer lo mismo para el agua que se va a utilizar para lavar el envase. (dejar reposar un mínimo de 30 minutos). También se debe verificar que a la salida de las válvulas de llenado, el agua no contenga cloro.
- Lavadora automática y sistema de lavado:
 - ❖ Tratar el agua del aljibe de lavado con hipoclorito de sodio al 13 % y dejarla reposar como mínimo 30 minutos.
 - ❖ Llenar de agua del aljibe de lavado el tinaco que sirve de abastecimiento a la lavadora. Como el tinaco se encuentra a 1.9 metros de altura, este proceso se hace mediante caída libre del agua sin ayuda de motobomba.
 - ❖ Destapar las válvulas cada tercer día o a lo mucho 1 vez a la semana.
 - ❖ Llenar de agua el tanque de lavado y el tanque de enjuague a partir del tinaco cuya función es surtir de agua a estos tanques. Dejar abierta la llave para que surta a la lavadora constantemente durante el proceso de producción.
 - ❖ Añadir el detergente ABCO520 al tanque de lavado de la lavadora:
 - Al preparar carga nueva se agrega 7 gramos por litro de agua.
 - Por cada 500 garrafrones lavados se adiciona 1 kg. de detergente.
 - Se agrega también un líquido abrillantador de envase el cual se agrega a una concentración de 0.5 a 2% máximo sobre la cantidad total del detergente ABCO520 que se usó en la carga nueva. El cambio de carga,

utilizando la lavadora a su capacidad en 8 hrs., se debe de hacer de cada 5 a 7 días.

- ❖ Hacer funcionar la lavadora para que el detergente se revuelva.

- Revisar válvulas de llenado:

- ❖ Verificar que funcionen correctamente.

- ❖ Lavar la punta de la válvula y desinfectarla.

- Revisar transportador:

- ❖ Verificar que funcione correctamente.

- ❖ Agregarle jabón a toda la cadena.

- Lavar toda la tubería dejando correr el agua por dos minutos.

- Lavar y desinfectar los recipientes donde se guardan las tapas, llenarlos de agua.

- Lavar las tapas y ponerlos en los recipientes limpios a desinfectar.

- Sacar de almacén toda la materia prima que se vaya a utilizar (sellos de garantía, tapa) y limpiarla.

- Prender el sellador de garantía y regularlo a la temperatura correcta.

- Prender la calentadora donde se pone la tapa antes de adherirla al envase.

- Prender la lámpara de revisión final del producto terminado y limpiar la pantalla de mica.

- Lavado especial de envases:

Si el envase sucio contiene óxido, sarro, lama pegada o cualquier suciedad que no se pueda quitar con la lavada normal, a este se le debe de agregar ácido muriático o hipoclorito de sodio al 13% diluido con agua en proporción a 1 ml. del producto químico por cada 20 litros de agua. Después se debe dejar reposar el preparado en el envase según el grado de suciedad de este; se recomienda de 2 a 3 horas o de ser posible toda la noche. Ya que el envase este libre de óxido, sarro o suciedad pegada, este se talla con un escobeton, tanto por dentro como por fuera. El lavado especial también se puede hacer al cierre de las actividades de producción.

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DE CIERRE DEL PROCESO DE PRODUCCION.

- Apagar la lavadora.

- Cerrar la llave de tinaco que alimenta constantemente de agua al tanque de enjuague de la lavadora.

- Tirar el agua del tanque del enjuague de la lavadora.
- Limpiar la lavadora.
- Apagar la bomba que alimenta de agua purificada a la llenadora.
- Apagar transportador.
- Limpiar válvulas de llenado.
- Apagar calentadora.
- Apagar lámpara de observación final de producto terminado.
- Apagar el sellador de garantía.
- Tirar el agua de los recipientes de desinfección de las tapas, así como de la calentadora de tapas.
- Dejar las cisternas de purificación y lavado a su nivel de agua.
- Limpiar y barrer toda el área.
- Apagar las luces.

DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO.

Lavadora automática.

- Engrasar chumaceras y cadena una vez por semana.
- Cambiar aceite del reductor cada seis meses (1 litro de aceite transmisión estándar 140).
- Destapar válvulas cada tercer día o por lo menos una vez a la semana.
- Lavar los tanques de lavado y enjuague una vez por semana.
- Cambiar el agua y detergente de lavado según el número de garrafrones lavados.

Transportador.

- Engrasar chumaceras y cadenas una vez por semana.
- Cambiar el aceite del reductor cada seis meses (1 litro de aceite transmisión estándar 140).
- Limpiar el transportador cada tercer día.

Filtros.

- Los filtros de arena, grava y carbón activado se deben de retrolavar dos veces por semana al igual que el suavizador.
- Los filtros pulidores no se lavan, son desechables. También se cambian según el flujo de llenado. Se recomienda cambiarlos cada seis meses.

Cisternas.

- Se deben lavar una vez por semana o cada 15 días a lo mucho.
- El lavado intensivo de los tinacos de almacenamiento después del proceso de suavización se debe hacer cada tercer día o una vez a la semana. Lo mismo se debe hacer con el tinaco que surte de agua la lavadora.

Infraestructura.

- Hay que pintar las instalaciones mínimo una vez por año.

3.5 CAPACIDAD DE PRODUCCION DE LA PLANTA.

3.5.1 CAPACIDAD INSTALADA Y REAL DE PRODUCCION.

Para determinar la capacidad instalada y real es necesario obtener la capacidad que se tiene para purificar agua y después la de envasado.

Primeramente se va a determinar la capacidad de purificación; en esta los dos primeros pasos del proceso no se les especifica el tiempo de purificación debido a que el traslado del agua de la fuente de abastecimiento a la cisterna se debe de hacer mediante la compra en pipa y no afecta el proceso ya que como se trabaja con dos aljibes, facilita el proceso.

En lo referente al tratado del agua, lo mismo sucede mientras se trabaja con una cisterna, la otra se debe de encontrar en reposo. Además el tratado y tiempo de reposo del agua en las cisternas se hace durante el lapso en el que se realizan las actividades de preparación o cierre del proceso de producción por lo que estos dos pasos del proceso no afectan el flujo o los tiempos del sistema de purificación del agua.

A continuación se detallan los tiempos de cada paso del proceso de purificación en segundos por garrafón.

Cuadro 3.8 Tiempos del proceso de purificación.

PROCESO	TIEMPO (SEGUNDOS POR GARRAFON)
Tratado del agua	Se realiza de acuerdo con las actividades de preparación.
Filtración de grava y arena	48 segundos
Filtración con carbón activado	48 segundos
Suavización	38 segundos

Tanque de almacenamiento	0 segundos
Filtración con pulidores (5 micras)	41 segundos
Filtración con pulidores (1 micras)	42 segundos
Rayos ultravioleta	38 segundos
iones-plata	38 segundos

Fuente: Análisis de los cuadros 3.4.

Para que se logren estos tiempos y el proceso se realice en forma correcta, se necesita una motobomba de $\frac{1}{2}$ caballo de fuerza, de acero inoxidable que traslade el agua de la cisterna hasta el tanque de almacenamiento proporcionando 2.5 kilos de fuerza; se necesita también otra motobomba de $\frac{1}{2}$ de caballo de fuerza de acero inoxidable que traslade el agua desde el tanque de almacenamiento hasta la llenadora (válvulas de llenado) y que proporcione también 2.5 kilos de fuerza. Además el agua debe de correr por tubería de 1' de diámetro.

No es correcto sumar los tiempos de cada paso indicando que el total sea la capacidad de purificación ya que el flujo del agua es continuo y automático por lo que la capacidad de purificación esta limitada por el paso cuyo tiempo sea mayor.

Como se puede observar, el mayor tiempo del proceso corresponde al filtrado de arena, grava y carbón con capacidad de purificación de 48 segundos por un garrafón; de esta forma se calcula a continuación la capacidad de purificación de la planta:

- 48 segundos por garrafón.
- 3,600 segundos (1 hora) por 75 garrafones.
- 21 horas por 1,575 garrafones.
- 320 días al año por 504,000 garrafones.

Así, se obtiene que la capacidad de purificación instalada es de 75 garrafones por hora; 1,575 garrafones por día y de 504,000 garrafones por año.

La capacidad de purificación influye directamente en la capacidad de producción de la planta, tanto una como otra van de la mano por lo que la capacidad real se definirá al calcular la capacidad de producción instalada vinculada con la capacidad de purificación instalada.

A continuación se describen los tiempos de proceso de producción del embotellado de agua purificada:

Cuadro 3.9 Tiempos del proceso de producción.

SIMBOLO	PASO	TIEMPO (SEGUNDOS X GARRAFON)	MANEJO
	Envase vacío almacén o vehículos.	0	0
	Tomado el envase del almacén	2	Manual
	Al transportador (el envase)	2	Manual
	Montarlo al transportador el envase	1	Manual
	Transportación automática a la lavadora del envase	35	Automático
	Revisar suciedad al envase	5	Manual
	Lavar envase por fuera	15	Manual
	Montar envase a la lavadora	1	Manual
	Lavado automático del envase	35	Automático
	Desmontar envase de la lavadora	1	Manual
	Revisar limpieza del envase y montarlo al transportador	5	Manual
	Transportación automática del envase a la llenadora	35	Automático
	Llenado de envase (48 segundos en llenar el envase + 4 segundos en empujarlo y retirarlo de la válvula	52	Manual
	Poner tapa	2	Manual

	Revisar calidad del producto	15	Manual
	Poner sello de garantía, adherirlo automáticamente	12	Manual sellado automático
	A bodega o montarlo al vehículo	8	Manual
	Almacenado del producto terminado o montarlo en vehículos	0	0

Fuente: Investigación exploratoria y análisis de los cuadros 3.5

La capacidad de producción esta limitada por la capacidad de purificación, es decir, la cantidad embotellada depende del tiempo de flujo del agua purificada hasta llegar a la llenadora. De esta forma la capacidad de producción instalada es la capacidad de purificación instalada mas el tiempo en que el envase tarda en entrar y salir de la llenadora.

El tiempo mayor del proceso de producción del embotellado del agua corresponde al llenado del envase con capacidad de 52 segundos por garrafón.

A continuación se calcula la capacidad de producción de la planta:

- Un garrafón se llena en 52 segundos.
- 69 garrafones se llenan en una hora.
- 1,449 garrafones se llenan en 21 horas (1 día).
- 463,680 garrafones se llenan en 320 días (1 año).

Entonces la capacidad de producción instalada es de 69 garrafones por hora, 1,449 garrafones por día y de 463,680 garrafones por año.

Para determinar la capacidad de producción real es necesario tomar en cuenta ciertos factores que se mencionan a continuación:

- Las actividades de preparación del proceso de producción tiene una duración aproximada de 30 a 45 minutos.
- Las actividades de cierre del proceso de producción tienen una duración aproximada de 30 minutos.

- Las actividades de mantenimiento no se hacen todos los días, pero el día que se realizan ocupan tiempo del proceso productivo.
- Se pierde tiempo a causa de faltas, incapacidades, permisos, capacitación.

Estos factores influyen en la capacidad instalada de producción, reduciendo el tiempo productivo por lo cual se va a considerar a dichos factores con un 15% menos el total del tiempo de la capacidad instalada.

A continuación se calcula la capacidad real de producción:

- 69 garrafrones (0.85)= 58.6 garrafrones por hora.
- 1,449 garrafrones (0.85)= 1,232 garrafrones por 21 horas (1 día)
- 463,680 garrafrones (0.85) = 394,128 garrafrones por 320 días (1 año).

3.5.2 PROYECCION DE LA PRODUCCION.

Tomando como base el apartado 3.2.2 de este capítulo, a continuación se muestran las proyecciones de la producción (ventas) desde el año de 1998 hasta el año 2002.

Cuadro 3.10 Producción estimada diaria y anual de garrafrones de agua de 19 lts.

AÑO	Producción (vtas) estimada diaria	Producción (vtas) estimada Anual (por 320 días)	% aprovechamiento de la capacidad real instalada
2009	650	208,000	53%
2010	740	236,800	60%
2011	830	265,600	67%
2012	920	294,400	75%
2013	1000	320,000	81%

Fuente: Cálculo matemático.

Como se puede observar en año 2013 la producción estimada anual cubre aproximadamente el 25% del tamaño propuesto de la planta en la sección 3.2.2 de este capítulo. Se puede también observar que en el año 2009 la producción abarca aproximadamente el 16%.

Se puede observar que en el año 2009 el aprovechamiento de la capacidad real instalada es del 53% y en el año 2002 es del 81%, se observa que nunca se aprovecha el total de la capacidad real

de producción, esto indica que se tiene capacidad sobrada para el caso de que las ventas fueran mayores.

3.5.3. PERSONAL A UTILIZAR PARA EL PROCESO DE PRODUCCION.

El personal a emplear para el embotellado del agua purificada no necesita ser personal calificado ya que el manejo de la maquinaria y equipo de este giro así como las actividades de mantenimiento, apertura y cierre del proceso son muy sencillas.

Para el proceso diseñado y dado el tamaño de la planta así como la cantidad de mercado que se desea atacar, el número de personas que se necesita para producción es de 4.

El primero debe estar colocado en el área de lavado y realizar las actividades del proceso del producción hasta la revisión de la limpieza del envase después de salir de la lavadora.

El segundo debe de estar colocado en el área de llenado y realizar las actividades de producción hasta después de tapar el envase.

El tercero debe realizar las actividades de revisión final de la calidad del producto, así como de poner el sello de garantía una vez que el producto cumpla con todas las normas de calidad.

El cuarto es el encargado de almacenar el producto terminado en almacén o de embarcarlo en el vehículo (ayudado por el chofer y ayudante en caso de que este el vehículo). Así como el de acomodar el envase vacío en su lugar correspondiente, a la mano del lavador para que este lo tomé lo más fácil y cerca posible.

Los cuatro empleados deberán de estar capacitados para desempeñar las funciones de cualquier área de producción y uno de ellos debe ser jefe de producción no importando que realice cualquiera de las actividades antes mencionadas.

Las actividades de apertura y cierre del proceso, así como las de mantenimiento de maquinaria y equipo, la deben de realizar en conjunto los mismos empleados.

Las actividades de apertura y cierre se realizan a diario, una sola vez, aunque se trabajen 3 turnos. Las actividades de mantenimiento se debe realizar cada determinado tiempo, el cual esta estipulado en la sección 3.4.5 en donde se describen las actividades de mantenimiento.

Ya en cuánto a tiempo de trabajo personal del departamento de producción se refiere, estos se muestran en forma general por año proyectado a continuación:

Cuadro 3.11 Horas de trabajo del personal en general del departamento de producción
(proyecciones)

Año	Horas diarias de trabajo	Horas semanales de trabajo	Horas mensuales de trabajo	Horas anuales de trabajo
2009	11	66	292	3,501
2010	13	78	345	4,137
2011	14	84	371	4,455
2012	16	96	424	5,092
2013	17	102	451	5,410

Fuente: Cálculo matemático.

Cuadro 3.12 Turnos de trabajo y horas extras del personal en general del departamento de producción (proyecciones)

Año	Turnos diarios de trabajo	Horas extras diarias de trabajo	Horas extras semanales de trabajo	Horas extras mensuales de trabajo	Horas extras anuales de trabajo
2009	1	3	18	80	955
2010	1.5	1	6	27	318
2011	1.5	2	12	53	636
2012	2	1	6	27	318
2013	2	2	12	53	636

Fuente: Cálculo matemático.

Para el cálculo de las dos tablas anteriores, se tomo en cuenta al año (12 meses) con 53 semanas (que da un promedio de 4.42 semanas por mes) y seis días de trabajo por semana; el medio turno consta de cuatro horas, un turno de ocho horas y el segundo turno de siete horas.

El número de empleados que se utilizaran en el proceso de producción por turno del año 2009 al año 2013 debe de ser el mismo, ya que con esta cantidad de personas por turno se aprovecha totalmente el tiempo productivo.

3.6 DISTRIBUCION DE LA PLANTA.

El proceso de producción es en línea y es un solo producto el que se pretende elaborar por lo cual se debe agrupar al equipo y a los trabajadores de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el envase, desde que se encuentra en almacén sucio hasta que este es llenado, tapado y sellado.

Dado el tipo de producto, la naturaleza de este no permite la existencia de inventario en proceso, por lo cual solo existirán dos áreas del almacenaje: envase vacío y producto terminado. Es necesaria también la existencia de un almacén de insumos.

Ya dentro del proceso de producción, el envase sucio se debe de montar en el transportador, entra a la lavadora ayudado por el operario y automáticamente se traslada al llenado para después taparse y sellarse. Todo el proceso de producción es semiautomático y no debe de suspenderse hasta que el producto este terminado. Todas las maquinas y equipos están colocados en línea, ordenadamente y por cuestiones de higiene se debe de tapar con mica una parte del transportador que va desde la zona en donde el envase sale de la lavadora limpio hasta la llenadora la cual también se debe tapar; esto para evitar que el envase limpio se contamine por el aire.

Cada área del proceso de producción debe de estar rotulada y aunque la cercanía entre cada una es notoria deben de estar delimitadas.

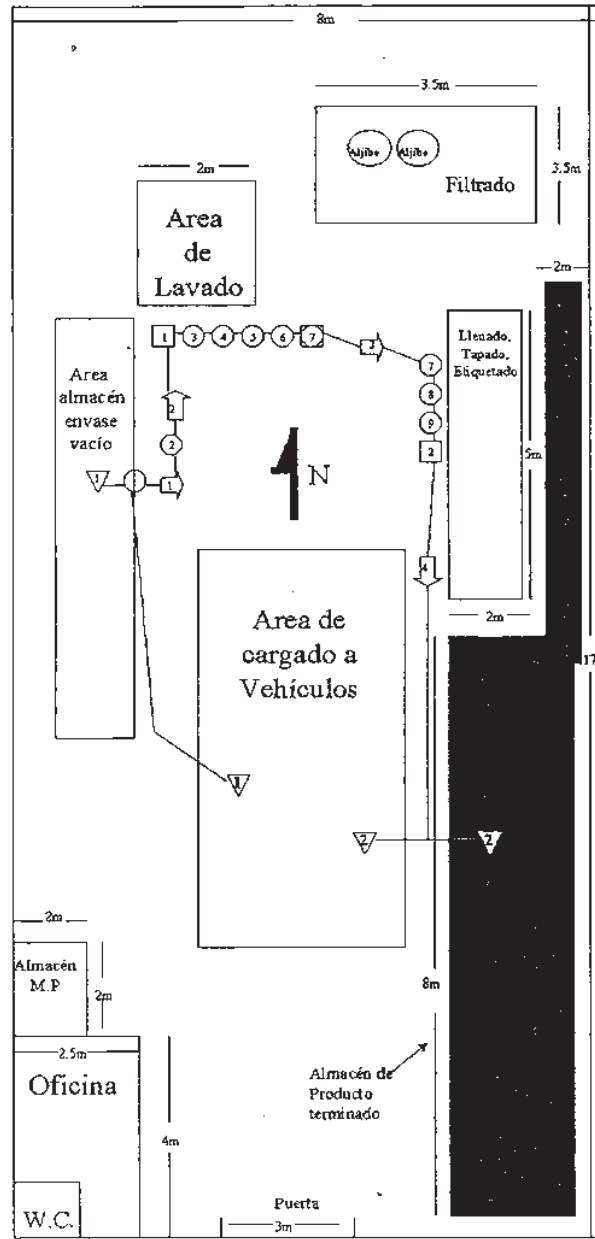
Se propone a la entrada del local o almacén la existencia de una oficina y dentro de ella un baño; se recomienda ubicar a la oficina en esta sección para tener un mayor control de la entrada y salida del producto en vehículos, así como para el baño este alejado y no se convierta en fuente de contaminación para el área de producción.

El mantenimiento se debe de hacer en el mismo sitio en donde se encuentre la maquina o equipo y no es necesaria la existencia de equipos auxiliares por lo cual estas áreas no existen en la distribución propuesta.

Para que la distribución de la planta se pueda entender con mayor facilidad, esta se muestra a continuación mediante un diagrama de recorrido.

Figura 3.3 Diagrama de recorrido propuesto para la instalación de la purificadora de agua.

Nota: sin escalas, altura 4 metros, distancia recorrida 12 metros aproximadamente.



Se recomienda hacer panales con capacidad para almacenar 500 garrafones en el área de envase vacío y 500 en el área de producto terminado. Los paneles estarán hechos con bases en PTR con largueros de madera; estos serán de 10 pisos con trece paneles por piso cada uno de los cuales con

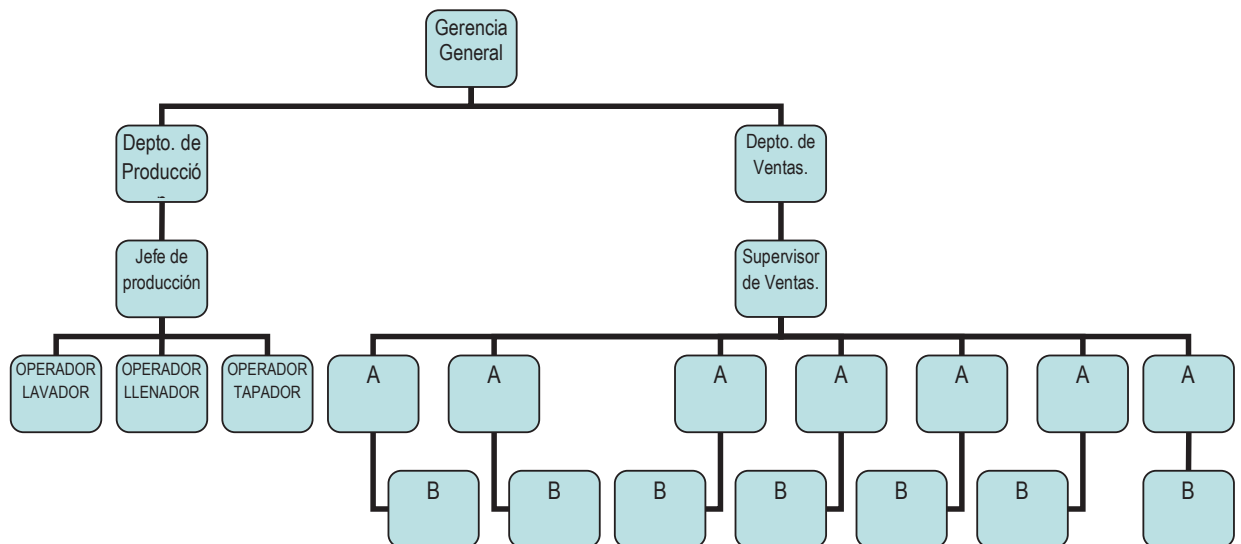
capacidad de almacenar 4 garrafones. En lo referente a los vehículos, se recomienda que estos se guarden en encierro.

3.7 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA.

3.7.1. ORGANIGRAMA Y DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.

Dado el tamaño de la planta según la magnitud del mercado se recomienda estructurar la empresa en dos departamentos: ventas y producción. A continuación se presenta el organigrama propuesto:

Figura 3.4 Organigrama general de la empresa



Simbología:

A: Chofer

B: Ayudante

Debe de existir una gerencia general que puede ser ocupada por el accionista o algunos de los accionistas según sea el caso o por otra persona que desempeñe el cargo, aquí se toman

decisiones de alta dirección y esta gerencia es la encargada de administrar, coordinar y controlar todos los departamentos o funciones de la empresa.

De la gerencia general dependen los departamentos de producción y ventas. El puesto de la encargada es el que coordina el departamento de producción y ventas en cuanto a operación diaria se refiere. Este puesto se describe en el departamento de producción.

A continuación se describen las funciones y responsabilidades de cada puesto de cada departamento.

A) DEPARTAMENTO DE PRODUCCION.

Encargado.

Es el responsable del departamento de producción en cuanto a inventarios y salidas de producto terminado se refiere, también es el encargado de hacer cuentas de garrafones diarios vendidos. También es encargado de realizar las siguientes actividades:

- Abrir la planta.
- Conteo del producto terminado a los vehículos y dar su salida.
- Tomar pedidos telefónicos.
- Coordinar entregas de producto terminado vía telefónica.
- Comunicar a los chóferes en ruta entregas por realizar (a través de radio).
- En conjunto con el supervisor de ventas coordinar entrega del producto terminado.
- Recibir a los vehículos, hacer el conteo del producto terminado, hacer corte a cada vehículo.
- Entregar al chofer el corte de producto vendido en el día, para que el pase a liquidar a la gerencia.
- Control de inventarios de envase de PVC.
- Control de inventario de producto terminado.

Jefe de Producción.

Es el responsable directo de la calidad total del producto así como del buen funcionamiento técnico y coordinado de la planta.

Tiene la obligación de ayudar a los demás operadores en cualquiera de las actividades del proceso de producción, actividades de cierre o preparación y mantenimiento de los equipos cuando sea necesario. Las actividades a realizar son:

- Supervisar y ayudar a dar mantenimiento a la maquinaria y equipo, realizar actividades de preparación y cierre del proceso.
- Es el único que puede realizar el tratamiento del agua a purificar en la cisterna así como revisar que el agua este correctamente tratada.
- Dar capacitación a los empleados sobre el manejo de la maquinaria y equipo.
- Arreglar, con ayuda de los demás operadores fallas en el equipo.
- Ayudar a realizar actividades del proceso de producción.
- Revisar periódicamente la calidad del agua a la salida de las válvulas de llenado.
- Revisar la calidad de producto terminado.
- Llevar una bitácora diaria referente a las actividades que se realizan en el departamento de producción.

Operador lavador, llenador y tapador.

Son los encargados de realizar las actividades del proceso de producción desde que el envase vacío y sucio entra a la planta hasta que este sale lleno, limpio y listo para venderse. Estas actividades se describen en el diagrama del proceso de producción en la sección 3.4.2.

En conjunto con el jefe de producción, deben de realizar diariamente las actividades de preparación y cierre del proceso de producción, así como las de mantenimiento a los equipos de purificación del agua y maquinaria para el lavado y llenado del envase cuando correspondan.

B) DEPARTAMENTO DE VENTAS.

Supervisor de Ventas.

Es el responsable directo de las ventas al público, también es el coordinador de rutas de entregas y distribuciones y el de mantener a los vehículos en buen estado. Las actividades a realizar son:

- Coordinar rutas de distribución.
- Impulsar las ventas.
- Resolver problemas durante la venta.
- Capacitar a los empleados en cuánto a labor de venta se refiere.
- Llevar un control de mantenimiento de todos los vehículos.
- En caso de problemas mecánicos de los vehículos, es el responsable de que el mecánico los repare correctamente.
- Supervisar a los empleados en la realización de su trabajo.
- Verificar que todo chofer cuente con permiso de conducir vigente.
- Revisar que los empleados tengan en buenas condiciones su vehículo, limpio y que lo conduzcan correctamente.
- Supervisar la imagen de los chóferes y ayudantes, que su imagen sea de limpios y presentables.
- Diseñar estrategias de ventas.

Chofer.

Tiene la responsabilidad de vender y entregar el producto terminado al consumidor final, tiene contacto directo con el cliente por lo cual el trato debe ser amable y cortés.

Siempre debe de estar limpio y presentable. Tiene la responsabilidad del vehículo a su cargo, por lo cual debe de tenerlo en buenas condiciones. Las actividades a realizar son:

- Cargar el producto terminado y descargar el envase vacío del vehículo en la planta.
- Vender y entregar el producto terminado al cliente final (recoger el envase vacío).
- Cobrar por la venta del producto.
- Entregar cuentas a la encargada de la planta.
- Mantener el vehículo limpio y en buenas condiciones mecánicas.
- Dar mantenimiento preventivo a su vehículo (engrasarlo, revisar agua, aceite, llantas, etc.)
- Entregar a cada cliente tarjeta de presentación con los datos de la empresa y teléfonos.

Ayudante.

Al igual que el chofer, tiene la responsabilidad de vender y entregar el producto terminado al consumidor final.

Tiene que estar limpio y presentable, tratar al cliente con respeto y cordialidad. Está a cargo del chofer, por lo que debe acatar sus órdenes dentro del sistema de trabajo. Las actividades a realizar son:

- Cargar el producto terminado y descargar el envase vacío del vehículo en la planta.
- Vender y entregar el producto terminado al cliente final y recoger el envase vacío.
- Cobrar por la venta del producto y entregársela al chofer.
- Ayudar al chofer a mantener el vehículo limpio y en buenas condiciones mecánicas.
- Ayudar al chofer a dar mantenimiento a su vehículo.
- Entregar al cliente tarjeta de presentación de la empresa.

En lo referente a aspectos contables, dado el tamaño de la empresa, se recomienda contratar a un despacho de contadores que lleven la contabilidad y realicen todos los tramites legales, fiscales así como los pagos correspondientes.

En cuanto a actividades de recursos humanos como contrataciones, entrevistas o motivación se refiere, se recomienda que esto lo realice el gerente general o accionistas.

Se recomienda que la organización legal de la empresa sea como una Sociedad Anónima de Capital Variable (S.A. DE C.V.) ya que se tiene la gran ventaja de que si la empresa llegara a crecer más de lo planeado se puede atraer inversión de otros accionistas sin estar limitado en ese aspecto además que se tiene un fin de lucro; aunque la decisión del tipo de organización legal ya es decisión final de los inversionistas del proyecto.

3.7.2 DESCRIPCION DEL TIEMPO DE TRABAJO DEL PERSONAL DE LA EMPRESA.

El tiempo de trabajo del personal correspondiente al proceso de producción ya se describió en forma general en la sección 3.5.3 de este capítulo.

En el caso de la encargada que coordina operativamente el departamento de producción y ventas, se recomienda que a este puesto se le asigne un turno de 10 horas con un determinado sueldo; lo mismo se recomienda para el supervisor de ventas.

Para el caso de los vendedores y ayudantes, estos trabajaran aproximadamente un turno de 10 horas base a comisiones por ventas.

Para las ventas (producción) proyectadas de 2009 a 2013 con los vendedores y demás personal con que se planea contar, se puede trabajar sin necesidad de reclutar gente en alguno de los años proyectados ya que maximizando el equipo y a los empleados con que se piensa contar se puede operar produciendo y distribuyendo lo planeado en ese lapso.

CAPITULO IV

ESTUDIO ECONOMICO.

En este capítulo se busca determinar el monto de la inversión inicial, así como el costo total de operación de la planta, obteniendo las posibles utilidades y flujos netos de efectivo (FNE) que se vayan a tener para el periodo pronosticado.

4.1. INVERSION TOTAL INICIAL.

A continuación se describe detalladamente la inversión fija y diferida del departamento de producción.

Cuadro 4.1 Inversión inicial fija en maquinaria y equipo del departamento de producción.

EQUIPO DE PURIFICACION		
Cantidad	Descripción	Costo
1	Filtro de arena y grava	\$ 7,111.92
1	Filtro de carbón activado mineral	\$ 9,274.44
1	Suavizador	\$ 5,520.5
1	Tanque de almacenamiento de acero inoxidable	\$ 9,728.70
5	Portafiltros	\$ 2,376.02
1	Rayos ultravioleta	\$ 4,416.40
1	Ionizador-plata	\$ 5,520.50
2	Motobombas de acero inoxidable	\$ 6,624.6
1	Tinaco de plástico	\$ 12,750.00
EQUIPO DE LAVADO Y LLENADO		
1	Lavadora	\$ 37,539.40
1	Llenadora	\$ 15,899.00
12 metros	Transportador	\$ 31,798.08

1	Sellador de garantía	\$ 5,520.50
1	Calentador de tapas	\$ 1,104.10
Ver sección 3.4.4 capítulo 3	Tuberías y accesorios	\$ 2,150.00
Ver sección 3.4.4 capítulo 3	Equipo eléctrico	\$ 3,804.57
Ver sección 3.4.4 capítulo 3	Bases para los tinacos	\$993.70
18.44 m²	acrílico	\$ 3,826.30
2	Paneles para almacenar envase en producción (500 envases c/u) de PTR y madera	\$ 15,414.00
3	Rótulos para seccionar las funciones de la planta	\$ 550.00
1	Lámpara 25 watts (luz blanca de tubo) para observar el producto terminado	\$ 100.00
5	Lámparas 25 watts (luz blanca de tubo) para iluminar el Dpto. de producción y oficinas	\$ 500.00
1	Medidor comprobador de la cantidad correcta de hipoclorito de sodio al 13%	\$ 350.00
1,000	Garrafrones de PVC 19 litros	\$ 142,000.00
	Total inversión fija en maquinaria y equipo del departamento de producción.	\$ 324,872.68
3	Aljibes (ver sección 3.4.4 capítulo 3)	\$ 43,080.00
	Total inversión fija del Depto. de Producción.	\$ 367,952.68

Fuente: Investigación exploratoria.

Como se puede ver en este cuadro la inversión fija para el departamento de producción asciende a los \$ 367,952.68.

Cuadro 4.2 Inversión inicial diferida de producción.

Descripción	Costo
Costo de instalación, pruebas y puestas en marcha del equipo de purificación y producción.	\$ 6,445.74
Flete maquinaria y equipo	\$ 13,000.00
Instalación eléctrica maestra	\$ 4,500.00
Instalación acrílico	\$ 750.00
Contrato de luz	\$ 748.50
Instalación base para los tinacos	\$ 1,300.00
Total inversión diferida del Depto. Producción.	\$ 26,744.24

Fuente: investigación exploratoria.

Se puede observar que la diferencia en la fija y la diferencia es enorme.

Ya obtenida la inversión fija y diferida del departamento de producción, a continuación se muestra la inversión fija y diferida del departamento de ventas y administración.

Cuadro 4.3 Inversión inicial fija departamento de ventas y administración.

Cantidad	Descripción	Costo
4	Camioneta doble rodado chasis cabina marca Dodge, 3 tonel. modelo 2008, maquina y vehículos en buenas condiciones, poco kilometraje, seminuevos	\$ 452,000.00
3	Camionetas chasis 1 tonelada marca Nissan mod. 2007 y 2008, 4 cilindros	\$ 63,000.00
4	Paneles cerrados capacidad 120 garrafones (ya instalados en los vehículos) para las camionetas Dodge	\$ 39,750.00
3	Paneles cerrados capacidad 48 garrafones (ya instalados en los vehículos) para las camionetas Nissan	\$ 15,250.00
7	Radios móviles con antena, batería y clip con un alcance de 50 Km. Marca Motorola	\$ 23,769.00

1	Camioneta pick up 1 tonelada, marca Nissan mod. 2008 seminueva, 4 cilindros para el supervisor	\$ 88,000.00
8	Rótulos de los vehículos	\$ 1,800.00
1	Computadora Dell nueva procesador Pentium	\$ 8,000.00
1	Escritorio (1.20*0.60 mts.)	\$ 1,500.00
1	Teléfono inalámbrico	\$ 320.00
	Total inversión fija del Depto. de ventas y administración	\$ 693,389.00

Fuente: investigación exploratoria.

Cuadro 4.4 inversión inicial diferida departamento de ventas y administración.

Descripción	Costo
Contrato de teléfono	\$ 4,097.00
Total inversión diferida del Depto. de ventas y administración.	\$ 4,097.00

Fuente: Investigación exploratoria.

Como se puede observar, la inversión fija del Depto. de ventas y administración da un total de \$ 693,389 y la diferida es tan solo de \$ 4,097.00.

Ya calculada la inversión fija y diferida de los departamentos de producción, ventas y administración se paso al cálculo de la inversión total fija y diferida.

Cuadro 4.5 Inversión inicial fija y diferida.

Concepto	Costo	Total
(+) Inversión fija del Depto. de producción	\$ 367,952.68	
(+) inversión fija del Depto. de ventas y administración	\$ 693,389.00	
Total inversión fija		\$ 1'061,341.68
(+) inversión diferida de producción	\$ 26,744.24	
(+) inversión diferida Departamento de ventas y administración	\$ 4,097.00	
Total inversión diferida.		\$ 30,841.24
Total inversión fija y diferida del proyecto		\$ 1'092,182.92

(+) capital de trabajo inicial		\$ 100,896.00
(+) imprevistos		\$ 13,249.20
Total inversión inicial del proyecto		\$ 1'206,327.90

Fuente: Cálculo matemático.

Para el cálculo 4.5, la inversión fija total se obtuvo de la suma de la inversión fija de los departamentos de producción, ventas y administración; el total de la inversión diferida se obtuvo de la inversión diferida de estos tres departamentos. Al sumar el total de la inversión fija y diferida con el capital de trabajo inicial (calculado en la sección 4.5 de este capítulo) y mas los imprevistos se obtuvo el total de la inversión inicial del proyecto que asciende a \$ 1'170,090.40

4.2 DEPRECIACION Y AMORTIZACION DE ACITVOS.

A continuación se describe detalladamente la depreciación y amortización de la inversión fija y diferida de los departamentos de producción, ventas y administración.

Cuadro 4.6 Depreciación y Amortización de la inversión fija y diferida en pesos por departamento.

Concepto	Inversión inicial año 2009	D= Depreciación A= Amortización	Tasa fiscal de depreciación o amortización	Depreciación o Amortización anual (pesos)					Valor de Salvamento (pesos)
				2009	2010	2011	2012	2013	final 2013
Maquinaria y Equipo departamento de producción	324,872.68	D	20%	64,974.54	64,974.54	64,974.54	64,974.54	64,974.54	0.00
3 Aljibes	43,080.00	D	5%	2,154.00	2,154.00	2,154.00	2,154.00	2,154.00	32,310.00
Inversión diferida del depto de producción	26,744.24	A	5%	1,337.21	1,337.21	1,337.21	1,337.21	1,337.21	20,108.19
Total Depto. de Producción	394,696.92			\$68,465.75	\$68,465.75	\$68,465.75	\$68,465.75	\$68,465.75	\$52,418.19
Vehículos, paneles y rótulos	659,800.00	D	20%	131,960.00	131,960.00	131,960.00	131,960.00	131,960.00	0.00
Equipo de radiocomunicación	23,769.00	D	10%	2,376.90	2,376.90	2,376.90	2,376.90	2,376.90	11,884.50
Equipo de oficina	9,820.00	D	10%	982.00	982.00	982.00	982.00	982.00	4,910.00
Inversión diferida del Depto de Vtas y Admon.	4,097.00	A	5%	204.85	204.85	204.85	204.85	204.85	3,072.75
Total Depto. Vtas y Admon.	697,486.00			135,523.75	135,523.75	135,523.75	135,523.75	135,523.75	19,867.25
<i>Total Depto. de Producción, Vtas y Admon.</i>	<i>1,092,182.92</i>			<i>203,989.50</i>	<i>203,989.50</i>	<i>203,989.50</i>	<i>203,989.50</i>	<i>203,989.50</i>	<i>72,285.44</i>

Fuente: cálculo matemático.

Se puede observar que la inversión en el departamento de ventas y administración es menor que la del departamento de producción, por lo que de la misma forma son gastos por depreciaciones y amortizaciones. Así al sumar las depreciaciones y amortizaciones de cada y los totales sumarlos nuevamente, dio como resultado el total de depreciaciones y amortizaciones de los tres departamentos para los cinco años proyectados son tomar en cuenta la inflación y mostrando también el valor de salvamento.

A continuación se muestran las proyecciones ya tomando en cuenta la tasa inflacionaria.

Cuadro 4.7 Depreciación y amortización de la inversión fija y diferida en pesos por departamento tomando en cuenta la inflación (proyecciones)

Simbología:

I=inflación (%)

P=Proyecciones (\$)

AÑO	INFLACION ANUAL PROYECTADA*	DEPRECIACION O AMORTIZACION ANUAL PROYECTADA DEL DEPTO DE PRODUCCION	DEPRECIACION O AMORTIZACION ANUAL PROYECTADA DEL DEPTO DE VTA Y ADMON.	DEPREACION O AMORTIZACION ANUAL PROYECTADA DE LOS TRES DEPARTAMENTOS	PROYECCION ANUAL DEL VALOR DE SALVAMENTO (VS)
0		\$68,465.75	\$135,523.75	\$203,989.50	72,285.44
2009	4.97%	71,868.49	142,259.28	214,127.77	75,878.03
2010	4.75%	75,282.24	149,016.59	224,298.83	79,482.24
2011	3.57%	77,969.82	154,336.48	232,306.29	82,319.75
2012	3.38%	80,605.20	159,553.05	240,158.24	85,102.16
2013	2.96%	82,991.11	164,275.82	247,266.92	87,621.18

Fuente: Cálculo matemático.*Fuente: Banco de México (www.banxico.org.mx).

En el cálculo del cuadro 4.7, para la proyección de las depreciaciones, amortizaciones y valor de salvamento solo interviene el factor inflacionario proyectado para el periodo en estudio.

4.3 COSTO DE PRODUCCION.

4.3.1. COSTO DE MATERIA PRIMA, MATERIA INDIRECTA E INSUMOS (COSTOS DIRECTOS).

A) MATERIA PRIMA.

El costo del agua como materia prima se obtuvo de la siguiente manera:

Una pipa de agua de 10,500 litros incluyendo el flete cuesta \$420 por lo que el costo por litro es de \$0.040 centavos, así el costo de 19 litros (un garrafón) es de \$0.76

El cálculo de los costos proyectados para los próximos cinco años se da de la siguiente forma:

- ❖ *Costo unitario de la materia prima del año anterior **por** Tasa de inflación proyectada para el próximo año **igual** Incremento inflacionario al costo unitario para el próximo año.*
- ❖ *Incremento inflacionario al costo unitario para el próximo año **más** Costo unitario de la materia prima del año anterior **igual** Costo unitario proyectado para el próximo año de materia prima **por** Producción de producto terminado en unidades proyectadas para el próximo año **igual** Costos totales anuales proyectados de materia prima para el próximo año.*

A continuación se muestra la proyección de costo de la materia prima:

Cuadro 4.8 Proyección anual de los costos de materia prima.

Año	Inflación Anual Proyectada	Costo Unitario Proyectado (Materia Prima)	Producción anual de P.T. en unidades proyectadas	Costos Totales Anuales proyectados de Materia Prima
0		\$ 0.76	208,000	\$ 158,080
2009	4.97%	\$ 0.80	208,000	\$ 166,400
2010	4.75%	\$ 0.84	236,800	\$ 198,912
2011	3.57%	\$ 0.87	265,600	\$ 231,072
2012	3.38%	\$ 0.90	294,400	\$264,960
2013	2.96%	\$ 0.92	320,000	294,400

Fuente: Cálculo matemático.

B) MATERIA INDIRECTA.

Para el caso de los materiales indirectos que forman parte del producto terminado, a continuación se describen mencionando su costo unitario por garrafón de agua:

Cuadro 4.9. Costo Unitario de los materiales indirectos.

Material	Costo Unitario
Tapa corta	\$ 1.05
Sello de garantía	\$ 0.54
Total Costo de Material Indirecto por garrafón de agua de 19 lts.	\$ 1.59

Fuente: investigación exploratoria.

La obtención de estos costos se explica en la sección 3.2.1. Inciso B) del capítulo 3.

El cálculo de los costos proyectados de materiales indirectos para los próximos cinco años, se realizó de la misma forma que el de la materia prima. A continuación se muestra la proyección de los costos de materiales indirectos.

Cuadro 4.10 Proyección anual de los costos de materia indirecta.

Año	Inflación Anual Proyectada	Costo Unitario Proyectado (Materia indirecta)	Producción anual de P.T. en unidades proyectadas	Costos Totales Anuales proyectados de Materia Indirecta
0		\$ 1.59	208,000	\$ 330,720
2009	4.97%	\$ 1.67	208,000	\$ 347,360
2010	4.75%	\$ 1.75	236,800	\$ 355,200
2011	3.57%	\$ 1.81	265,600	\$ 480,736
2012	3.38%	\$ 1.87	294,400	\$ 550,528
2013	2.96%	1.93	320,000	\$ 617,600

Fuente: Cálculo matemático.

C) INSUMOS

En este inciso se calcularon los costos de los insumos referentes al proceso de lavado del envase y al tratado del agua como materia prima en la cisterna. A continuación se muestra el costo unitario de estos insumos por garrafón de agua de 19 litros.

Cuadro 4.11 Costos unitarios de insumos.

Insumo	Costo Unitario
Hipoclorito de sodio al 13% para el tratado del agua a purificar	\$ 0.001088
Detergente ABCO520	\$ 0.0462
Aditivo (Abrillantador)	\$ 0.0075
Agua de la red	\$ 0.0124
Jabón de polvo para lavado por fuera	\$ 0.008
Hipoclorito de sodio al 13% para lavado del envase	\$ 0.0002048
Total costo insumos por garrafón de agua 19 litros	\$ 0.0753928

Fuente: Investigación exploratoria.

Estos costos se calcularon de la siguiente forma:

El costo del hipoclorito de sodio al 13% en el tratado del agua en la cisterna por garrafón de 19 litros se obtuvo de la siguiente forma:

El tratamiento se da en un litro de agua se agrega 0.000016 litros de hipoclorito de sodio, entonces un garrafón (19 litros) se debe tratar con 0.000304 litros de dicho químico.

Un litro del químico cuesta \$3.20 por lo que 0.000304 litros cuestan \$ 0.001088.

Para el caso del detergente ABCO520 (ver sección 3.4.3. Capítulo 3), trabajando 8 horas diarias (capacidad 100 garrafones por hora del lavado) se debe cambiar el detergente de la lavadora cada 7 días aproximadamente, por lo cual se cambia cada que se laven 5,600 garrafones, aquí la cantidad de detergente es de 7 gramos por cada litro de agua en el tanque (80 litros) a esto hay que

adicionarle que cada que se laven 500 garrafones 1 kg. Del detergente; así para esos 5,600 garrafones lavados se debe agregar 11.2 kg. Aproximadamente.

A continuación se hace el cálculo:

En cada 5,600 garrafones lavados se utilizan 7 gramos del detergente por litro de agua del tanque de la lavadora (80 litros x 7 gramos = 560 gramos) para la carga nueva y 11.2 kg. Del detergente adicionales.

$$\begin{array}{r} 0.560 \text{ kg.} \\ + 11.20 \text{ kg.} \\ \hline = 11.76 \text{ kg.} \end{array}$$

El costo por kg. de detergente es \$ 22.00, de esta forma 11.76 kg. por \$ 22.00 es igual \$ 258.72 es el costo por lavar 5,600 garrafones, por lo cual el costo de utilización de detergente por garrafón es de \$ 258.72 entre 5,600 es igual a \$ 0.0462.

Para el caso del costo del aditivo (abrillantador), en cada cambio de detergente ABCO520 y agua del tanque de la lavadora, al preparar la carga nueva se debe de agregar un 0.5% aproximadamente de abrillantador sobre la calidad total del detergente ABCO 520 utilizada.

560 gramos de detergente ABCO520 por 0.5% es igual a 2.8 ml de abrillantador; 2.8 ml de abrillantador entre los 5,600 garrafones lavados es igual a 0.0005 ml por garrafón lavado.

El costo de 1,000 ml de aditivo (abrillantador) es de \$ 15.00, entonces el costo de 0.0005 ml. es de \$ 0.0075.

Para el caso del uso de agua de la red, según datos proporcionados por el fabricante de la lavadora el consumo de agua para lavar 500 garrafones es de 2,000 litros. El sistema para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Apatzingán (COMAPAS) cobra por el consumo de agua de la red un promedio de \$ 0.0031 por litro que es equivalente a \$ 3.10 por metro cubico de agua consumida.

A continuación se hace el cálculo del costo del uso de agua de la red por garrafón lavado:

Con 2.000 litros de agua se lavan 500 garrafones, por lo tanto, para lavar un garrafón se utilizan cuatro litros, entonces, cuatro litros por 650 garrafones diarios es igual a 2,600 litros para el primer año (año 0).

2,600 por \$ 0.0031 cuota por litro de agua es igual a \$ 8.06 cuota diaria por consumo de agua.

\$ 8.06 entre 650 producción diaria de primer año es igual a \$ 0.0124 costo del uso de agua de la red para el lavado de nevase por cada garrafón.

Para el jabón en polvo, se calcula que con $\frac{1}{4}$ de kg. se puede lavar 500 garrafones por fuera aproximadamente. El costo de $\frac{1}{4}$ kg. de jabón es de \$ 4.00. De esta forma el costo de jabón por garrafón lavado es de \$ 4.00 entre 500 garrafones es igual a \$ 0.008.

Para el hipoclorito de sodio al 13% este se utiliza en la misma proporción tanto para el agua de lavado como para el agua a purificar.

La cantidad que se utiliza de agua para lavar envases es de 2,000 litros de agua de la red por cada 500 garrafones lavados.

En 2,000 litros de agua se agregan 0.032 litros de hipoclorito, entonces 0.032 litros por el costo por el litro de hipoclorito \$ 3.20 es igual a \$ 0.1024 entre 500 garrafones es igual a \$ 0.0002048.

A continuación se muestra el cálculo y la proyección de los costos de los insumos por los próximos cinco años:

Cuadro 4.12 Proyección anual de los costos de insumos.

Año	Inflación anual proyectada	Costo Unitario proyectado de insumos	Producción anual de P.T. en unidades proyectadas	Costo totales anuales proyectados de insumos.
0		\$ 0.0754	208,000	\$ 15,683.20
2009	4.97%	\$ 0.0791	208,000	\$ 16,452.80
2010	4.75%	\$ 0.0829	236,800	\$ 19,630.72
2011	3.57%	\$ 0.0859	265,600	\$ 22,815.04
2012	3.38%	\$ 0.0889	294,400	\$ 26,172.16
2013	2.96%	\$0.0914	320,000	\$ 29,248.00

Fuente: Cálculo matemático.

4.3.2 COSTO DE SUMINSTROS (COSTOS DIRECTOS).

A) COSTO DE LA ENERGIA ELECTRICA.

Para el tamaño de la planta, el consumo de energía eléctrica entra en la tarifa no. 2 que es el servicio general hasta 25 kw. de demanda.

Para el cálculo del costo, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) determina cuotas de esta tarifa, las cuales se mencionan continuación:

Cargo fijo mensual de \$ 45.80

Cargos adicionales por la energía consumida:

- \$ 1.737 por cada uno de los primeros 50 kilowatt-hora.
- \$ 2.097 por cada uno de los siguientes 50 kilowatts-hora.

Las cuotas son aplicables mensualmente.

A continuación se describe el consumo promedio (kilowatts-hora) de la maquinaria y equipo.

Cuadro 4.13 Consumo promedio Kwh de la maquinaria y equipo.

Cantidad	Maquinaria y Equipo	kwh
1	Filtro de arena y grava	0.015
1	Filtro de carbón activado mineral	0.015
1	Suavizador	0.015
1	Rayos ultravioleta	0.03
1	lones-plata	0.025
2	Motobombas acero inoxidable de ½ caballo de fuerza	0.746
1	Motobomba fierro fundido de ½ caballo de fuerza	0.373
1	Motobomba ½ caballo de fuerza para la lavadora	0.373
1	Motobomba de ¾ caballo de fuerza para lavadora	0.5595

1	Motor ½ caballo de fuerza para lavadora	0.373
1	Motor 1 caballo de fuerza para el transportador	0.746
1	Sellador de garantía	0.08
1	Calentador de tapas	0.5
6	Lámparas de tubo luz blanca (25 watts c/u = 0.025 kwh c/u) una para revisión de producto terminado y cinco para servicio de alumbrado de oficina.	0.15
	Subtotal	3.5505
	Imprevistos (5% del subtotal)	0.177525
	Total consumo en Kwh del equipo	3.728025

Fuente: Investigación exploratoria con proveedores de equipo.

Para el primer año sin tomar la inflación (año 0):

Total consumo del equipo 3.728025 kwh por 11 horas de trabajo es igual a 41.008275 kwh en 11 horas más 0.325 kwh de un foco de 25 watts prendido durante 13 horas más igual a 41.333 kwh en 11 horas al día

41.333 kwh por \$1.737 que es la tarifa por consumo de los primeros de 50 kwh igual a \$71.80 diarios por 26.5 días de trabajo es igual a \$ 1,902.70 cargo kwh mensual más \$45.80 cargo fijo mensual más \$96.00 ajuste por combustible (0.08767 por 41.333 kwh por 26.5 días) igual a \$ 2,044.50 Total de energía mensual más \$163.56 DAP (.080 por \$2,044.50) igual a \$2,208.06 entre mes gran total mensual.

El costo unitario de energía eléctrica por garrafón de agua de 19 litros es de:

208,000 garrafones producidos anuales entre doce meses son igual a 17,333 garrafones mensuales.

\$ 2.208.06 energía mensual entre 17,333 garrafones producidos al mes es igual a \$ 0.1274 es el costo de energía por garrafón de agua producido.

Este costo unitario sirve para proyectar los costos de energía eléctrica de los años 2009 y 2010 ya que en estos dos años el consumo no excederá los primeros 50 kwh (es necesario en cada año agregar al costo la inflación correspondiente).

También se puede calcular sobre la producción máxima planeada proyectada tomando así en cuenta todas las cuotas de la tarifa dos, siendo el cálculo de esta forma más confiable.

Total consumo del equipo 3.728025 kwh por 17 horas de trabajo es igual a 63.376425 kwh en 17 horas más 0.175 kwh de un foco de 25 watts prendido durante 7 horas mas es igual a 63.551425 en 17 horas diarias.

50 kwh por \$ 1.737 que es la tarifa por consumo de los primeros 50 kwh es igual a \$86.85 diarios.

63.551425 menos 50 kwh igual a 13.551425 kwh entran en la tarifa por consumo de los siguientes 50 kwh.

13.551425 Por \$2.097 que es la tarifa por consumo de los siguientes 50 kwh igual a \$ 28.42 mas \$ 86.85 igual a \$ 115.27 por 26.5 días de trabajo igual a \$ 3,054.66 cargo kwh mensual más \$ 45.80 cargo fijo mensual más \$ 147.65 ajuste por combustible (0.08767 por 63.551425 kwh por 26.5) igual a \$ 3,248.11 total energía mensual más \$259.85 DAP (0.08 por \$ 3,248.11) igual a \$ 3,507.96 entre mes Gran total mensual.

El costo unitario de energía eléctrica por garrafón de agua de 19 litros es de:

320,000 garrafones producidos anuales entre doce meses que es igual a 26,667 garrafones mensuales al quinto año.

\$ 3,507.96 energía mensual entre 26,667 garrafones producidos al mes.

\$ 0.1315 es el costo de energía por garrafón de agua producido.

Este costo unitario sirve para proyectar los costos de energía eléctrica de los años 2011, 2012 y 2013 ya que en estos tres años el consumo excede los primeros 50 kwh (es necesario en cada año agregar al costo la inflación correspondiente).

Así este costo unitario 2011 sería multiplicado por la inflación de 2009,2010 y 2011:

Cuadro 4.14 Proyección del costo unitario de energía eléctrica exclusivo para el año 2011.

(0.1315)(4.97%)	=	0.0065	+	0.1315	=	.0.138
(.0138)(4.75%)	=	0.0066	+	0.138	=	0.1446
(0.1446)(3.57%)	=	0.0052	+	0.1442	=	0.1494

Fuente: cálculo matemático.

\$0.1494 es el costo unitario para el año de 2011 y a partir de este se calculan los años 2012 y 2013.

A continuación se muestra el cálculo y proyección de los costos de energía eléctrica para los próximos cinco años:

Cuadro 4.15 Proyección anual de los costos de energía eléctrica.

Año	Inflación anual proyectada	Costo unitario proyectado de energía eléctrica	Producción anual de P.T. en unidades proyectadas	Costos totales anuales proyectados de energía eléctrica
0		0.1315	208,000	\$ 27,352.00
2009	4.97%	0.1380	208,000	\$ 28,704.00
2010	4.75%	0.1446	236,800	\$ 34,241.28
2011	3.57%	0.1498	265,600	\$ 39,786.88
2012	3.38%	0.1548	294,400	\$ 45,573.12
2013	2.96%	0.1594	320,000	\$ 51,008.00

Fuente: Cálculo matemático.

B) COSTO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA.

Cuadro 4.16 Costo Mano de Obra Directa para el primer año de operaciones (año 0)

Puesto	Turno diario de trabajo	Horas extras diarias de trabajo	Sueldo mensual por turno	Pago mensual por horas extras	Prestaciones de ley	Sueldo total anual
Jefe de producción	1	3	\$ 5,304	\$ 3,410	33.69%	\$ 139,797
Operador lavador	1	3	\$ 1,607	\$ 1,033	41.80%	\$ 44,922
Operador llenador	1	3	\$ 1,607	\$ 1,033	41.80%	\$ 44,922
Operador tapador	1	3	\$ 1,607	\$ 1,033	41.80%	\$ 44,922
TOTAL			\$10,125.00	\$6,509.00		\$274,563.00

Fuente: Cálculo matemático e investigación exploratoria.

Para el cálculo de este costo, el turno es de ocho horas, la semana de seis días de trabajo y el mes tiene un promedio de 4.42 semanas. Para el cálculo del costo diario, el costo semanal se divide entre 7 y ya que se debe incluir el día de descanso pagado.

Para el caso de las horas extras semanales, las horas extras diarias se deben multiplicar solo por seis días de trabajo y se pagan dobles. El sueldo mensual es de \$171.43 para el jefe de producción y de \$ 51.95 para los operadores.

El cálculo de las prestaciones de ley por parte del patrón sobre los empleados y el jefe de producción se muestra a continuación:

Cuadro 4.17 Calculo prestaciones de ley.

	Salario operador	Salario jefe
• IMSS Patronal	27.8%	19.69%
• Aguinaldo y prima vacacional	5%	5%
• 2% s/nomina	2%	2%
• IINFONAVIT	5%	5%

• SAR	2%	2%
TOTAL	41.80%	33.69%

Fuente: Investigación exploratoria.

El cálculo de los costos proyectados de la mano de obra directa va ligado al volumen de producción ya que cada año que las ventas aumentan, se necesitara incrementara incrementar proporcionalmente el numero de turnos, horas extras y empleados para cubrir la demanda.

Así a \$ 274,563 entre 208,000 que es la producción para el primer año (año 0) es igual a \$1.32 que es el costo de la mano de obra directa por garrafón de agua producido.

Cuadro 4.18 Proyección anual de los costos de la mano directa.

Año	Inflación anual proyectada	Costo unitario proyectado de M.O.D.	Producción anual de P.T. en unidades proyectadas	Costos totales anuales proyectadas de M.O.D.
0		\$ 1.32	208,000	\$ 274,560
2009	4.97%	\$ 1.39	208,000	\$ 289,120
2010	4.75%	\$ 1.45	236,800	\$ 343,360
2011	3.57%	\$ 1.50	265,600	\$ 398,400
2012	3.38%	\$ 1.55	294,400	\$ 456,320
2013	2.96%	\$ 1.60	320,000	\$ 512,000

Fuente: Cálculo matemático.

4.3.3. COSTOS INDIRECTOS DE PRODUCCION.

A) DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES DE ACTIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION.

Fiscalmente los activos de la empresa se deprecian o amortizan en forma constante a través de los años convirtiéndose estos en costos fijos.

Financieramente el monto de las depreciaciones y amortizaciones pueden ser mayores a las establecidas por la ley pero para fines fiscales estos montos posiblemente no tendrían validez. En el caso de que se trabajara con porcentaje de depreciación o amortización diferentes a los fiscales, los montos cambiarían dependiendo del volumen de producción o ventas convirtiéndose entonces estos montos en costos variables.

Para la realización de este proyecto se tomaron las tasas autorizadas por la ley por lo que las proyecciones se calcularon en línea recta como costos fijos influidas por la tasa inflacionaria e independiente del volumen de producción.

Cuadro 4.19 Proyección anual de las depreciaciones y amortizaciones de activos del departamento de producción.

Año	Inflación anual proyectada	Costo anual proyectado por depreciación y amortización.
0		\$68,465.75
2009	4.97%	71,868.49
2010	4.75%	75,282.24
2011	3.57%	77,969.82
2012	3.38%	80,605.20
2013	2.96%	82,991.11

Fuente: Cálculo matemáticas.

Un punto sobre el cual se debe de tener mucho cuidado y control en el giro del embotellado y distribución del agua purificada es el referente al manejo del envase. Aquí además de tomar en cuenta un porcentaje de depreciación del envase también se debe tomar en cuenta un porcentaje de costo por envase roto, inservible o simplemente incobrable cuyo valor sea absorbido por la empresa.

Este costo es muy difícil cuantificarlo ya que el manejo del envase depende de muchos factores que en algunos de los casos pueden ser incobrables como puede ser un accidente.

Para este proyecto el costo por envases incobrables anual es de 1,000 envases por 0.10 es igual a 100 envases anuales incobrables.

De esos 100 envases incobrables por un precio unitario de \$ 142.00 es igual a \$14,200.00 que es costo anual por envases incobrables.

\$14,200 entre 208,000 que es la producción anual de garrafones de agua para el año 0 es igual a \$ 0.0682 es el costo de envases incobrables por unidad producida de agua embotellada.

El costo proyectado por envases incobrables depende del volumen de producción y ventas ya que mientras más se venda, mas riesgo se tiene de pérdidas de envases por lo que este costo es variable dependiendo de lo que se vaya a producir.

Cuadro 4.20 Proyección anual del costo por envase incobrable.

Año	Inflación anual proyectada	Costo unitario proyectado de envase incobrable	Producción anual de P.T. en unidades proyectada	Costos totales anuales proyectados de envase incobrables
0		\$ 0.0682	208,000	\$ 14,185.60
2009	4.97%	\$ 0.0716	208,000	\$ 14,892.80
2010	4.75%	\$ 0.075	236,800	\$ 17,760.00
2011	3.57%	\$ 0.0777	265,600	\$ 20,637.12
2012	3.38%	\$ 0.0803	294,400	\$ 23,640.32
2013	2.96%	\$ 0.0827	320,000	\$ 26,464.00

Fuente: Cálculo matemático.

B) COSTOS DE MANTENIMIENTO.

Es necesario dar mantenimiento al equipo de purificación y a la maquinaria del proceso de producción para que el agua siempre se filtre correctamente y el llenado sea eficiente.

El mantenimiento preventivo al equipo de purificación consiste en cambiar las cargas de los filtros cada que sea necesario.

A continuación se describe cuando se deben cambiar las cargas del equipo de purificación suponiendo que estos trabajan a su máxima capacidad.

Cuadro 4.21 Cambio de cargas de los filtros del equipo de purificación.

Equipo	Cambios de cargas
Filtro de arena y grava	1 vez al año
Filtro de carbón activado	1 vez al año
Suavizador (resina cationica)	1 vez al año
Filtros pulidores	2 veces al año
Rayos ultravioletas (tubos germicidas)	1 vez al año
Iones-plata (barra de plata)	1 vez al año

Fuente: Investigación exploratoria.

En el caso del equipo de lavado y llenado el mantenimiento de estos es mínimo. A continuación se describe:

Cuadro 4.22 Mantenimiento equipo de llenado y lavado.

Equipo	Mantenimiento
Lavadora	Engrasar chumaceras y cadena una vez por semana. Cambiar aceite reductor cada seis meses (un litro por cambio).
Llenadora	Lavado de válvulas a diario.
transportador	Engrasar chumaceras y cadena una vez por semana. Cambiar aceite del reductor cada seis meses (un litro por cambio) y enjabonar cadena todos los días.

Fuente: Investigación exploratoria.

Para el caso de descomposturas de la maquinaria o equipo el proveedor del equipo sugiere que el costo de mantenimiento correctivo anual en este caso sea del 2% del valor fijo de la maquinaria y equipo.

Actuando en forma conservadora, para el caso del cálculo del mantenimiento correctivo se tomara un 2% pero de la inversión fija de todo el departamento de producción, esto debido a que de esta forma se puede incluir costos impredecibles, no tomados en cuentas o difíciles de cuantificar como por ejemplo es el cálculo de la cantidad de grasa utilizada para engrasar la lavadora y transportador, dentro de este costo entran aquellos que tengan que ver con la seguridad de la planta.

Antes de mencionar los costos de mantenimiento, es importante decir que los cambios de las cargas del equipo de purificación se realizaran en el tiempo especificado anteriormente sin importar si los equipos se aprovecharan o no a su máxima capacidad, esto como garantía de que el producto siempre será filtrado por equipo en buen estado y limpio.

A continuación se describen los costos de mantenimiento del departamento de producción

Cuadro 4.23 Costos de mantenimiento del departamento de producción.

Cantidad	Descripción	Costo unitario	Costo anual
2	Filtro pulidor 20 micras proceso de lavado	\$ 253.39	\$ 506.78
60 kg.	Arena y grava	\$ 4.5 por kg.	\$ 270.00
25 kg.	Carbón activado mineral	\$ 50.80 por kg.	\$ 1,270.00
25 kg.	Resina cationica	\$ 57.41	\$ 1,435.25
4	Filtros pulidores 5 micras (2 cada 6 meses)	\$ 72.5	\$ 290.00
6	Filtros pulidores 1 micra (3 cada 6 meses)	\$ 88.50	\$ 531.00
2	Turbos germicidas	\$ 265.00	\$ 530.00
170 gr.	Barras de plata	\$ 5.08 por gr.	\$ 863.60
	Mano de obra cambio de cargas		\$ 750.00
2 lts.	Aceite grado 40 para el reductor de la lavadora (1 litro cada seis meses)	\$ 33.00	\$ 66.00
2 lts.	Aceite grado 40 para el reductor del transportador (1 litro cada seis meses)	\$ 33.00	\$ 66.00

	Total costo del mantenimiento anual fijo		\$6,578.63
2 %	De la inversión fija de todo el departamento de producción (por mantenimiento correctivo y por costos no tomados en cuenta del mantenimiento preventivo o seguridad industrial).		\$ 6,497.45
	Total costo de mantenimiento anual variable		\$ 6,497.45
	Total anual del costo de mantenimiento		\$ 13,076.08

Fuente: Investigación exploratoria.

Es necesario mencionar que fuera del cambio de cargas del equipo de purificación, el costo de la mano de obra de los que la realizan las otras actividades de mantenimiento, ya está incluido en los sueldos del departamento de producción.

El cálculo de las proyecciones del costo de mantenimiento se hizo en dos partes: en la primera se calculo el costo de mantenimiento anual fijo en donde año por año está influido solo por la tasa de inflacionaria, en la segunda se calculo un costo de mantenimiento anual variable que además de estar influido por la tasa inflacionaria, lo está también por el volumen de producción.

A continuación se muestra la proyección de los costos de mantenimiento del departamento de producción para los próximos cinco años.

Cuadro 4.24 Proyección anual de los costos fijos de mantenimiento.

Año	Inflación anual proyectada	Costos fijos anuales proyectados de mantenimiento del departamento de producción.
0		\$ 6,579
2009	4.97%	\$ 6, 906
2010	4.75%	\$ 7,234
2011	3.57%	\$ 7,492
2012	3.38%	\$ 7,745
2013	2.96%	\$ 7,974

Fuente: Cálculo Matemático.

Para obtener el costo anual proyectado de la tabla anterior, simplemente se multiplico el costo del año anterior por la inflación proyectada del próximo año y al resultado se le sumo el costo del año anterior.

Para el cálculo de la proyección de los costos variables de mantenimiento se obtuvo primero el costo unitario por garrafón de agua de 19 litros \$6,497.45 entre 208,000 garrafones de agua producidos al año que es igual a \$ 0.031 que es el costo unitario variable de mantenimiento.

Cuadro 4.25 Proyección anual de los costos variables de mantenimiento.

Año	Inflación anual proyectada	Costo unitario proyectado de mantenimiento	Producción anual de P.T. en unidades proyectada	Costos variables anuales proyectados de mantenimiento del Depto. De producción
0		\$ 0.031	208,000	\$ 6,448
2009	4.97%	\$ 0.033	208,000	\$ 6,864
2010	4.75%	\$ 0.034	236,800	\$ 8,051
2011	3.57%	\$ 0.035	265,600	\$ 9,296
2012	3.38%	\$0.036	294,400	\$ 10,598
2013	2.96%	\$ 0.038	320,000	\$ 12,160

Fuente: Cálculo matemático.

Cuadro 4.26 proyección anual de los costos de mantenimiento.

Concepto	0	2009	2010	2011	2012	2013
Costos fijos proyectados	\$ 6,579	\$ 6,906	\$ 7,234	\$ 7,492	\$ 7,745	\$ 7,974
Costos variables proyectados	\$ 6,448	\$ 6.864	\$ 8,051	\$ 9,296	\$ 10,598	\$ 12,160
Costos totales anuales proyectados de mantenimiento del Depto. De producción	\$ 13,027	\$ 13,770	\$ 15,285	\$ 16,788	\$ 18,343	20,134

Fuente: cálculo matemático.

Este cálculo se hizo sumando los costos fijos más los variables.

C) COSTO DE LA MANO DE OBRA INDIRECTA.

Aquí entra solamente el sueldo de la encargada que coordina operativamente el departamento de producción y ventas. El sueldo semanal será de \$ 500 por un turno de 10 horas más prestaciones de ley.

A continuación se hace el cálculo del sueldo anual:

\$ 500.00 semanales por 4.42 semanas por mes es igual a \$ 2,210 mensuales por 0.3 (porcentaje por prestaciones de ley) es igual a \$ 663 prestaciones de ley mas \$ 2,210 es igual a \$ 2,873 que es el sueldo mensual incluyendo prestaciones de ley por doce meses es igual a \$ 34,476 sueldo anual incluyendo prestaciones de ley.

Hay que hacer notar que el porcentaje de prestaciones de la ley en este nivel de salario es igual en todos los rubros al de salario mínimo excepto en el pago al IMSS en donde para el sueldo aproximadamente es de \$ 2,000.

Este costo se considera como fijo ya que es independiente del volumen de producción; si la producción aumenta, solo la mano de obra directa aumentara ya que dentro de esta se encuentra el jefe de operaciones quien se debe de responsabilizar por la producción de su turno de trabajo.

Cuadro 4.27 Proyección anual de los costos de la mano de obra indirecta.

Año	Inflación anual proyectada	Costo anual proyectado de mano de obra indirecta.
0		\$ 34,476
2009	4.97%	\$ 36,189
2010	4.75%	\$ 37,908
2011	3.57%	\$ 39,262
2012	3.38%	\$ 40,589
2013	2.96%	\$ 41,790

Fuente: Cálculo matemático.

D) PAGO DE RENTAS.

Aquí entre el pago de la renta del local donde se plantea instalar la planta. La renta mensual es de \$ 6,000. El costo anual es de \$ 72,000

A continuación se muestran las proyecciones de este costo:

Cuadro 4.28 Proyección anual de arrendamiento.

Año	Inflación anual proyectada	Costo anual proyectado por renta
0		\$ 72,000
2009	4.97%	\$ 75,578
2010	4.75%	\$ 79,168
2011	3.57%	\$ 81,995
2012	3.38%	\$ 84,766
2013	2.96%	\$ 87,275

Fuente: Cálculo matemático.

En el cálculo de la tabla anterior no se tomó en cuenta la producción proyectada para los próximos cinco años debido a que tanto la renta como el costo por guardar los vehículos son fijos. La renta siempre será fija independientemente del volumen de producción influida solo por la tasa inflacionaria.

E) OTROS ACCESORIOS (SUMINISTROS)

Dentro del proceso de producción la Secretaria de Salud exige que los operadores cuenten con cubrebocas, cubrepelo, guantes, batas y botas.

A continuación se describe el consumo y costo de estos accesorios en el primer año 0.

Cuadro 4.29 Costo y consumo de otros accesorios.

Accesorios	Consumo	No. de operarios	Total consumo	Costo unitario	Costo total anual
Guantes de nitrilo	1 par anual por persona	4	4 pares anuales	\$ 18	\$ 72
Botas de hule	1 par anual por persona	4	4 pares anuales	\$ 88	\$ 272
Batas	1 anual por persona	4	4 anuales	\$ 95	\$ 380
Cubrebocas	1 por persona diario (320 días)	4	4 diarios 1,280 anuales	\$ 3	\$ 3,840
Cubrepelo	1 por persona diario (320 días)	4	4 diarios 1,280 anuales	\$ 1.2	\$ 1,536
Total					\$6,100.00

Fuente: Cálculo matemático e investigación exploratoria.

Para el cálculo de las proyecciones los accesorios se consideran como costos variables ya que si se produce más y en los años proyectados existieran aumento de turno se ocuparían mas accesorios para el nuevo personal.

Para la proyección del costo de otros accesorios es necesario obtener el costo unitario \$ 6,100 entre 208,000 garrafones por producir en el primer año es igual a \$0.0293 que es el costo unitario por garrafón de agua producido.

Cuadro 4.30 Proyección anual del costo de otros accesorios variables.

Año	Inflación anua proyectada	Costo unitario proyectado de accesorios variables	Producción anual de P.T. en unidades proyectadas	Costos anuales proyectados de otros accesorios variables
0		\$ 0.0293	208,000	\$ 6,094
2009	4.97%	\$ 0.0308	208,000	\$ 6,406
2010	4.75%	\$ 0.0322	236,800	\$ 7,625

2011	3.57%	\$ 0.0334	265,600	\$ 8,871
2012	3.38%	\$ 0.0345	294,400	\$ 10,156
2013	2.96%	\$ 0.0355	320,000	\$ 11,360

Fuente: Cálculo matemático.

F) COSTOS DE ANALISIS DE LABORATORIO.

Los análisis al agua se realizaran de la siguiente forma:

Cuadro 4.31 Descripción del tiempo y costo de los análisis de laboratorio.

Concepto	Tiempo	Costo por análisis
Análisis microbiológicos	Mensual	\$ 165
Análisis físico químicos	Semestral	\$ 1,400
Análisis de plaguicidas	Cada dos años	\$ 1,500

Fuente: Investigación exploratoria.

Estos análisis no se hacen dependiendo de la producción que se haya tenido, si no que, sea cual sea la producción, se deben realizar en los tiempos descritos ya que lo exige la Secretaria de Salud. Debido a esto, el costo de los análisis se considera como fijo considerando solo la tasa inflacionaria para la proyección de los costos de los próximos cinco años.

El costo anual por concepto de análisis de laboratorio para el primer año se calcula a continuación.

- Análisis microbiológicos: \$ 165 mensual por doce meses es igual a \$ 1,980 anual
- Análisis físico químico: \$ 1,400 semestral por 2 semestres es igual a \$ 2,800 anual
- Análisis plaguicida: \$ 1,500 cada dos años entre dos años es igual a \$ 750 anual

Total anual de los análisis de laboratorios: \$ 5,530

Cuadro 4.32 Proyección anual del costo de análisis de laboratorio.

Año	Inflación anual proyectada	Costo anual proyectado de análisis de laboratorio
0		\$ 5,530
2009	4.97%	\$ 5,805
2010	4.75%	\$ 6,081
2011	3.57%	\$ 6,298
2012	3.38%	\$ 6,511
2013	2.96%	\$ 6,703

Fuente: Cálculo matemático.

4.3.4. PRESUPUESTO DEL COSTO DE PRODUCCION.

A continuación se muestra detalladamente el presupuesto del costo de producción proyectado del año 2009 a 2013.

Cuadro 4.33 Proyección del costo de producción (pesos)

Concepto	0	2009	2010	2011	2012	2013
Proyección proyectada (garrafón de 19 lts por vtas en unidades)	208,000	208,000	236,800	265,600	294,400	320,000
Materia prima	\$ 158,080	\$ 166,400	\$ 198,912	\$ 231,072	\$ 264,960	\$ 294,400
Materia indirecta	\$ 330,720	\$ 347,360	\$ 355,200	\$ 480,736	\$ 550,528	\$ 617,600
Insumos	\$ 15,683	\$ 16,453	\$ 19,631	\$ 22,815	\$ 26,172	\$ 29,248
Energía eléctrica	\$ 27,352	\$ 28,704	\$ 34,241	\$ 39,787	\$ 45,573	\$ 51,008
M.O. directa	\$ 275,460	\$ 289,120	\$ 343,360	\$ 398,400	\$ 456,320	\$ 512,000
Total de costos directos de producción	\$ 807,295	\$ 848,037	\$ 951,344	\$ 1'172,810	\$ 1'343,553	\$1'504,256

Depreciaciones y amortizaciones de activos	\$ 68,466	\$ 71,868	\$ 75,282	\$ 77,970	\$ 80,605	\$ 82,991
Envase incobrable	\$ 14,186	\$ 14,893	\$ 17,760	\$ 20,637	\$ 23,640	\$ 26,464
Mantenimiento fijo	\$ 6,579	\$ 6,906	\$ 7,234	\$ 7,492	\$ 7,745	\$ 7,974
Mantenimiento variable	\$ 6,448	\$ 6,864	\$ 8,051	\$ 9,296	\$ 10,598	\$ 12,160
M.O Indirecta	\$ 34,476	\$ 36,189	\$ 37,908	\$ 39,262	\$ 40,589	\$ 41,790
Arrendamiento	\$ 72,000	\$ 75,578	\$ 79,168	\$ 81,995	\$ 84,766	\$ 87,275
Otros accesorios variables	\$ 6,094	\$ 6,406	\$ 7,625	\$ 8,871	\$ 10,156	\$ 11,360
Análisis de laboratorios	\$ 5,530	\$ 5,805	\$ 6,081	\$ 6,298	\$ 6,511	\$ 6,703
Total costos indirectos de producción	\$ 213,779	\$ 224,509	\$ 239,109	\$ 251,821	\$ 264,610	\$ 276,717
Costos de producción	\$1'021,074	\$1'072,546	\$1'190,453	\$1'424,631	\$1'608,163	\$1'780,973
Costo unitario de producción	\$ 4.91	\$ 5.16	\$ 5.03	\$ 5.36	\$ 5.46	\$ 5.57

Fuente: Cálculo matemático

Ya calculados todos los puntos de las secciones anteriores (sección 4.3 de este capítulo) estos sirven para el cálculo del presupuesto del costo de producción proyectados a cinco años (2009 a 2013) (cuadro 4.33).

Se sumaron todos los costos directos de producción al igual que los indirectos dando la suma de ambos los costos totales de producción.

Como se puede observar, año con año los costos de producción se incrementan mientras que los costos unitarios hacen lo mismo, esto se debe a que como el crecimiento de los costos variables es mucho mayor en proporción el de los fijos estos últimos no son suficientes (y en colaboración con la inflación) para hacer que conforme se incremente (en cierta proporción) la producción año con año los costos unitarios disminuyan, sino todo lo contrario.

4.4. GASTOS DE VENTA Y ADMINISTRACION.

Dado el tamaño de la planta y la organización de esta se calcularon los gastos de ventas y administración en forma conjunta debido a que la planta es chica y la organización de esta describe solo el departamento de ventas dentro del cual se realizaran las actividades.

4.4.1. COSTOS DE DISTRIBUCION.

A) CONSUMO DE COMBUSTIBLE.

Los costos por consumo de combustible se calcularon en base al recorrido promedio diario de los vehículos que venden actualmente en la zona en estudio de la empresa “Agua Purificada La Princesa”.

El promedio de recorrido diario pro vehículo es de 160 kilómetros diarios aproximadamente en ocho o nueve horas de trabajo (gastan aproximadamente \$126 diarios en combustible por vehículo).

Las camionetas con capacidad de tres toneladas (6 cilindros) con las características ya descritas y maquinas en buen estado tienen un rendimiento aproximado de 7 kilómetros por litro. Para el caso de las camionetas “Nissan”, el rendimiento aproximado es de 10 kilómetros por litro.

El costo por consumo de combustible se muestra a continuación:

160 kilómetros diarios entre siete kilómetros por litro es igual a 22.8 litros diarios consumidos. 22.8 litros diarios consumidos por \$ 7.88 precio por litro magna de gasolina es igual a \$ 179.66 costo de combustible diario por vehículo de tres toneladas, dando un total de \$ 718.64 por combustible diario de cuatro vehículos de tres toneladas. 160 kilómetros diarios entre diez kilómetros por litro es igual a 16 litros diarios consumidos. Estos 16 litros diarios consumidos por \$7.88 precio litro por gasolina es igual a \$ 126.08 por combustible diario por vehículo “Nissan”, dando un total de \$ 378.24 que es el costo de combustible diario de los tres vehículos “Nissan”.

\$ 718.64 mas \$ 378.24 más \$ 126.08 que es el consumo diario del vehículo del supervisor de ventas es igual a \$ 1,222.96 costo diario por combustible de ocho vehículos por 320 días del año es igual a \$391,347.20 que es el costo anual entre 208,000 garrafones que es la producción anual es igual a \$1.88 costo unitario por consumo por garrafón de agua producido-vendido.

Para el cálculo de las proyecciones de los próximos cinco años, este costo está influido por el volumen de ventas proyectando así como también por la inflación proyectada:

Cuadro. 4.34 Proyección anual de los costos de combustible de los vehículos.

Año	Inflación anual proyectada	Costo unitario proyectado de combustible	Ventas anuales de P.T. proyectadas en unidades	Costos totales anuales proyectados de combustible de los vehículos.
0		\$ 1.88	208,000	\$ 391,040
2009	4.97%	\$ 1.97	208,000	\$ 409,760
2010	4.75%	\$ 2.07	236,800	\$ 490,176
2011	3.57%	\$ 2.14	265,600	\$ 568,384
2012	3.38%	\$ 2.21	294,400	\$ 650,624
2013	2.96%	\$ 2.28	320,000	\$ 729,600

Fuente: Cálculo matemático.

B) COSTO DE MANTENIMIENTO DE LOS VEHICULOS.

Dentro del mantenimiento preventivo de los vehículos es necesario que estos reciban su inflación y revisión general cada determinado tiempo. De tal manera los vehículos se deben afinar y revisar aproximadamente cada cuatro meses para el caso del primer año de producción (2009); para los próximos años el tiempo de afinación y revisión dependerá del volumen de ventas ya que mientras más se venda mas movimientos tendrán los vehículos.

El costo de revisión general y afinación por vehículos es de \$ 880. Para el mantenimiento correctivo es muy difícil predecir los costos que se pueden tener, ya que no se puede saber cuándo se va a ponchar una llanta o cuando se va a descomponer la mancha por ejemplo, debido a esto y a experiencias de vendedores y productores de agua embotellada ("La Princesa"), se estima que este costo sea del 10% anual del valor de los equipos de transporte.

El costo de mantenimiento correctivo abarca reparaciones de embragues, de marchas, de alternadores, mantenimiento a los paneles de los vehículos, etc.; este costo depende también del volumen de ventas.

A continuación se muestra el cálculo del costo unitario de mantenimiento a los vehículos por garrafón de agua de 19 litros distribuido. Para el mantenimiento correctivo: 208,000 garrafones por distribuir anuales entre doce meses es igual a 17,333 garrafones por distribuir mensuales. 17,333 por cuatro meses es igual a 69,333 garrafones por distribuir en cuatro meses. El costo de revisión y afinación por vehículo es de \$ 880 por 8 vehículos es igual a \$ 7,040 que es el costo de revisión y afinación por los ocho vehículos en cuatro meses.

\$ 7,040 entre 69,333 garrafones por distribuir en cuatro meses es igual a \$ 0.10 es el costo de mantenimiento preventivo por garrafón de agua por distribuir.

Para el mantenimiento correctivo:

\$ 659,800 por 10% anual es igual a \$ 65,980 es el costo anual.

\$ 65,980 entre 208,000 garrafones de agua por producir (año 0) es igual a \$ 0.32 es el costo unitario.

La suma del costo unitario del mantenimiento preventivo y la del correctivo de cómo resultado el costo unitario de mantenimiento de los vehículos. \$ 0.10 mas \$0.32 es igual a \$ 0.42

Cuadro 4.35 Proyección anual de los costos de mantenimiento a los vehículos

Año	Inflación anual proyectada	Costo unitario proyectado de mantenimiento a los vehículos	Ventas anuales de P.T. proyectadas en unidades	Costos totales anuales proyectados de mantenimiento a los vehículos
0		\$ 0.42	208,000	\$ 87,360
2009	4.97%	\$ 0.44	208,000	\$ 91,520
2010	4.75%	\$ 0.46	236,800	\$ 108,928
2011	3.57%	\$ 0.48	265,600	\$ 127,488
2012	3.38%	\$ 0.49	294,400	\$ 144,256

2013	2.96%	\$ 0.51	320,000	\$ 163,200
------	-------	---------	---------	------------

Fuente: Cálculo matemático

C) CALCULO DE LOS SUELDOS DEL DEPARTAMENTO DE VENTAS Y ADMINISTRACION.

En el cálculo de los sueldos del departamento de ventas y administración entran los vendedores y ayudantes, supervisor de ventas y velador de la planta.

Para los vendedores, ayudantes y supervisor de ventas el sueldo será en base a comisiones:

Cuadro 4.36 sueldos departamento de ventas.

Puesto	No. empleados	Comisión	Producción (venta) estimada para el primer año	Sueldo anual	Prestaciones de ley	Sueldo total anual
Chofer vendedor	7	\$0.55 por garrafón de agua vendido	208,000	\$ 114,400	33.69%	\$ 152,941
Ayudante	7	\$0.35 por garrafón de agua vendido	208,000	\$ 72,800	41.80%	\$ 103,230
Supervisor	1	\$0.1 por el total de garrafones vendidos	208,000	\$ 20,800	32.50%	\$ 27,560
Total	15					\$ 283,731

Fuente: Investigación exploratoria.

El cálculo de los costos de estos sueldos depende del volumen de ventas y de la tasa inflacionaria. Para la obtención de los sueldos se tomo como base lo que otras plantas pagan a sus empleados.

El costo de los sueldos anteriores por garrafón de agua vendido se calcula a continuación: \$ 283,731 entre 208,000 venta estimada de garrafones de agua es igual a \$ 1.36 es el costo unitario de sueldo.

Cuadro 4.37 Proyección anual de los sueldos del departamento de ventas.

Año	Inflación anual proyectada	Costo unitario proyectado de los sueldos	Ventas anuales del P.T. proyectadas en unidades	Costos totales anuales proyectados de los sueldos de vtas.
0		\$ 1.36	208,000	\$ 282,880
2009	4.97%	\$ 1.43	208,000	\$ 297,440
2010	4.75%	\$ 1.50	236,800	\$ 355,200
2011	3.57%	\$ 1.55	265,600	\$ 411,680
2012	3.38%	\$ 1.60	294,400	\$ 471,040
2013	2.96%	\$ 1.65	320,000	\$ 528,000

Fuente: Cálculo matemático.

En lo referente al sueldo del velador, este es fijo y para proyectarlos es independiente del volumen de producción por lo que solo influye la tasa inflacionaria proyectada.

El sueldo del velador será de \$ 1800.00 mensual por doce meses es igual a \$ 21,600 sueldo anual por 41.8% de prestaciones de ley es igual a \$ 9,029 prestaciones de ley mas \$ 21,600 es igual al sueldo total anual \$ 30,629

Cuadro 4.38 Proyección anual del sueldo del velador.

Año	Inflación anual proyectada	Costo anual proyectado del sueldo del velador
0		\$ 30,629
2009	4.97%	\$ 32,151
2010	4.75%	\$ 33,678
2011	3.57%	\$ 34,881

2012	3.38%	\$ 36,060
2013	2.96%	\$ 37,127

Fuente: Cálculo matemático.

Cuadro 4.39 Proyección anual de los sueldos del departamento de ventas y administración.

Concepto	0	2009	2010	2011	2012	2013
Sueldo departamento de ventas	\$ 282,880	\$ 297,440	\$ 355,200	\$ 411,680	\$ 471,040	\$ 528,000
Sueldo departamento de administración	\$ 30,629	\$ 32,151	\$ 33,678	\$ 34,881	\$ 36,060	\$ 37,127
Costo total anual proyectado de los sueldo del departamento de ventas y administración	\$ 313,509	\$ 331,600	\$ 390,888	\$ 448,572	\$ 473,088	\$ 567,140

Fuente: Cálculo matemático.

Para el costo del sueldo del gerente, este no se menciona debido a que se toma por supuesto que dicho puesto será ocupado por el dueño (s) del negocio, y es, decisión suya incluir sueldo o solo gozar de las posibles utilidades de dicho negocio.

D) GASTOS DIVERSOS DEL DEPARTAMENTO DE VENTAS Y ADMINSTRACION.

En esta parte se calcularon los diversos gastos que pueden existir para la función de ventas y administración. Dentro de estos gastos entra la compra de uniformes, papelería, teléfono y contador.

El costo de los uniformes es de \$ 122.50 por pantalón y \$ 101.50 por la camisa incluyendo el precio un logotipo.

De esta forma: \$ 122.50 mas \$ 101.5 es igual al costo del uniforme completo \$ 224.00; por lo que \$ 224 por 14 (7 vendedores y 7 ayudantes) es igual a \$ 3,136 siendo el costo de los catorce uniformes completos. La compra de uniformes será una de tres uniformes por empleado dos veces

al año siendo quedando así: \$3,136 por tres por dos es igual a \$ 18,816 el costo total de los uniformes.

Para los gastos por concepto de papelería a este rubro se asignaran \$ 6,600 anuales en base a lo que gastan otras plantas.

El costo de los servicios contables del proyecto es de \$ 1,500 mensual, por lo tanto los gastos anuales por este concepto serán de \$ 18,000

El costo por el uso del servicio telefónico es muy difícil calcularlo por lo que en base a la planta instalada en la población de Apatzingán, se estima que el costo mensual por este servicio sea de \$ 1,000 siendo el costo anual de \$ 12,000

Se considera necesario añadir un costo de \$ 1,400 mensual (\$16,800) por concepto de mantenimiento al baño y otros gastos que puedan surgir.

Tanto el costo de los uniformes como los gastos por concepto de papelería, teléfono y pago al contador se consideran como fijos, independientemente de la producción y sujetos solo a la tasa inflacionaria.

Entonces: \$ 18,816 mas \$ 6,600 mas \$ 18,000 mas \$ 12,000 mas \$ 16,800 es igual a \$ 72,216 son los gastos diversos anuales de ventas y administración para el primer año de operaciones (año 0).

Cuadro 4.40 Proyección anual de los gastos diversos del departamento de ventas y administración.

Año	Inflación anual proyectada	Costo anual proyectado de los gastos diversos
0		\$ 72,216
2009	4.97%	\$ 75,805
2010	4.75%	\$ 79,406
2011	3.57%	\$ 82,241
2012	3.38%	\$ 85,020

2013	2.96%	\$ 87,537
------	-------	-----------

Fuente: Cálculo matemático.

E) GASTOS POR DEPRECIACION DEL DEPARTAMENTO DE VENTAS Y ADMINSTRACION.

Por el cálculo de las depreciaciones y amortizaciones del equipo del departamento de ventas y administración se tomaron las tasas autorizadas por la ley por lo que las proyecciones se realizaron en línea recta como costos fijos influidas solo por la tasa de inflación.

Las proyecciones se muestran en el cuadro 4.7 de este capítulo.

F) GASTOS POR SEGUROS DE LOS VEHICULOS.

El gasto por el seguro de los vehículos es fijo e independiente del volumen de ventas ya que con el equipo con el que se cuenta se puede distribuir lo proyectado para los próximos cinco años.

Dado el modelo de los vehículos, no es recomendado asegurarlo por robo debido a que el índice de robo de vehículos de trabajo con el giro en estudio es muy bajo; esto es por consejo del agente de seguros, por lo cual se utilizara la cobertura que cubre daños a terceros y gastos médicos.

El costo de seguro para los vehículos de tres toneladas con las características ya mencionadas es de aproximadamente \$ 3,254 anuales mientras que para las camionetas Nissan es de aproximadamente \$ 2,200 anuales.

De esta forma \$ 3,254 por cuatro vehículos de tres toneladas es igual a \$ 9,762 costo anual y \$ 2,200 por cuatro camionetas Nissan es igual a \$ 8,800 costo anual, lo cual nos da un total anual de seguros de vehículos \$ 18,562

Cuadro 4.41 Proyección anual de los gastos por seguro del vehículo.

Año	Inflación anual proyectada	Costo anual proyectado por gastos de seguros de vehículos
0		\$ 18,562
2009	4.97%	\$ 19,484
2010	4.75%	\$ 20,410

2011	3.57%	\$ 21,139
2012	3.38%	\$ 21,853
2013	2.96%	\$ 22,500

Fuente: Cálculo matemático.

4.4.2. RESUMEN DE LOS GASTOS DE VENTAS Y ADMINISTRACION.

Cuadro 4.42 Proyección de los gastos de venta y administración (pesos)

Concepto	0	2009	2010	2011	2012	2013
Producción (ventas) proyectada	208,000	208,000	236,800	265,600	294,400	320,000
Consumo de combustible	\$ 391,040	\$ 409,760	\$ 490,176	\$ 568,384	\$ 650,624	\$ 729,600
Mantenimiento a los vehículos	\$ 87,360	\$ 91,520	\$ 108,928	\$ 127,488	\$ 144,256	\$ 163,200
Sueldo Depto. de ventas	\$ 282,880	\$ 297,440	\$ 355,200	\$ 411,680	\$ 471,040	\$ 528,000
Sueldo Depto. de administración.	\$ 30,629	\$ 32,151	\$ 33,678	\$ 34,881	\$ 36,060	\$ 37,127
Gastos diversos	\$ 72,216	\$ 75,805	\$ 79,406	\$ 82,241	\$ 85,020	\$ 87,537
Depreciación y amortización del equipo	\$135,524	\$ 142,259	\$ 149,017	154,336	\$ 159,553	\$ 164,276
Seguros de los vehículos	\$ 18,562	\$ 19,484	\$ 20,410	\$ 21,139	\$ 21,853	\$ 22,500
Total de gastos de Vtas y Admón.	\$ 1'018,211	\$ 1'068,419	\$ 1'236,815	\$ 1'418,149	\$ 1'568,406	\$1'732,240
Gasto unitario de Vtas y Admón.	\$ 4.90	\$ 5.14	\$ 5.22	\$ 5.34	\$ 5.33	\$ 5.41

Fuente: Cálculo matemático.

En este cuadro también se puede ver que conforme transcurra el tiempo, los costos se incrementan. Hay que recalcar que aproximadamente el 70% de los gastos de venta y administración recae en tan solo dos rubros consumo de combustible y sueldos.

4.5. CAPITAL DE TRABAJO INICIAL.

El cálculo de capital de trabajo para el inicio el primer año de operación se dividió en dos cuentas:

1. Caja y bancos
2. Inventarios.

La cantidad inicial de dinero destinada para inventarios de materia prima corresponde al costo de dos meses de dicho inventario del primer año de operación (se tomaran los costos del año 0).

Cuadro 4.43 Calculo del capital de trabajo inicial para inventarios.

	Costo un mes	Costo dos meses
Materia prima	\$ 13,173	\$ 26,346
Materia indirecta.	\$ 27,560	\$ 55,120
Insumos	\$ 1,307	\$ 2,614
Total	\$ 42,040	\$ 84,080

Fuente: Cálculo matemático.

El capital de trabajo inicial para inventarios es de \$ 84,080.

La cantidad inicial de dinero destinada para caja y bancos corresponde al 20% del valor de dos meses de los inventarios. Entonces \$ 84,080 por 20% es igual a \$16,816 que es el capital de trabajo inicial para caja y bancos.

El capital de trabajo inicial de caja y bancos servirá para sufragar inicialmente gastos de venta, administración y restantes de producción.

Dada la naturaleza del negocio en proyecto y su sistema de comercialización, el agua purificada embotellada se venderá directamente al público al contado debido al tipo de producto y al costo de este lo cual generara gran liquidez a la empresa eliminando contablemente las cuentas por cobrar y no siendo de esta forma indispensable, por lo menos al inicio de operaciones el contar con el crédito de proveedores o acreedores.

4.6. PUNTO DE EQUILIBRIO.

4.6.1. PUNTO DE EQUILIBRIO SIN TOMAR EN CUENTA FINANCIAMIENTO.

Para determinar el punto de equilibrio, primero se clasificaron los costos de producción, gastos de venta y administración en fijos y variables.

4.44 Costos y Gastos fijos anuales (2009)

Concepto	Costo o Gasto
Costo de producción.	
• Depreciación y amortización de activos del Depto. Producción	\$ 71,868
• Fijos de mantenimiento.	\$ 6,906
• Mano de obra indirecta.	\$ 36,189
• Análisis de laboratorio.	\$ 5,805
Gastos de venta y administración.	
• Sueldo del velador.	\$ 32,151
• Gastos diversos	\$ 75,805
• Depreciación y amortización del Depto. de Vta. y Admón.	\$ 142,259
• Seguros de los vehículos	\$ 19,484
TOTAL COSTOS Y GASTOS FIJOS ANUALES (2009)	\$390,467

Fuente: Cálculo matemático.

Cuadro 4.45 Costos y Gastos variables anuales (2009)

Concepto	Costo o Gasto
Costos de Producción:	
• Materia Prima	\$ 166,400
• Materia prima Indirecta.	\$ 347,360

• Insumos.	\$ 16,453
• Energía Eléctrica	\$ 28,704
• Mano de Obra Directa	\$ 289,120
• Envase incobrible	\$ 14,893
• Variables de mantenimiento	\$ 6,864
• Otros accesorios variables	\$ 6,406
Gastos de venta y administración:	
• Combustible de los vehículos	\$ 409,760
• Mantenimiento de los vehículos	\$ 91,520
• Sueldos departamento de ventas	\$ 297,440
TOTAL COSTOS Y GASTOS VARIABLES (2009)	\$ 1'674,920

Fuente: Cálculo matemático

Se puede observar que los costos y gastos variables son mayores que los fijos.

La fórmula para calcular el punto de equilibrio se muestra a continuación:

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{Pq}}$$

$$PE = \frac{\$ 390,467}{1 - \frac{\$ 1'674,920}{(208,000)(13)}} = \frac{\$ 390,467}{0.380577}$$

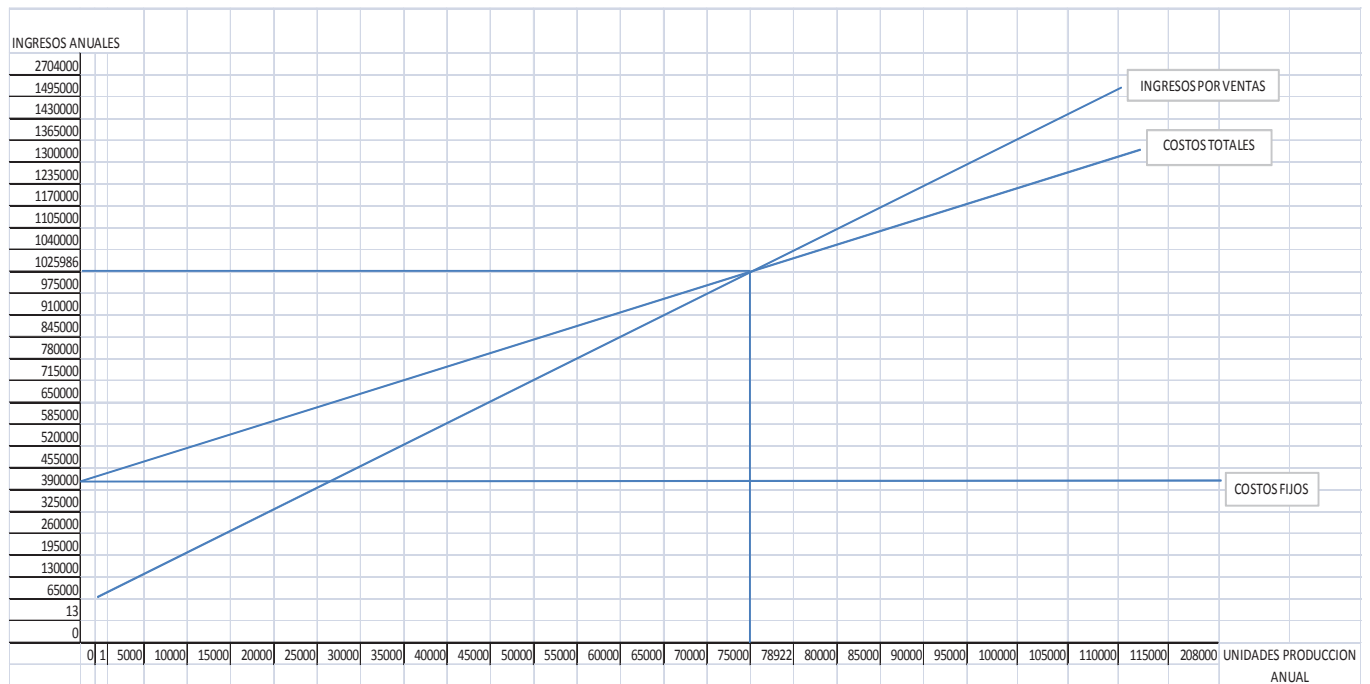
$$PE = \$ 1'025,986.80$$

El punto de equilibrio en unidades es \$ 1'025,986.80 entre el precio de \$13.00 es igual a 78,922 unidades.

El punto de equilibrio se encuentra en el momento en que los ingresos por ventas son iguales a la suma de los costos fijos y variables, es decir, se tiene que vender para el primer año de operaciones (2009) un mínimo de \$ 1,025,987 que equivale a vender 78,922 garrafones en el año.

A continuación se grafica el punto de equilibrio:

Figura 4.1 Grafica del punto de equilibrio para el primer año de operaciones.



Fuente: Cálculo Matemático.

4.7. CALCULO DEL ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA.

4.7.1. ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA SIN FINANCIAMIENTO.

Cuadro 4.46 Estado de Resultados proforma (pesos) sin financiamiento.

	Concepto	0	2009	2010	2011	2012	2013
	Vtas. Garrafrones de 19 lts. proyectadas	208,000	208,000	236,800	265,600	294,400	320,000
X	Precio unitario de Vtas.	\$ 12.5	\$ 13	\$14	\$ 14	\$ 15	\$ 15
=	Ingresos por Ventas	\$ 2'600,000	\$ 2'704,000	\$ 3'315,200	\$ 3'718,400	\$ 4,416,000	\$ 4'800,000
-	Costos de Producción	\$1'021,074	\$1'072,546	\$1'190,453	\$1'424,631	\$1'608,163	\$1'780,973
=	Utilidad Bruta	\$ 1'578,926	\$ 1'631,454	\$ 2'124,747	\$ 2'293,769	\$ 2'807,837	\$ 3'019,027
-	Gtos. de Vta. y Admón.	\$ 1'018,211	\$ 1'068,419	\$ 1'236,815	\$ 1'418,149	\$ 1'568,406	\$1'732,240
=	Utilidad de Operación	\$ 560,715	\$ 563,035	\$ 887,932	\$ 875,620	\$ 1'239,431	\$ 1'286,787
	Tasa de ISR	28%	28%	30%	30%	30%	29%
-	ISR	\$ 157,000	157,659	\$ 266,380	\$ 262,686	\$ 371,829	\$ 373,168
-	PTU 10%	\$ 56,071	\$ 56,303	\$ 88,793	\$ 87,562	\$ 123,943	\$ 128,679
=	Utilidad Neta	\$ 347,644	\$ 349,073	\$ 532,759	\$ 525,372	\$ 743,659	\$ 784,940
+	Depreciaciones y amortizaciones del Depto. de Producción Vtas. y Admón.	\$203,989	\$ 214,128	\$ 224,299	\$ 232,306	\$ 240,158	\$ 247,267
=	Flujo Neto de Efectivo	\$ 551,633	\$ 563,201	\$ 757,058	\$ 757,678	\$ 938,817	\$ 1'032,207

Fuente: Cálculo matemático.

Nota: el precio unitario de venta se calculo en la sección 2.7 del capítulo II.

Como se puede observar, durante los cinco años proyectados existe utilidad en cada uno de los ejercicios, lo cual supone que es conveniente llevar a cabo el proyecto; el que exista utilidad no es la base para tomar la decisión sobre la realización de un proyecto porque por ejemplo posiblemente se podrían obtener mejores ganancias si el dinero estuviera invertido en una institución bancaria.

Para saber si con esas utilidades es conveniente llevar a cabo el negocio, es necesario hacer un estudio de rentabilidad en base a dichas utilidades y en base a esta evaluación tomar la decisión. Este estudio se realiza más adelante, en el próximo capítulo.

4.8. CALCULO DEL BALANCE GENERAL INICIAL.

4.8.1. BALANCE GENERAL INICIAL SIN FINANCIAMIENTO.

Cuadro 4.47 Balance General Inicial al 1 de enero de 2009.

ACTIVO			PASIVO MAS CAPITAL	
Activo circulante			Pasivo	
Caja y Bancos	\$ 16,816		Capital	
Inventarios	84,080		Aportación accionistas	\$ 1'206,328
Imprevistos	<u>13,249</u>	\$ 114,145		
Activo Fijo		1'061,342		
Activo Diferido		30,841		
TOTAL ACTIVO		\$ 1'206,328	TOTAL PASIVO MAS CAPITAL	\$ 1'206,328

Fuente: Cálculo Matemático.

Se puede observar en el balance general que el total del activo corresponde al total del pasivo más capital. Hay que hacer notar que la inversión en activo fijo es mucho mayor que en el activo diferido.

4.9. CALCULO DE LATASA MINIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR)

4.9.1. TMAR SIN FINANCIAMIENTO.

Para el cálculo de la TMAR sin financiamiento, no se tomo como referencia la tasa máxima promedio bancaria ofrecida por estas instituciones, ya que esta tasa ni siquiera igual al índice inflacionario vigente (4.97% aproximadamente a finales de 2010).

La tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) o también llamada costo de capital se obtuvo en base al índice inflacionario promedio pronosticado de acuerdo con el banco de México (4.6%) para los próximos cinco años mas una sobre tasa por premio al riesgo de un 10%.

A continuación se realizo el cálculo:

TMAR= Promedio inflacionario + Premio al riesgo + (promedio inflacionario) (premio al riesgo)

TMAR= 4.6% más 10% más 4.6% por 10%

TMAR= 0.046 + 0.10 + 0.0046

TMAR= 0.1506 = 15.06%

15.06% es el costo de capital del proyecto, es decir, es la Tasa Mínimo Aceptable de Rendimiento que debe dar el proyecto para que este sea viable.

CAPITULO V

EVALUACION ECONOMICA.

El objetivo en este capítulo es determinar la viabilidad del proyecto mediante la técnica Valor Presente Neto (VPN) y de la Tasa Interna de Rendimiento o Retorno (TIR). En pocas palabras, saber si el proyecto es o no rentable y conocer el nivel de riesgo en que incurre dicho proyecto.

5.1. CALCULO DEL VALOR PRESENTE NETO (VPN).

5.1.1. VPN SIN FINANCIAMIENTO CON FLUJOS NETOS DE EFECTIVO (FNE) EFECTUADOS POR LA INFLACION.

Cuadro 5.1 Datos para el cálculo del VPN

Inversión inicial en activos fijos y diferidos (P)	\$ 1'092,183
FNE para los cinco años en estudio sin financiamiento y con aumento de la producción.	Ver cuadro 4.46
Valor de Salvamento (VS) tomado en cuenta en la inflación hasta el final del quinto año (ver cuadro 4.7 del capítulo IV)	\$ 87,621
TMAR (i) ver sección 4.9.1 del capítulo IV	15.06%
Número de periodos (n)	1,2,3,4,5

Fuente: Capítulo IV

A continuación se muestra la fórmula:

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{FNE_5}{(1+i)^5} + \frac{VS}{(1+i)^5}$$

Sustituyendo:

$$VPN = -\$ 1'092,183 + \frac{\$563,20}{(1+0.1506)^1} + \frac{\$757,058}{(1+0.1506)^2} + \frac{\$757,678}{(1+0.1506)^3} + \frac{\$939,817}{(1+0.1506)^4} + \frac{\$1'032,207}{(1+0.1506)^5} + \frac{\$87,621}{(1+0.1506)^6}$$

$$VPN = \$ 1, 552,394.71$$

Como se puede observar, el VPN es mayor a cero, debido a esto, la inversión en el proyecto es viable. Se puede ver que los FNE proyectados equivalen en el presente a \$ 1'557,813 haciendo

factible el proyecto. Esto significa que durante los cinco años se obtendrán ganancias por el monto de la TMAR (15.06%) mas el valor del VPN obtenido.

5.2. CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR)

Ya calculado el VPN sin financiamiento, a continuación se calcula el valor real del rendimiento del dinero de la inversión del proyecto mediante el método de evaluación de la TIR (TASA INTERNA DE RENDIMIENTO).

5.2.1. TIR SIN FINANCIAMIENTO CON FNE CONSTANTES.

Cuadro 5.2 Datos para el cálculo de la TIR con FNE constantes.

Inversión inicial en activos fijos y diferidos (P)	\$ 1'092,183
FNE para los 5 años en estudio tomando el FNE para el primer año (año 0) como constante sin tomar en cta. la inflación (ver cuadro 4.46)	\$ 551,633
Valor de Salvamento (VS) al quinto año sin tomar en cuenta la inflación (ver cuadro 4.6)	\$ 72,285
Número de periodos	5
TIR (i)	?

Fuente: Capítulo IV

A continuación se muestra la formula:

$$P = FNE_1 \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] + \frac{VS}{(1+i)^n}$$

TIR = 59%

Para el caso de la TMAR sin financiamiento cuando se utiliza FNE constante (con inflación cero) en el cálculo de la TIR, en el cálculo de la TMAR, la inflación también es cero; en el cálculo de la TMAR sin financiamiento está formada por la inflación promedio de 4.6% y 10% de premio de riesgo; para el cálculo de la TIR con FNE constantes durante cinco años, la TMAR es de:

Inflación promedio= 0 + premio al riesgo = 0 + 10% = 10% TMAR

Así, al comparar la TIR sin financiamiento con FNE constantes (59%) con la TMAR en la misma situación (10%) se puede ver que la TIR es mayor (>) que la TMAR por lo cual se acepta el proyecto.

Se puede observar que la TIR es mayor (>) que la TMAR en un 49% lo cual es significativo e indica que el proyecto en marcha dará un 49% más de lo que daría el dinero invertido en alguna institución bancaria o en otra institución.

5.2.2. TIR SIN FINANCIAMIENTO CON FNE INFLADOS.

Cuadro 5.3 Datos para el cálculo de la TIR con FNE inflados.

Inversión inicial de activo fijo y diferidos (P)	\$ 1'092,183
Valor de Salvamento (VS) al quinto año tomando en cuenta la inflación (ver cuadro 4.7)	\$ 72,285
Número de periodos (n)	1,2,3,4,5
TIR (i)	?

Fuente: Capítulo IV

Los flujos netos de efectivo (FNE) para los cinco años en estudio están afectados por la inflación y los valores están calculados sin aumento de la producción, es decir, el nivel de producción del primer año se mantiene constante durante los cinco años influidos solo por la tasa inflacionaria.

A continuación se muestran los FNE :

Cuadro 5.4 FNE Inflados con producción constante.

Año	Tasa inflacionaria proyectada	FNE proyectados
0		\$ 551,633
2009	4.97%	\$ 579,049
2010	4.75%	\$ 606,554
2011	3.57%	\$ 628,208
2012	3.38%	\$ 649,441
2013	2.96%	\$ 668,665

Fuente: Cálculo matemático.

La fórmula utilizada es:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{FNE_5}{(1+i)^5} + \frac{VS}{(1+i)^5}$$

TIR = 48%

Se puede observar que la TIR sin financiamiento y con FNE inflados es de 48% y es mayor que la TMAR que toma en cuenta la inflación (15.06%) calculada en la sección 4.9.1 del capítulo IV por lo cual el proyecto es económicamente viable o factible.

Así, la TIR es mayor que la TMAR en un 32.94%.

Al comparar la diferencia de TIR con TMAR tanto en los cálculos con FNE constantes (49%) e inflados (33%), se puede ver que esa diferencia es mínima de (16%) y corresponde aproximadamente al valor promedio de la inflación para los cinco años proyectados que es de 4.9% mas el porcentaje de riesgo, lo cual indica que en cualquiera de las formas en que se realice el cálculo los resultados son correctos ya que la diferencia entre el cálculo de los FNE constantes y los inflados es el promedio de inflación proyectada.

Como comentario, se puede decir que si la producción no se mantuviera constante durante los cinco años proyectados y esta aumenta en base a lo planeado, la rentabilidad será mayor.

5.3. ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

Como se menciono anteriormente en otras secciones, el proyecto en general está enfocado al supuesto de que la inversión total será realizada por inversionistas privados.

Las TIR obtenidas en incisos anteriores serán Presupuestos Reales si se llegan a cumplir las ventas anuales, proyectadas. Si los pronósticos de ventas no se llegan a cumplir, los resultados esperados serán otros. En esta sección se busca determinar el nivel mínimo de ventas en donde el negocio puede seguir siendo rentable. Para realizar esto es necesario establecer diferentes niveles de ventas bajos para el primer año de operaciones (año 0) y sobre estos hacer el análisis y cálculos de la TIR para cada nivel.

Al establecer diferentes niveles de ventas para el primer año de operación, no se define los niveles para los próximos cinco años, ya que estos no necesariamente se incrementaran, ya que el enfoque aquí propuesto es conservador (**pesimista**), por lo cual, para el cálculo de la TIR en cada nivel de venta, dichas ventas se manejaron como constantes durante cinco años en estudio al igual que los FNE sin ser afectados estos por la inflación debido a que al calcular la TIR con flujos inflados y constantes la diferencia del resultado es promedio de inflación proyectada.

Para poder realizar el análisis de sensibilidad con variaciones en el nivel de ventas primero se calcularon los FNE con un descuento del 30.76% venta para el primer año de operación en base a los costos de producción, gastos de ventas y de administración obtenidos en el capítulo anterior (Estudio Económico).

De esta manera, primeramente se calcularon los costos de producción, gastos de venta y administración para el primer año de operación sin tomar en cuenta la inflación año 0 clasificándolos en fijos y variables ya que los fijos son independientes del volumen de producción y los variables están en función de lo que se produzca.

A continuación se muestra el cálculo; los costos y gastos fijos se mantienen iguales para cada nivel de venta, para el cálculo de los costos y gastos variables, el precio unitario de estos se multiplica por el volumen de ventas (producción) en cada nivel.

Cuadro 5.5 Costos de Producción, gastos de Venta y Administración de diferentes niveles de venta para el primer año de operaciones.

Concepto	Costo Unitario para los variables, Costo anual para los fijos	Nivel de ventas (unidades) para el primer año de operaciones (año 0) Costos y Gastos anuales			
		A	B	C	D
Nivel de ventas anual		144,000	118,000	92,000	97,000
Costos de Producción:					
FIJOS:					
• Depreciación y amortización	\$ 68,465	\$ 68,465	\$ 68,465	\$ 68,465	\$ 68,465
• Fijos de mantenimiento	\$ 6,579	\$ 6,579	\$ 6,579	\$ 6,579	\$ 6,579
• Mano de obra indirecta	\$ 34,476	\$ 34,476	\$ 34,476	\$ 34,476	\$ 34,476
• Arrendamiento planta	\$ 72,000	\$ 72,000	\$ 72,000	\$ 72,000	\$ 72,000
• Análisis de laboratorio	\$ 5,530	\$ 5,530	\$ 5,530	\$ 5,530	\$ 5,530
VARIABLES:					
• Materia prima	\$ 0.76	\$ 109,440	\$ 89,680	\$ 69,920	\$ 73,720
• Materia indirecta	\$ 1.59	\$ 228,960	\$ 187,620	\$ 146,280	\$ 154,230
• Insumos	\$ 0.0754	\$ 10,857	\$ 8,897	\$ 6,937	\$ 7,314
• Energía eléctrica	\$ 0.1315	\$ 18,936	\$ 15,517	\$ 12,098	\$ 12,755
• Mano de Obra Directa	\$ 1.32	\$ 190,080	\$ 155,760	\$ 121,440	\$ 128,040
• Envase incobrable	\$ 0.0682	\$ 9,820	\$ 8,048	\$ 6,274	\$ 6,615
• Variables de mantenimiento	\$ 0.031	\$ 4,464	\$ 3,658	\$ 2,852	\$ 3,007
• Otros accesorios variables	\$ 0.0293	\$ 4,219	\$ 3,457	\$ 2,696	\$ 2,842
Total costos de producción		\$ 763,826	\$ 659,687	\$ 555,547	\$ 575,573
Gastos de venta y Admón.:					

FIJOS					
• Sueldo velador	\$ 30,629	\$ 30,629	\$ 30,629	\$ 30,629	\$ 30,629
• Gastos diversos	\$ 72,216	\$ 72,216	\$ 72,216	\$ 72,216	\$ 72,216
• Depreciación y amortización	\$ 135,524	\$ 135,524	\$ 135,524	\$ 135,524	\$ 135,524
• Seguros de los vehículos	\$ 18,562	\$ 18,562	\$ 18,562	\$ 18,562	\$ 18,562
VARIBLES					
• Combustible vehículo	\$ 1.88	\$ 270,720	\$ 221,840	\$ 172,960	\$ 182,360
• Mantenimiento vehículo	\$0.42	\$ 60,480	\$ 49,650	\$ 38,640	\$ 40,740
• Sueldo Depto. de Ventas	\$ 1.36	\$ 195,840	\$ 160,480	\$ 125,120	\$ 131,920
Total de Gastos de Venta y Admón.		\$ 783,971	\$ 688,901	\$ 593,651	\$ 611,951

Fuente: Cálculo matemático.

Como se puede ver tanto los costos de producción como los gastos de venta y administración disminuyen conforme baja el nivel de ventas, esto se debe a que mientras los costos fijos se mantienen estáticos, los variables bajan conforme la producción (ventas) es menor.

A continuación se muestra el estado de resultados con los FNE para cada nivel de ventas calculando los ingresos en base a un precio unitario de \$ 13.00 y tomando la depreciación como constante para cada nivel (la depreciación se tomo del cuadro 4.6 o 4.7 del capítulo IV).

Cuadro 5.6 Estado de Resultados para diferentes niveles de ventas en el primer año de operaciones.

Concepto		Nivel de ventas (unidades) para el primer año de operaciones			
		Costos y Gastos anuales.			
		A	B	C	D
	Nivel de ventas en unidades anual	144,000	118,000	92,000	97,000
x	Precio unitario de venta	\$13.00	\$13.00	\$13.00	\$13.00
=	Ingresos por ventas	\$ 1'872,000	\$ 1'534,000	\$ 1'196,000	\$ 1'261,000
-	Costo de Producción	\$ 763,826	\$ 659,687	\$ 555,547	\$ 575,573
=	Utilidad bruta	\$ 1'108,174	\$ 874,313	\$ 640,453	\$ 685,427
-	Gastos de Venta y Administración	\$ 783,971	\$ 688,901	\$ 593,651	\$ 611,951
=	Utilidad de Operación	\$ 324,203	\$ 185,412	\$ 46,802	\$ 73,476
-	I.S.R (30%)	\$ 97,261	\$ 55,624	\$ 14,041	\$ 22,043
-	Reparto de utilidades (10%)	\$ 32,423	\$ 18,541	\$ 4,680	\$ 7,348
=	Utilidad neta	\$ 194,519	\$ 111,247	\$ 28,091	\$ 44,085

+	Depreciación y amortización departamento de producción, ventas y administración	\$ 203,989	\$ 203,989	\$ 203,989	\$ 203,989
=	Flujo Neto de Efectivo (FNE)	\$ 398,508	\$ 315,236	\$ 232,080	\$ 248,074

Fuente: Cálculo matemática.

Ya obtenidos los FNE para los diferentes niveles de ventas, se procedió a obtener la TMAR Y TIR de cada nivel.

Este análisis se realizó en base a FNE constantes sin ser afectados por la inflación, por lo cual la inflación es cero, entonces la TMAR corresponde solo al porcentaje de premio al riesgo que en este caso es del 10%

Por lo tanto la TMAR = 0 más 10% = 10% para cada nivel de venta posible en el primer año de operación.

A continuación se muestra el cálculo de la TIR para diferentes niveles de ventas.

Cuadro 5.7 Datos para el cálculo de la TIR para diferentes niveles de ventas.

La inversión inicial del activo fijo y diferido (P)	\$ 1'092,183
Los FNE son constantes son estar afectados por la inflación	Ver cuadro 5.6
Valor de salvamento (VS) al quinto año sin tomar en cuenta la inflación	\$ 72,285
Numero de periodos	5
TIR (i)	?

Fuente: Capítulo IV

A continuación se muestra la formula:

$$P = FNE_1 \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] + \frac{VS}{(1+i)^n}$$

A) Sustituyendo para el nivel de ventas A:

$$\$ 1'092,183 = \$ 398,508 \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] + \frac{72,285}{(1+i)^n}$$

La TIR (26.93%) es mayor que la TMAR (10%) por lo que el proyecto aun es rentable, vendiendo 144,000 garrafones de agua anuales.

B) Sustituyendo para el nivel de ventas B:

$$\$ 1'092,183 = \$ 315,236 \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] + \frac{72,285}{(1+i)^n}$$

La TIR (16.02%) es mayor que TMAR (10%) por lo que el proyecto aun es rentable vendiendo 118,000 garrafones de agua anuales.

C) Sustituyendo para el nivel de ventas C:

$$\$ 1'092,183 = \$ 232,080 \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] + \frac{72,285}{(1+i)^n}$$

La TIR (11.16%) es mayor que TMAR (10%) aun sigue siendo rentable vendiendo 92,000 garrafones anuales.

D) Sustituyendo para el nivel de ventas D:

$$\$ 1'092,183 = \$ 248,074 \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] + \frac{72,285}{(1+i)^n}$$

Con un i (%) del 10%

Sustituyendo:

$$\$ 1'092,183 = \$ 248,074 \left[\frac{(1+0.1)^5 - 1}{0.1 (1+0.1)^5} \right] + \frac{72,285}{(1+0.1)^5}$$

La TIR (13.5%) es mayor que TMAR (10%) aun sigue siendo rentable vendiendo 97,000 garrafones anuales.

Se puede decir que el nivel de ventas mínimo que se puede tener para que este proyecto siga siendo rentable es de tener una producción de 92,000 garrafones anuales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

En base a la información y resultados obtenidos en el desarrollo de esta tesis, la instalación de una planta purificadora de agua para la producción y distribución de agua embotellada en garrafón de 19 litros en las poblaciones de Apatzingán, Buena Vista y Parácuaro es VIABLE debido a que:

- En dichas poblaciones existe una demanda insatisfecha durante el periodo proyectado (2009-2013), que aunque disminuye en pequeña proporción año con año, es suficiente para llevar a cabo el proyecto.
- El grado de aceptación del agua embotellada en garrafón de 19 litros es bastante bueno (82%) además de que un 10% de las personas que no consumen agua embotellada mas si la han probado estarán dispuestos a consumirla si esta se encuentra libre de sabores y a un precio razonable.
- Muy cerca de las poblaciones en estudio existen otras localidades, donde se podría distribuir y comercializar agua embotellada aumentando así la posibilidad de apertura de nuevos mercados con incremento de ventas; hay que tomar en cuenta que ya en marcha el proyecto, para abarcar un mayor mercado, es recomendable la venta a minoristas (tiendas, abarrotes y super mercados) a los cuales se les puede dar un buen precio con la ventaja de que estos ya están acientados lo cual lleva a dar a conocer más rápidamente el producto.
- Existen problemas en la calidad del producto que se ofrece actualmente en la zona en estudio en cuanto al sabor del agua (30%), al precio (51%) y presentación del personal (36%) por lo cual existe la oportunidad de abrir un nicho de mercado abarcando clientes que tienen inconformidad con el producto de las marcas que surten en las tres localidades en base a un producto tratado con el proceso de purificación propuesto y utilizando una estrategia de precios que iguale a este por debajo de la competencia.
- La demanda del agua embotellada en garrafón de 19 litros está en función del crecimiento de la población, por lo cual es garantía que el consumo del producto crecerá durante el periodo proyectado (2009-2013). Además, durante el análisis histórico de la demanda aparentemente esta no se vio afectada por la tasa inflacionaria vigente; de igual forma se espera que para el periodo proyectado, el consumo no sea afectado por la inflación ya que el agua embotellada en garrafón de 19 litros se ha ido convirtiendo, durante el paso del tiempo en un producto de primera necesidad.

- Se recomienda utilizar, además del sistema de comercialización convencional, el sistema de comercialización adicional propuesto mediante pedidos telefónicos ya que con este será más fácil la introducción del producto al mercado siendo de esta forma más grandes las posibilidades del cumplimiento de los objetivos de ventas (30% sobre la demanda del mercado promedio de los años proyectados, este objetivo se busca cumplirlo al quinto año de operación) ya que se brindara comodidad a los clientes para surtirles agua cuando la necesiten.
- Existe, en el mercado nacional, la tecnología apropiada para purificar y envasar agua en garrafón de 19 litros, así como la gran variedad de insumos y suministros necesarios para elaborar el producto.
- No existe ningún impedimento técnico, ni trámite legal fuera del alcance para la instalación y operación de la planta purificadora de agua.
- El proceso de purificación está diseñado de tal forma que el agua salga libre de impurezas y organismos microbiológicos, con la cantidad correcta de componentes químicos y sin sabores y olores extraños. De esta forma el agua no contiene sabores a cloro, la calidad del producto estará acorde a las necesidades de los clientes lo cual permitirá una mayor y más fácil penetración en el mercado.
- En la parte de la evaluación económica el cálculo del VPN es igual a \$ 1'552,396 por lo que VPN es mayor que cero, siendo de esta forma el proyecto viable ya que este dará ganancias por el monto de la TMAR (15.06%) mas el valor obtenido.
- En base a la evaluación económica, el negocio es rentable ya que la TIR con FNE constantes es de 59% y es mayor que la TMAR (con inflación) que es del 10% por un gran margen. Lo mismo sucede con la TIR con FNE afectados por la inflación en donde esta es mayor que la TMAR afectada por la inflación.
- Calcular la TIR de una u otra forma da lo mismo ya que se puede ver que la diferencia entre TIR y TMAR con flujos inflados (48%) y constantes de (59%) corresponde al valor promedio de la inflación para los cinco años proyectados (4.6%)
- La realización del proyecto es factible y segura ya que la diferencia entre el TIR y la TMAR es de buen margen.

- El nivel mínimo de ventas en donde el proyecto es aun rentable es de 92,000 garrafones de agua anuales. Con este nivel de ventas la TIR es del 11.16% y es cualquier cosa mayor que la TMAR (10%) tomando la inflación como cero.
- En este punto se puede decir que el proyecto es seguro y no riesgoso ya que el negocio sería rentable trabajando solo un 24.6% de la capacidad instalada lo cual es sobrado y se tiene un excelente margen de capacidad para trabajar lo cual da lugar a una alta rentabilidad.
- Se recomienda tener mucho cuidado en que las ventas no sean menores al nivel mínimo establecido porque de lo contrario sería más conveniente tener, por ejemplo, el dinero invertido en alguna institución bancaria o algún otro organismo de inversión.

BIBLIOGRAFIA.

- A.AAKER, DAVID; S DAY, GEORGE, Investigación de Mercados, Mexico, Mc Graw-Hill, 1989.
- BACA URBINA, GABRIEL, Evaluación de Proyectos, Análisis y Administración del Riesgo, México, Mc Graw-Hill, 1990.
- COSS BU, RAUL, Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión, México, Limusa, 1992.
- DEL RIO GONZALEZ, CRISTOBAL, El Presupuesto, México, Ecasa, 1993.
- INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL, Guía para la Presentación de Proyectos, México, Ecasa, 1993.
- KOTLER, PHILIP; ARMSTRONG, GARY, Fundamentos de Mercadotecnia, México, Prentice Hall Hispanoamericana, 1991.
- KOTLER, PHILIP, Mercadotecnia, México, Prentice Hall Hispanoamericana, 1989.
- LARA FLORES, ELIAS, Primer Curso de Contabilidad, México, Trillas, 1989.
- MORENO, PERDOMO, Análisis e Interpretación de Estados Financieros, México, Ecasa, 1991.
- MUNDEL, MARVIN, Estudio de Tiempos y Movimientos, Mexico, Cecsa, 1984.
- NIEBEL, BENJAMIN, Ingeniería Industrial, Estudio de Tiempos y Movimientos, Valenzuela, Representaciones y Servicios de Ingeniería, 1980.
- OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO, Introduccion al Estudio del Trabajo, México, Limusa, 1992.
- T. MAO, JAMES, Analisis Financiero, Argentina, The Macmillan Company, 1974.
- WESTON, FRED; BRIGHAM, EUGENE, Fundamentos de Administracion Financiera, México, Mc Grawn-Hill, Interamericana, 1987.
- [www. Inegi.org.mx/est/contenidos/](http://www.Inegi.org.mx/est/contenidos/), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (ed.): «Principales resultados por localidad 2005 (ITER)» (2005).
- GREGORY, PAUL A, Fundamentos de Economía, México, CECSA, 1999.
- ABRAHAM HERNANDEZ HERNANDEZ, Problemario de Matemáticas Financieras, México, Thomson, 2006.
- Norma Oficial Mexicana NOM-121-SSA1-2008 (COFEPRIS).

ANEXO 1

PROYECCION DE LA POBLACION AL AÑO 2000.

Método de mínimos cuadrados. Regresión y correlación lineal simple (con dos variables).

Cuadro A1. Históricos de Población en el Municipio de Apatzingán, Mich.

Año	Población
1970	35,145
1980	50,697
1990	68,428
2000	?

Fuente: INEGI 1997

Cuadro A2. Utilización del método de mínimos cuadrados para la población de 2000.

x	y	x ²	xy	y ²
0	35,145	0	0	1'235,171,025
1	50,697	1	50,697	2'570,185,809
2	68,428	4	136,856	4'682,391,184
X=3	Y= 154,270	X ² = 5	xy=187,553	y ² = 8'487,748,018

Fuente: Cálculo Matemático.

$$y = a + bx$$

$$a = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad a = \frac{5(154,270) - 3(187,553)}{3(5) - (3)^2} \quad a = 34,781.81$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad b = \frac{3(187,553) - 3(154,270)}{3(5) - (3)^2} \quad b = 16,641.50$$

$$y = 34,781.83 + 16,641.5 (3)$$

$$y = 84,706$$

Para el año 2009, la población estimada es de 84,706 habitantes para el municipio de Apatzingán, Mich. De 1990 a 2000 el porcentaje de crecimiento de la población para el municipio de Apatzingán, es de 23.79% en los diez años.

Entonces, el crecimiento anual promedio es de 23.79%, en cada año ese crecimiento es en relación con el año de 1990.

Coefficiente de Correlación.

$$r = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N\sum x^2 - (\sum x)^2][N\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r = \frac{(3)(187,553) - (3)(154,270)}{\sqrt{[(3)(5) - (3)^2][(3)(8'487,748,018) - (154,270)^2]}}$$

$$r = \frac{99849}{99,920}$$

$r = 0.9992894$ coeficiente de correlación. Correlación perfecta directa (a mayor tiempo, mayor población).

Cuadro A3. Proyección de la población por localidad

Población	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Apatzingán	11,567	11,842	12,117	12,392	12,667	12,942	13,217	13,492	13,767	14,042	14,317
Buena Vista	9,295	9,516	9,737	9,958	10,179	10,400	10,621	10,842	11,063	11,284	11,505
Parácuaro	6,252	6,400	6,549	6,698	6,847	6,996	7,145	7,294	7,443	7,592	7,740
Total 3 poblaciones	27,114	27,758	28,403	29,048	29,693	30,338	30,983	31,628	32,273	32,918	33,562
Total municipio	68,428	70,056	71,684	73,312	74,939	76,567	78,195	79,823	81,451	83,079	84,707

Fuente: INEGI y método de proyección incremento %

ANEXO 2
DATOS HISTORICOS DEMANDA, TENDENCIA HISTORICA DEMANDA
PROYECCION DEMANDA.

A) TABLA DE DATOS HISTORICOS.

SIMBOLOGIA:

1. Apatzingán
2. Buena Vista
3. Parácuaro
4. Total tres localidades.

POBLACION (PONDERACION):

1. 42.66%
2. 34.28%
3. 23.06%
4. 100%

Cuadro A4. Datos históricos de la demanda de agua purificada en las tres localidades en estudio.

Año	Localidad	No. Habitantes	Consumo en litros de agua purificada (promedio diario por persona)	% de aceptación mas 10%	Demanda en litros diaria	Demanda en garrafones de 19 litros diarios	Demanda en garrafones de 19 litros anual
2004	1	12,117	2.07	90%	22,574	1,188	433,658
	2	9,737	2.01	92%	18,006	948	345,898
	3	6,549	2.33	95%	14,496	763	278,480
	4	28,403	2.11	92%	55,076	2,899	1'058,036
2005	1	12,392	2.07	90%	23,086	1,215	443,500
	2	9,958	2.01	92%	18,414	969	353,749
	3	6,698	2.33	95%	14,826	780	284,816
	4	29,048	2.11	92%	56,326	2,964	1'082,065
2006	1	12,667	2.07	90%	23,599	1,242	453,342
	2	10,179	2.01	92%	18,823	991	361,600
	3	6,847	2.33	95%	15,156	798	291,152
	4	29,693	2.11	92%	57,578	3,031	1'106,094
2007	1	12,942	2.07	90%	24,111	1,269	463,184
	2	10,400	2.01	92%	19,232	1,012	369,451
	3	6,996	2.33	95%	15,486	815	297,487

	4	30,338	2.11	92%	58,829	3,096	1'130,122
2008	1	13,217	2.07	90%	24,623	1,296	473,021
	2	10,621	2.01	92%	19,640	1,034	377,295
	3	7,145	2.33	95%	15,815	832	303,815
	4	30,983	2.11	92%	60,144	3,165	1'155,398

Fuente: INEGI

Consumo Promedio en litros de agua purificada por persona: ENCUESTA DEL ESTUDIO DE MERCADO.

Porcentaje de aceptación: ENCUESTA DEL ESTUDIO MERCADO.

Cuadro A5. Demanda de mercado anual en las tres localidades en garrafón agua de 19 litros.

Año	Demanda garrafón de agua 19 lts.
2004	1'058,036
2005	1'082,065
2006	1'106,094
2007	1'130,122
2008	1'155,398

Fuente: Estudio de mercado e investigación exploratoria.

B) ANALISIS DE REGRESION Y CORRELACION LINEAL SIMPLE. METODO DE MINIMOS CUADRADOS.

x= Periodo.

y= Demanda anual de garrafones de agua de 19 litros.

Cuadro A6. Utilización del método de mínimos cuadrados para proyección de la demanda.

Año	x	y	x ²	xy	y ²
2004	1	1'058,036	1	1'058,036	1.1194401+E12
2005	2	1'082,065	4	2'164,130	1.1708646+E12
2006	3	1'106,094	9	3'318,282	1.2234439+E12
2007	4	1'130,122	16	4'520,488	1.2771757+E12
2008	5	1'155,398	25	5'776,990	1.3349445+E12
	X=15	y= 154,270	X ² = 55	xy=16'837,926	y ² = 6.1258688+E12

Fuente: Cálculo Matemático.

y=a + bx

$$a = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} = \frac{55(5'531,715) - 15(16'837,926)}{5(55) - (15)^2} = 1'033,508.7$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad b = \frac{55(5'531,715) - 15(5'531,715)}{5(55) - (15)^2} = 24,278.1$$

$$y = 1'033,508.7 + 24,278.1x$$

Ecuación de la recta (de mínimos cuadrados) de la tendencia histórica de la demanda con dos variables.

Coefficiente de Correlación.

$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$r = \frac{(5)(16'837,926) - (15)(5'531,71570)}{\sqrt{[(5)(55) - (15)^2][(5)(6.1258688^{12}) - (5'531,71570)^2]}}$$

$$r = \frac{1'213,905}{1'213,943.1}$$

$r = 0.999$ Correlación directa ya que a mayor población o tiempo, mayor demanda.

C) PROYECCION DE LA DEMANDA

x = Periodo año proyectado

y = Demanda anual proyectada de garrafones de agua de 19 litros.

$$y = 1'033,508.7 + 24,278.1x$$

$$y = 1'033,508.7 + 24,278.1(6) = 1'179,177$$

$$y = 1'033,508.7 + 24,278.1(7) = 1'203,455$$

$$y = 1'033,508.7 + 24,278.1(8) = 1'227,734$$

$$y = 1'033,508.7 + 24,278.1(9) = 1'252,012$$

$$y = 1'033,508.7 + 24,278.1(10) = 1'276,290$$

$$y = 1'033,508.7 + 24,278.1(11) = 1'300,568$$