

**“APROVECHAMIENTO DE RECURSOS HÍDRICOS RENOVABLES PARA EL  
TRATAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE AGUA EN EL  
MUNICIPIO DE QUIPILE”**

**PAOLA ANDREA CHACÓN GALINDEZ**

**GINNA PAOLA LEAL FERNÁNDEZ**

**MARÍA FERNANDA VEGA MONTERO**

**TRABAJO DE GRADO**

**CELINA TERESA FORERO ALMANZA.**

**MSc MERCADEO AGROINDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERÍA DE MERCADOS**

**BOGOTÁ**

**2017**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente de Jurado**

---

**Firma de Jurado**

---

**Firma de Jurado**

Bogotá, D.C, 2017.

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS .....	8
LISTA DE GRÁFICAS .....	11
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	13
LISTA DE ECUACIONES.....	14
GLOSARIO .....	15
RESUMEN .....	20
INTRODUCCIÓN .....	21
1. ASPECTOS GENERALES .....	23
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	23
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	25
1.3 OBJETIVOS .....	25
1.3.1 Objetivo general.....	25
1.3.2 Objetivos específicos.....	25
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	26
2. MARCO REFERENCIAL.....	28
2.1 MARCO HISTÓRICO O DE ORIGEN .....	28
2.1.1 Quipile.....	28
2.1.2 Historia del tratamiento de agua potable .....	29
2.1.3 Principios del tratamiento de agua .....	31
2.1.4 Principales plantas de tratamiento de agua en el mundo .....	31
2.1.5 Primera planta de tratamiento de agua en Colombia .....	33
2.1.6 Estado del agua en Colombia.....	34
2.2 MARCO TEÓRICO.....	38
2.2.1 Disponibilidad de agua potable en el mundo.....	38
2.2.2 Tratamiento del recurso hídrico – Métodos físicos.....	40
2.2.2.1 Captación .....	41
2.2.2.2 Floculación – Mezcla rápida.....	41
2.2.2.3 Floculación – Mezcla lenta .....	41
2.2.2.4 Sedimentación.....	41
2.2.2.5 Filtración.....	42

2.2.2.6 Acondicionamiento químico .....	42
2.2.2.7 Cloración – Desinfección .....	42
2.3 MARCO CONCEPTUAL .....	44
2.4 MARCO ECONÓMICO.....	45
2.4.1 Economía en la Provincia del Tequendama.....	45
2.4.2 Economía en Quipile.....	46
2.5 MARCO LEGAL.....	48
2.6 MARCO TECNOLÓGICO .....	51
2.6.1 Floculación.....	51
2.6.1.1 Floculadores de contacto de sólidos .....	52
2.6.1.2 Floculadores de potencia.....	53
2.6.2 Filtración.....	55
2.6.2.1 Filtro de arena sílice.....	55
2.6.2.2 Filtro de carbón activado .....	55
2.6.2.3 Filtro de precisión .....	57
2.6.3 Purificación de agua mediante Rayos UV .....	57
2.7 MARCO SOCIAL Y CULTURAL .....	58
2.8 MARCO METODOLÓGICO.....	61
2.8.1 Tipo de investigación.....	61
2.8.2 Diseño de la investigación .....	61
2.8.2.1 Diseño cualitativo y cuantitativo .....	62
2.8.3 Etapas metodológicas de la investigación.....	63
2.8.3.1 Fase de investigación y referencias bibliográficas.....	63
2.8.3.2 Fase experimental (Trabajo de campo).....	63
2.8.3.3 Fase analítica.....	66
2.8.4 Cronograma de actividades.....	67
2.8.5 Determinación de método de muestreo y la muestra .....	68
2.8.5.1 Demanda poblacional del mercado.....	68
3. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.....	69
3.1 ESTUDIO DE MERCADO .....	69
3.1.1 Definición del problema de investigación .....	69
3.1.2 Objetivos de la investigación.....	69

3.1.2.1	Objetivo general.....	69
3.1.2.2	Objetivos específicos .....	69
3.1.3	Definición del producto .....	70
3.1.4	Recopilación de la información .....	71
3.1.4.1	Fuentes de información.....	71
3.1.4.2	Determinación de la muestra .....	71
3.1.4.3	Población objeto de estudio .....	72
3.1.5	Trabajo de campo de la investigación de mercados.....	73
3.1.5.1	Tabulación y análisis de la entrevista .....	73
3.1.5.2	Conclusión de la investigación .....	95
3.1.6	Análisis del mercado.....	98
3.1.6.1	Análisis de la demanda .....	98
3.1.6.2	Cálculo del consumo de agua a partir de los resultados .....	99
3.1.6.3	Análisis de la oferta .....	101
3.1.6.3.1	Tipo de oferta.....	101
3.1.6.3.2	Análisis de la competencia.....	101
3.1.6.3.3	Análisis de la oferta por medio de encuestas a tenderos.....	103
3.1.6.3.4	Análisis de la oferta con fuentes secundarias .....	109
3.1.6.3.5	Balanza comercial .....	110
3.1.6.4	Análisis de precios .....	112
3.1.6.4.1	Determinación del precio.....	112
3.1.6.5	Comercialización del producto .....	112
3.1.6.5.1	Canal de distribución .....	112
3.2	ESTUDIO TÉCNICO .....	114
3.2.1	Misión .....	114
3.2.2	Visión.....	114
3.2.3	Objetivos.....	114
3.2.4	Cadena de suministro.....	115
3.2.5	Localización óptima de la planta .....	115
3.2.6	Tamaño óptimo de la planta.....	116
3.2.7	Capacidad instalada .....	116
3.2.8	Descripción del proceso productivo.....	117

3.2.9	Diagrama de flujo del proceso productivo.....	120
3.2.10	Optimización del proceso productivo .....	122
3.2.10.1	Selección de maquinaria .....	122
3.2.11	Justificación de la maquinaria comprada.....	123
3.2.12	Distribución del equipo en el área de producción.....	125
3.2.13	Mano de obra necesaria .....	126
3.2.14	Balance de mano de obra .....	128
3.2.15	Organigrama de la empresa .....	129
3.2.16	Perfiles ocupacionales.....	130
3.2.16.1	Administrador – ventas – distribución .....	130
3.2.16.2	Contador .....	130
3.2.16.3	Operario de producción .....	131
3.2.17	Pruebas de control de calidad .....	132
3.2.18	Mantenimiento que se realizará en la planta.....	133
3.2.19	Determinación de las áreas de trabajo .....	134
3.2.20	Distribución de la planta .....	135
3.2.21	Plano general de la empresa.....	138
3.2.22	Conclusión del estudio técnico .....	138
3.3	ESTUDIO ECONÓMICO .....	139
3.3.1	Determinación de los costos .....	139
3.3.2	Costos de producción.....	139
3.3.2.1	Presupuesto de costos de producción.....	139
3.3.2.1.1	Costo de materia prima .....	139
3.3.2.1.2	Costo de mano de obra.....	140
3.3.2.1.3	Costo de envases .....	140
3.3.2.1.4	Costo de otros materiales .....	141
3.3.2.1.5	Costo de energía eléctrica .....	141
3.3.2.1.6	Costo de control de calidad.....	142
3.3.2.1.7	Depreciación .....	142
3.3.2.2	Costos totales de producción .....	143
3.3.3	Gastos de administración .....	143
3.3.4	Gastos de venta .....	144

3.3.5	Costo total de operación de la empresa.....	145
3.3.6	Inversión inicial en activo fijo y diferido.....	145
3.3.6.1	Activo fijo de producción .....	145
3.3.6.2	Activo fijo de oficinas y ventas .....	146
3.3.6.3	Publicidad en punto de venta .....	146
3.3.7	Financiamiento de la inversión .....	146
3.3.8	Punto de equilibrio.....	147
3.3.9	Proyección de ventas sin inflación.....	149
3.3.10	Balance general inicial.....	149
3.3.11	Estado de resultados.....	151
3.3.12	Cronograma de inversiones.....	152
4.	CONCLUSIONES.....	153
5.	RECOMENDACIONES.....	155

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Ficha técnica de encuestas en Zona Urbana.....	64
Tabla 2. Ficha técnica de encuestas en Zona Rural.....	65
Tabla 3. Ficha técnica de encuesta a tenderos.....	65
Tabla 4. Cronograma de actividades .....	67
<b>RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO</b>	
Tabla 5. Rango de edad de la población.....	73
Tabla 6. Género de la población.....	74
Tabla 7. Ubicación de vivienda de la población. ....	75
Tabla 8. Ocupación de los habitantes .....	76
Tabla 9. Ingresos de los habitantes .....	77
Tabla 10. Accesibilidad a agua potable .....	78
Tabla 11. Nivel de acceso a agua potable .....	79
Tabla 12. Cubrimiento del acueducto .....	80
Tabla 13. Forma de abastecimiento.....	81
Tabla 14. Uso del agua.....	82
Tabla 15. Facturación del acueducto.....	83
Tabla 16. Valor de facturación.....	84
Tabla 17. Disposición de pago por factura.....	85
Tabla 18. Tiempo sin acceso a agua potable.....	86
Tabla 19. Frecuencia de compra de agua envasada.....	87
Tabla 20. Motivo para no consumir agua envasada .....	88
Tabla 21. Presentación de compra.....	89
Tabla 22. Calidad de agua de tubería. ....	90
Tabla 23. Calidad de agua envasada .....	91
Tabla 24. Marcas recordadas por la población.....	92
Tabla 25. Consumo de agua por marcas .....	93
Tabla 26. Disposición de pago por agua envasada.....	94
Tabla 27. Consumo de agua a partir de los resultados .....	99

## ANÁLISIS DE LA OFERTA



## RESULTADOS DE ENCUESTA A TENDEROS.

Tabla 28. Venta de agua envasada .....	103
Tabla 29. Presentación de venta agua envasada.....	103
Tabla 30. Marcas de agua comercializadas .....	104
Tabla 31. Precio por marca .....	105
Tabla 32. Forma de abastecimiento.....	105
Tabla 33. Venta promedio del producto.....	106
Tabla 34. Disposición de compra de nueva marca .....	107
Tabla 35. Material POP por parte de la competencia.....	107
Tabla 36. Marcas que entregan material POP .....	108
Tabla 37. Facilidad de crédito por parte de la competencia.....	109
Tabla 38. Precio promedio del producto. ....	112

## ESTUDIO TÉCNICO.

Tabla 39. Proyección de la capacidad instalada .....	117
Tabla 40. Información de la maquinaria. ....	122
Tabla 41. Maquinaria requerida. ....	123
Tabla 42. Cálculo de mano de obra necesaria .....	126
Tabla 43. Pruebas de control de calidad necesarias. ....	132

## ESTUDIO ECONÓMICO

Tabla 44. Costos de materia prima.....	139
Tabla 45. Costo de mano de obra directa .....	140
Tabla 46. Costo de mano de obra indirecta. ....	140
Tabla 47. Costo de envases. ....	140
Tabla 48. Otros costos de producción. ....	141
Tabla 49. Costos de energía eléctrica.....	141
Tabla 50. Costos de control de calidad.. ....	142
Tabla 51. Cargos por depreciación.....	143
Tabla 52. Costos totales de producción.....	143
Tabla 53. Gastos de administración. ....	144
Tabla 54. Gastos de venta por combustible.....	144
Tabla 55. Costo total de operación de la empresa.....	145

Tabla 56. Activo fijo de producción.....	145
Tabla 57. Activo fijo de oficinas y ventas.....	146
Tabla 58. Pago de la deuda.....	146
Tabla 59. Costos fijos.....	147
Tabla 60. Proyección de ingresos por ventas sin inflación. ....	149
Tabla 61. Balance general inicial .....	150
Tabla 62. Estado de resultados.....	151
Tabla 63. Cronograma de inversiones.....	152

## LISTA DE GRÁFICAS

### RESULTADOS DE ENCUESTA A POBLACIÓN

Gráfica 1. Rango de edad de la población .....	74
Gráfica 2. Género de la población .....	75
Gráfica 3. Ubicación de vivienda de la población .....	76
Gráfica 4. Ocupación de los habitantes.....	77
Gráfica 5. Ingresos de los habitantes .....	78
Gráfica 6. Accesibilidad a agua potable .....	79
Gráfica 7. Nivel de acceso a agua potable .....	80
Gráfica 8. Cubrimiento del acueducto .....	81
Gráfica 9. Forma de abastecimiento .....	82
Gráfica 10. Uso del agua.....	83
Gráfica 11. Facturación del acueducto.....	84
Gráfica 12. Valor de facturación.....	85
Gráfica 13. Disposición de pago por factura .....	86
Gráfica 14. Tiempo sin acceso a agua potable.....	87
Gráfica 15. Frecuencia de compra de agua envasada .....	88
Gráfica 16. Motivo para no consumir agua envasada .....	89
Gráfica 17. Presentación de compra .....	90
Gráfica 18. Calidad de agua de tubería.....	91
Gráfica 19. Calidad de agua envasada .....	92
Gráfica 20. Marcas recordadas por la población. ....	93
Gráfica 21. Consumo de agua por marcas .....	94
Gráfica 22. Disposición de pago por agua envasada. ....	95
RESULTADO DE ENCUESTAS A TENDEROS	
Gráfica 23. Presentación de venta agua envasada .....	103
Gráfica 24. Marcas de agua comercializadas.....	104
Gráfica 25. Forma de abastecimiento. ....	105
Gráfica 26. Venta promedio del producto.....	106
Gráfica 27. Disposición de compra de una nueva marca.....	107

Gráfica 28. Material POP por parte de la competencia. ....	108
Gráfica 29. Marcas que entregan material POP.....	108

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Porcentaje de agua potable en el mundo.....	38
Ilustración 2. Disponibilidad de agua por país.....	39
Ilustración 3. Demanda mundial de agua.....	39
Ilustración 4. Tratamiento físico convencional de agua .....	40
Ilustración 5. Diagrama esquemática de una planta de tratamiento.....	43
Ilustración 6. Cumplimiento límites de gasto – Provincia del Tequendama 2016 .....	45
Ilustración 7. Distribución del PIB de la provincia del Tequendama .....	47
Ilustración 8. Funcionamiento de Floculadores .....	52
Ilustración 9. Floculadores de contacto solido.....	53
Ilustración 10. Floculadores hidráulicos .....	54
Ilustración 11. Floculadores mecánicos.....	54
Ilustración 12. Floculadores mecánicos de flujo axial o radial.....	55
Ilustración 13. Filtro de arena Sílice .....	56
Ilustración 14. Filtro de Carbón Activado .....	56
Ilustración 15. Lámpara de Rayos UV.....	57
Ilustración 16. Imagen de marca Agua Tequendama.....	70
Ilustración 17. Estructura de análisis del mercado.....	98
Ilustración 18. Balanza comercial de bebidas no alcohólicas.....	111
Ilustración 19. Canal de distribución .....	112
Ilustración 20. Cadena de suministro.....	115
Ilustración 21. Diagrama de flujo del proceso productivo.....	120
Ilustración 22. Distribución del equipo en el área de producción.....	125
Ilustración 23. Proceso de envasado .....	126
Ilustración 24. Organigrama de la empresa .....	129
Ilustración 25. Diagrama de relación de actividades .....	136
Ilustración 26. Diagrama de hilos .....	136
Ilustración 27. Plano general de la empresa.....	137

## LISTA DE ECUACIONES

Ecuación 1. Fórmula de muestra poblacional finita probabilística.....	68
Ecuación 2. Cálculo del tamaño de la muestra .....	72
Ecuación 3. Cálculo de mano de obra requerida.....	128
Ecuación 4. Punto de Equilibrio .....	147
Ecuación 5. Cálculo del costo variable unitario.....	148
Ecuación 6. Cálculo del Punto de Equilibrio .....	148

## GLOSARIO

**AGUA POTABLE:** conjunto de características fisicoquímicas y microbiológicas que cumplen con los requisitos mínimos establecidos en la normal y es referido a un líquido, que se puede beber porque es apto para el consumo humano.

**AGUA SUBTERRÁNEA:** agua que puede ser encontrada en la zona satura del suelo, zona que consiste principalmente en agua. Se mueve lentamente desde lugares con alta elevación y presión hacia lugares de baja elevación y presión, como los ríos y lagos

**ÁLCALI:** conjunto de sustancias producidas a partir de los metales alcalinos. Estas sustancias son más destructivas para la piel que la mayoría de los ácidos, entre sus propiedades está la de ser solubles en agua, sus disoluciones trasladan corriente eléctrica, crean compuestos jabonosos al entrar en contacto con el agua, en concentraciones elevadas pueden ocasionar quemaduras químicas, por lo que es importante tener precaución al usarlos.

**ALCALINIDAD:** alcalinidad significa la capacidad tapón del agua; la capacidad del agua de neutralizar. Evitar que los niveles de pH del agua lleguen a ser demasiado básico o ácido. Es También añadir carbón al agua. La alcalinidad estabiliza el agua en los niveles del pH alrededor de 7. En química del agua la alcalinidad se expresa en PPM o el mg/l de carbonato equivalente del calcio. La alcalinidad total del agua es la suma de las tres clases de alcalinidad; alcalinidad del carbonato, del bicarbonato y del hidróxido.

**ALCALINIZANTE:** se aplica a la sustancia como bicarbonato sódico, empleado para potenciar de modo artificial la reserva de álcali.

**BACTERIA COLIFORME:** bacteria que sirve como indicador de contaminantes y patógenos cuando son encontradas en las aguas. Estas son usualmente encontradas en el tracto intestinal de los seres humanos y otros animales de sangre caliente.

**CAL:** tratamiento químico del agua común. La cal puede ser depositada sobre paredes de duchas y baños, después de que la cal reaccione con el calcio para formar caliza

**CALIDAD DEL AGUA:** conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas propias del agua.

**CARBÓN ACTIVADO:** es un material que se caracteriza por poseer una cantidad muy grande de microporos, se utiliza en la extracción de metales, la purificación de agua potable y en medicina veterinaria para casos de intoxicación.

**CAUDAL:** flujo de agua superficial en un río o en un canal.

**CAUDAL DE AGUA SUBTERRÁNEA:** aguas subterráneas que entran en zonas costeras, las cuales han sido contaminadas por la infiltración en la tierra de lixiviados, inyección en pozos profundo de aguas peligrosas y tanques asépticos.

**COAGULACIÓN:** proceso que permite incrementar la tendencia de las partículas de agregarse unas a otras para formar partículas mayores y así precipitar más rápidamente.

**COAGULANTES:** partículas líquidas en suspensión que se unen para crear partículas con un volumen mayor.

**DECANTAR:** retirar la capa superior de un líquido después de que materiales pesados (un sólido o cualquier otro líquido) se haya depositado.



**DESALCALINIZACIÓN:** cualquier proceso que sirve para reducir la alcalinidad del agua.

**DESARENADOR:** componente destinado a la remoción de las arenas y sólidas que están en suspensión en el agua, mediante un proceso de sedimentación.

**DESINFECCIÓN:** la descontaminación de fluidos y superficies. Para desinfectar un fluido o una superficie unas variedades de técnica están disponible, como desinfección por ozono. A menudo desinfección

**FILTRACIÓN:** proceso mediante el cual se remueven las partículas suspendidas y coloidales del agua al hacerlas pasar a través de un mdi poroso.

**FLOCULACIÓN:** consiste en la agitación de la masa coagulada que sirve para permitir el crecimiento y aglomeración de los flóculos recién formados con la finalidad de aumentar el tamaño y peso necesario para sedimentar con facilidad.

**FLOCULO:** masa floculada que es formada por la acumulación de partículas suspendidas. Puede ocurrir de forma natural, pero es usualmente inducido e orden de ser capaz de eliminar ciertas partículas del agua residual.

**HIPOCLORITO DE SODIO:** es un compuesto que puede ser utilizado para desinfección del agua. Se usa a gran escala para la purificación de superficies, blanqueamiento, eliminación de olores y desinfección del agua<sup>1</sup>.

**MICROORGANISMOS:** organismos que son tan pequeño que sólo pueden ser observado a través del microscopio, por ejemplo, bacterias, fungi, levaduras, etc.

---

<sup>1</sup> Peña, 2010 Libro Operación y Mantenimiento de Plantas de tratamiento de agua

**MONITORIZACIÓN DEL AGUA:** proceso constante de control de un cuerpo de agua por muestreo y análisis.

**PH:** Es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El PH indica la concentración de iones de hidrógeno presentes en determinadas disoluciones.

**PRUEBAS MICROBIOLÓGICAS:** es un estudio que se le realiza al agua que se va a tratar para identificar si tiene o no contaminación de origen fecal.

**REJILLA:** dispositivo instalado en una captación para medir el paso de elementos flotantes o sólidos grandes.

**SEDIMENTACIÓN:** proceso en el cual los sólidos suspendidos en el agua se decantan por gravedad, previa adición de químicos coagulantes<sup>2</sup>.

**TANQUE SÉPTICO:** un depósito subterráneo para almacenar las aguas residuales de casas que no están conectadas a las líneas de alcantarillado. Los residuos van directamente desde las casas al depósito.

**TRATAMIENTO FÍSICO Y QUÍMICO:** proceso generalmente usado para facilitar el tratamiento de aguas residuales. Proceso físico es por ejemplo la filtración. Tratamiento químico puede ser por ejemplo la coagulación, la cloración, o el tratamiento con ozono.

**UV:** Ultra Violeta. Radiación que contiene una longitud de onda menor que la luz visible. Es a menudo usada para matar bacterias y romper el ozono. Técnica analítica para determinar cuál es la cantidad de sustancia presente en una muestra de agua por adición de otra sustancia y midiendo que cantidad de esa sustancia debe ser añadida para producir la reacción.

---

<sup>2</sup> Peña, 2010 Libro Operación y Mantenimiento de Plantas de tratamiento de agua

## RESUMEN

El proyecto **APROVECHAMIENTO DE RECURSOS HÍDRICOS RENOVABLES PARA EL TRATAMIENTO, DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE QUIPILE** tiene como objetivo identificar la posibilidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de Quipile, especialmente los de la zona rural del mismo, ya que es en dicha zona donde se pudo evidenciar la mayor escasez de agua potable, esto se comprobó realizando una investigación exploratoria donde se tuvo la oportunidad de conocer a profundidad la opinión de los habitantes, para poder satisfacer las necesidades de los consumidores y los requerimientos de los mismos y es acá donde se toma la decisión de diseñar una planta de tratamiento de agua, aprovechando el recurso hídrico ubicado en la finca La Cristalina.

Por esta razón se realiza un estudio de factibilidad en donde se muestren las características que se deben cumplir en cuanto recurso técnico y económico para alcanzar este objetivo.

**PALABRAS CLAVE:** Recurso hídrico, estudio de pre factibilidad, investigación de mercados, estudio técnico, estudio económico.

## INTRODUCCIÓN

El agua es una necesidad fundamental para el ser humano, y cada uno requiere al menos veinte litros de agua potable que cumpla con las características básicas para su consumo y para diferentes actividades en su vida cotidiana.

El presente documento se ha realizado con el objetivo de analizar la problemática existente en el municipio de Quipile Cundinamarca, especialmente en la zona rural del mismo, donde muy pocas personas cuentan con acceso a agua potable y a partir de ello determinar la factibilidad de una idea de negocio enfocada en el tratamiento, producción, comercialización y distribución del recurso hídrico que existe en la finca la Cristalina en la vereda la hoya y que puede ser fuente de solución a esta situación .

A raíz de esta problemática se realiza un estudio que permite conocer los hábitos de consumo de la población y la situación actual de otras marcas de agua en el municipio, dicho estudio se realizó tanto en la zona urbana como en la zona rural, dando prioridad a la zona rural ya que la problemática afecta en mayor medida dicha zona; según un plan local de salud que se realizó en el año 2012<sup>3</sup>. En el municipio de Quipile, los habitantes de la zona rural cuentan con un 58% de insatisfacción en las necesidades consideradas básicas para un ser humano. La anterior afirmación surge de los relatos de la población rural que en su mayoría no cuenta con el recurso hídrico de forma constante. Debido a esta situación los habitantes implementaron una solución temporal mediante pequeñas organizaciones en las diferentes veredas que se encargaron de impulsar de forma empírica pequeños acueductos aprovechando el recurso y así transportar el

---

<sup>3</sup> Alcaldía municipal de Quipile Cundinamarca, CDIM 2012,  
<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/quipile-pd-2012-2015.pdf>

agua por medio de tubos a lugares de difícil acceso y una vez los habitantes tienen el recurso en sus manos utilizan métodos caseros para tratar de eliminar las impurezas del agua y poderla consumir. Es allí donde se encuentra una oportunidad de solución a través de la finca La Cristalina, debido a que esta finca genera agua de forma permanente y no reduce su caudal en tiempo de sequía.

Aprovechando dichas características de la finca y en beneficio de la población surge una idea de negocio que consiste en el tratamiento, comercialización y distribución del recurso hídrico, adicional a esto se realiza un estudio de factibilidad el cual pretende dar solución de forma definitiva a la escasez de agua en la población.

## 1. ASPECTOS GENERALES.

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se sabe que es necesario que las poblaciones cuenten con todos los servicios básicos para la satisfacción de sus necesidades en su diario vivir, un claro ejemplo de esto es el agua potable, pero en el municipio de Quipile hace aproximadamente cuarenta años presentan inconvenientes con este recurso.

El sistema de acueducto del municipio de Quipile actualmente abastece a una población de 672 de los 1.715 habitantes del casco urbano esto se determinó según una certificación obtenida por los últimos censos realizados por el departamento administrativo nacional de estadística del DANE en el año 2013. “El acueducto urbano del municipio se abastece de la quebrada La aguilita que nace a una altura aproximada de 1900 metros sobre el nivel del mar y desemboca en el río Quipile, la capacidad de dicho acueducto tiene un caudal de aproximadamente 19.13 Lt/s”<sup>4</sup>, que si bien es suficiente para abastecer únicamente 672 personas del caso urbano del municipio de Quipile no es suficiente para abastecer a las 6692 personas que se encuentran en la zona rural del mismo, lo que dificulta el acceso al recurso por parte de estas personas y afecta la producción agrícola del municipio.

Debido a esta problemática, las personas que se encuentran en la zona rural del municipio de Quipile se ven en la obligación de extraer el agua de las quebradas y pozos sin ningún tipo de precaución y tratamiento adecuado para el uso doméstico. Estos pozos y quebradas que se encuentran en las diferentes veredas del municipio tienen una capacidad de producción limitada

---

<sup>4</sup> Trabajo de investigación de Jose Ignacio Graces, estudiante de la Universidad Católica de Colombia en el año 2016,  
<http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14066/1/Proyecto%20De%20grado%20DIAGNOSTICO%20TECNICO%20DEL%20ACUEDUCTO%20URBANO%20DEL%20MUNICIPIO%20DE%20QUIPILE%20CUND.pdf>

en tiempos de sequía, y se encuentran en condiciones críticas ya que muchas de ellas contienen azufre según afirmaciones de los habitantes del municipio.

A partir de esta situación la alcaldía del municipio identifica una finca llamada La Cristalina en la que se encuentra un nacedero que desemboca en la Quebrada Dulce y que no reduce su caudal en tiempo de sequía, de acuerdo a los resultados del estudio realizado al agua, el recurso que se encuentra en la finca no presenta cloro residual ANEXO 1 , presenta partículas muy pequeñas y un porcentaje bajo de coliformes; esta finca pertenece al señor Víctor Hoyos a quien le corresponde enviar el recurso a las veredas aledañas.

Actualmente el recurso distribuido desde la finca La Cristalina no está siendo tratado de la manera adecuada para el consumo humano y las personas que consumen el recurso utilizan métodos caseros para su tratamiento (hervir y filtrar), estas personas le dan usos alternativos, por ejemplo, doméstico (aseo personal y oficios varios), riego y agropecuario.

Por las razones anteriormente expuestas, se da inicio a un análisis que nos permite establecer las condiciones óptimas del recurso y transformarlo en una idea de negocio que haga posible la producción, distribución y comercialización del mismo.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿A través de qué alternativas de tratamiento, producción, distribución y comercialización se genera un mayor aprovechamiento del recurso hídrico, ubicado en la finca La Cristalina en beneficio de la zona rural del municipio de Quipile?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general.**

Generar una idea de negocio a partir del aprovechamiento el recurso hídrico que se encuentra dentro de la finca La Cristalina, dicho recurso nos permitirá el tratamiento, distribución y comercialización del mismo en el municipio de Quipile.

### **1.3.2 Objetivos específicos:**

- Realizar un estudio de factibilidad para crear una idea de negocio a partir de un recurso renovable.
- Identificar los costos y los riesgos financieros que surgen a partir del tratamiento del recurso hídrico.
- Determinar la estructura del sistema administrativo y organizacional.
- Realizar un estudio de mercado para identificar la viabilidad de la idea de negocio e identificar y analizar los hábitos de consumo de los habitantes del municipio de Quipile.
- Establecer la logística interna y externa de la planta de tratamiento y los canales de distribución adecuados para la comercialización del recurso.



## 1.4 JUSTIFICACIÓN

El derecho al agua potable es fundamental para la vida y para la salud en general, por las enfermedades que se originan a partir del consumo de agua no apta para el ser humano. Las obligaciones del Estado en su realización están establecidas en la Constitución y normas dispuestas por los instrumentos internacionales sobre los derechos humanos, ratificados por Colombia, Sin embargo, actualmente tanto la cobertura como la calidad el agua no están siendo garantizadas plenamente por el estado.

Partiendo de esto, el agua purificada hoy en día es uno de los negocios con mayor rentabilidad en el mundo, incluso más que las bebidas gaseosas debido a la tendencia al consumo responsable y saludable. La principal ventaja de este emprendimiento es que no requiere una estructura importante y puede ser manejado por un grupo de personas pequeño. Y la materia principal (el agua) se consigue relativamente fácil (López, 2012).

Dicho esto, sabemos que las oportunidades de negocio y la demanda en el mercado nacional que presenta el agua envasada ha despertado interés en nosotras como jóvenes investigadoras a impulsar la construcción de una planta de tratamiento de agua, aprovechando el recurso hídrico que se encuentra en la Finca la Cristalina ubicada en el municipio de Quipile en la vereda la Hoya, ya que como se mencionaba anteriormente es una excelente oportunidad trabajar en un mercado que cuenta con un futuro promisorio en cuanto a producción y comercialización, además por la escasez del recurso que presenta actualmente el municipio especialmente en la zona rural del mismo.

Teniendo en cuenta lo anterior se considera apropiado incursionar en el mercado regional específicamente en la provincia del Tequendama, con un producto (agua potable envasada) que

como bien hemos mencionado a lo largo del escrito es un recurso básico para la vida del ser humano.

El ingreso de este producto al mercado regional sirve como incentivo para el crecimiento de la actividad del sector, generando empleo y expectativas para todos los que participan en este proyecto, principalmente del señor Víctor Hoyos como generador de la principal materia prima (Agua) necesaria para la planta.

La razón por la que nos vamos a enfocar principalmente en la provincia del Tequendama es porque evidenciamos por medio el estudio de mercado que los habitantes del municipio tienden a comprar más el agua que se da en la región y no a otras marcas que son muchos más reconocidas, esta tendencia se debe a diferentes factores que influyen en el proceso de compra de los consumidores, pero la principal es el precio ya que estas son más asequibles. Aun así, evidenciamos bastantes quejas por parte de los mismos en cuanto a la calidad y el sabor del agua envasada.

Lo que queremos lograr con esta idea de negocio es que los habitantes de la zona urbana y rural del municipio se vean completamente beneficiados, ya que podrán tener un acceso más fácil a este recurso básico para todos de lo que lo tienen actualmente. Gracias a la ubicación geográfica de la finca, las personas de la zona rural, que son aquellas las que se enfrentan diariamente a la escasez, ya que no cuentan con un acueducto y las tiendas cercanas a las fincas en esta zona no suelen comercializar agua envasada.

Así mismo, la Universidad Piloto de Colombia, por medio del Programa de Ingeniería de Mercados podría poner en práctica sus conocimientos y posiblemente desarrollen nuevos

proyectos que se vinculen al objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de Quipile y de la Provincia del Tequendama.

## MARCO REFERENCIAL

### 2.1 MARCO HISTÓRICO O DE ORIGEN

#### 2.1.1 Quipile.

Quipile es un municipio de Cundinamarca, ubicado en la Provincia de Tequendama, fundado el 12 de noviembre de 1825 por José María Lozano. Según datos publicados por la alcaldía municipal, los primeros habitantes pertenecían a la tribu Panche quienes dieron el nombre al municipio en honor a su cacique quien eligió el lugar para defenderse del enemigo.

Durante los años 1.940 y 1.945 el Municipio sufre una gran tensión social debido a la lucha entre los dos partidos políticos de la época (Liberales y Conservadores), lo que inició un desplazamiento por parte de sus habitantes desde la zona urbana hacia la zona rural, a partir de ello surgen las cuatro inspecciones que existen actualmente. La construcción de vías de penetración bajo unas condiciones topográficas adversas desencadena una activación de las actividades comerciales.

Otro acontecimiento que marca la historia del municipio es el descubrimiento de los restos de un *Megatherium* y otros fósiles encontrados en el año 1.956 en ese entonces en la vereda Limonal Hacienda el Tesoro. Los restos fósiles encontrados en el municipio se encuentran en el Instituto Geológico Nacional.<sup>5</sup>

**Geografía:** El Municipio de Quipile está ubicado en el departamento de Cundinamarca, a 83 km. de la ciudad de Bogotá. El municipio se encuentra localizado en la Cordillera Oriental, con una extensión de, 12.760 hectáreas de las cuales 35.1 corresponden a los centros urbanos así: Quipile 13.24 hectáreas, La Botica 2.36, La Sierra 10.07, La Virgen 6.79 y Santa Marta con 2.62.

---

<sup>5</sup> Sitio oficial de la alcaldía de Quipile Cundinamarca [http://www.quipile-cundinamarca.gov.co/quienes\\_somos.shtml](http://www.quipile-cundinamarca.gov.co/quienes_somos.shtml)

**Límites del municipio:** Los Municipios limítrofes son: al norte, los Municipios de Bituima y Viani, al sur, los Municipios de Jerusalén y Anapoima, al Oriente, los Municipios de Anolaima, Cachipay y La Mesa, y al Occidente, los Municipios de San Juan de Rioseco y Pulí.

- Extensión total: 12.760 Km<sup>2</sup>
- Extensión área urbana: 0.35 Km<sup>2</sup>
- Extensión área rural: 12.725 Km<sup>2</sup>
- Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2012
- Temperatura media: 20° C
- Distancia de referencia: 83 (km) Distancia a Bogotá

**Estructura vial área rural:** El Municipio tiene construida una red de 274.60 kilómetros, de los cuales solo 4 Kilómetros están pavimentados y los 270.60 Kilómetros restantes en afirmado.

Se tiene una red vial que en su mayoría se puede clasificar como una red de carácter local en la que el 100% de esta red se encuentra sin pavimentar y con normas mínimas de construcción vial.

**Estructura vial área urbana:** El Municipio de Quipile tiene un sistema vial en sus centros urbanos de 6.737 Kilómetros, distribuido según el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio<sup>6</sup>.

### **2.1.2 Historia del tratamiento de agua potable**

En la época en que el hombre era cazador y recolector el agua para beber era agua del río. Cuando se producían asentamientos humanos de manera continuada estos siempre se producen cerca de lagos y ríos. Cuando no existen lagos y ríos las personas aprovechan los recursos de

---

<sup>6</sup> Sitio oficial de la alcaldía de Quipile Cundinamarca [http://www.quipile-cundinamarca.gov.co/quienes\\_somos.shtml](http://www.quipile-cundinamarca.gov.co/quienes_somos.shtml)

agua subterráneos que se extrae mediante la construcción de pozos. Cuando la población humana comienza a crecer de manera extensiva, y no existen suficientes recursos disponibles de agua, se necesita buscar otras fuentes diferentes de agua.

En Jericó el agua almacenada en los pozos se utilizaba como fuente de recursos de agua, además se empezó a desarrollar los sistemas de transporte y distribución del agua. Este transporte se realizaba mediante canales sencillos, excavados en la arena o las rocas y más tarde se comenzarían a utilizar tubos huecos. En Egipto se utilizan árboles huecos de palmera mientras en China y Japón utilizan troncos de bambú, luego se comenzó a utilizar cerámico, madera y metal. En Persia la gente buscaba recursos subterráneos. El agua pasaba por los agujeros de las rocas a los pozos.

En la antigua Grecia el agua de escorrentía, agua de pozos y agua de lluvia eran utilizadas en épocas muy tempranas. Debido al crecimiento de la población se vieron obligados al almacenamiento y distribución (mediante la construcción de una red de distribución) del agua.

El agua utilizada se retiraba mediante sistemas de aguas residuales, a la vez que el agua de lluvia. Los griegos fueron de los primeros en tener interés en la calidad del agua. Ellos utilizaban embalses de aireación para la purificación del agua.

Los Romanos fueron los mayores arquitectos en construcciones de redes de distribución de agua que ha existido a lo largo de la historia. Ellos utilizaban recursos de agua subterránea, y ríos para su aprovisionamiento. Los romanos construían presas para el almacenamiento y retención artificial del agua. El sistema de tratamiento por aireación se utilizaba como método de purificación. El agua de mejor calidad y por lo tanto más popular era el agua proveniente de las montañas.

El primer sistema de suministro de agua potable a una ciudad completa fue construido en Paisley, Escocia, alrededor del año 1804 por John Gibb. En tres años se comenzó a transportar agua filtrada a la ciudad de Glasgow. En 1806 Paris empieza a funcionar la mayor planta de tratamiento de agua. El agua sedimenta durante 12 horas antes de su filtración. Los filtros consisten en arena, carbón y su capacidad es de seis horas.

En 1827 el inglés James Simplón construye un filtro de arena para la purificación del agua potable. Hoy en día todavía se considera el primer sistema efectivo utilizado con fines de salud pública.<sup>7</sup>

### **2.1.3 Principios de tratamiento de agua**

Una de las primeras plantas potabilizadoras de agua se construyó en Egipto, en ella trataban el agua exponiéndola a altas temperaturas o sumergiéndola en ella una pieza de hierro caliente; otro método común era el filtrado del agua hervida a través de arena o grava para luego dejarla enfriar.

Debido al crecimiento de la población en la antigua Grecia sus habitantes se vieron en la necesidad de desarrollar sistemas para el almacenamiento y distribución de agua de pozos y agua lluvia; esto los llevo a construir las primeras redes de distribución a gran escala que requerían de materiales como cerámica, madera o metal.

“El primer sistema de suministro de agua potable para toda una ciudad completa. Fue construido en Paisley, Escocia, alrededor del año 1804 por John Gibb. Tres años más tarde se comenzó a transportar agua filtrada a la ciudad de Glasgow”<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> Libro de Tratamiento de Aguas, escrito por RUBENS SETTE RAMALHO, Barcelona 1990, Editorial Reverte

#### **2.1.4 Principales plantas de tratamiento de agua en el mundo**

1. La planta de Stickney Water Reclamation Plant que está ubicada en Chicago, esta es una planta depuradora que da servicio a 2,5 millones de habitantes del área de Chicago y 43 suburbios, es la mayor planta depuradora del mundo y tiene una capacidad de 4.548 hectómetros cúbicos al día.
2. La planta Deer Island Sewage Treatment Plant ubicada en Boston, esta planta trata agua negra de 2,5 millones de habitantes de 43 municipios del Gran Boston, tiene una capacidad de 1895 hectómetros al día.
3. Detroit Wastewater Treatment Plant ubicada en Detroit, USA es la tercera mayor planta de tratamiento primaria en la que da servicio a una población de 3,5 millones de habitantes de Detroit y 76 municipios circundantes.
4. Bailonggang Wastewater Treatment Plant ubicada en Shanghai, China, es la cuarta planta más grande del mundo, pero es la más grande en Asia de aguas residuales.
5. Stonecutters Island Sewage Plant ubicada en Hong Kong es la quinta planta más grande del mundo que realiza tratamiento primario mejorado, recibe agua usadas de la península de Kowloon y de muchos lugares de Asia de Hong Kong y completa el 75% del área de influencia de la red de alcantarillado de la bahía.

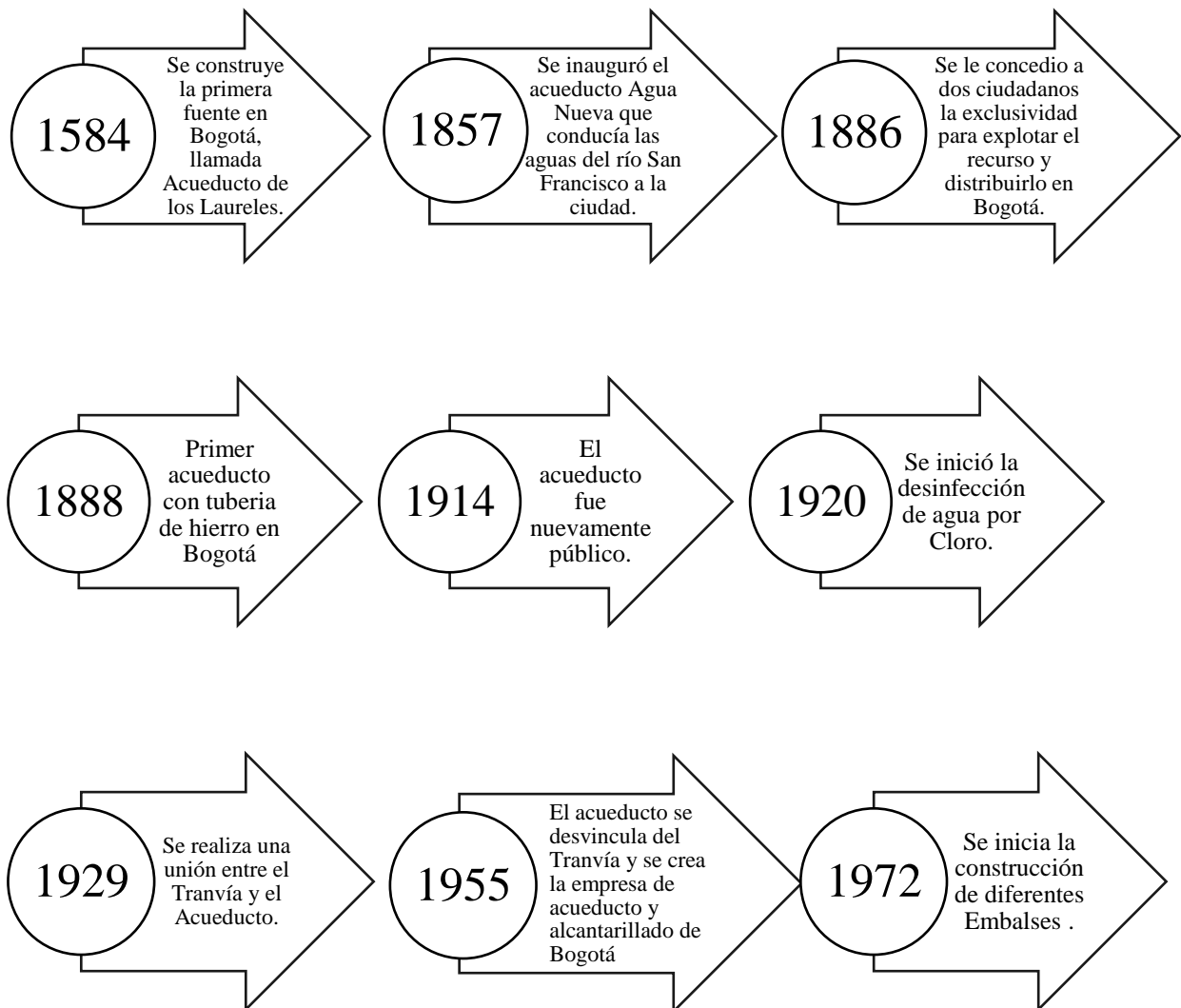
---

<sup>8</sup> Libro Principios de Tratamiento de Agua escrito por HOWE, KERRY J, en México 2012, editorial CENAGE LEARNING



## PRIMERA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA EN COLOMBIA

El Acueducto de Bogotá es una empresa pública prestadora de servicio de acueducto y alcantarillado sanitario la cual lleva 124 años abasteciendo cerca de 1.700.000 usuarios en la capital del país (Bogotá) y 11 municipios vecinos. Es la primera empresa en Colombia en generar mecanismos de desarrollo limpio para reducir los gases de efecto invernadero.



## ESTADO DEL AGUA EN COLOMBIA

En un estudio liderado por el IDEAM y elaborado con 25 entidades ambientales y gubernamentales, asociaciones, federaciones, empresas del sector productivo y universidades de Colombia que se realiza cada cuatro años se presenta el panorama general del recurso hídrico para toda Colombia en sus componentes de oferta, demanda, calidad y riesgos asociados al recurso hídrico.

Este estudio destacó como novedad la presentación por primera vez para el país de la *Evaluación de la Huella Hídrica* a nivel de las 316 subzonas hidrográficas, que representan el 100% del territorio nacional; indicador que permite conocer la cantidad de agua que se utiliza para soportar la producción de bienes y servicios del país.

Las principales conclusiones del estudio son:

- Colombia cuenta con un rendimiento hídrico que equivale aproximadamente a 6 veces el promedio mundial y a 3 veces el promedio de Latinoamérica; además de reservas de aguas subterráneas que triplican esta oferta y se distribuyen en el 74% del territorio nacional.
- Sin embargo, la distribución del agua es desigual para las diferentes áreas hidrográficas. En las áreas hidrográficas como Magdalena-Cauca y Caribe, donde se encuentra el 80% de la población nacional y se produce el 80% del PIB Nacional, se estima que está sólo el 21% de la oferta total de agua superficial.
- Las condiciones más críticas del recurso, asociadas a presión por uso, contaminación del agua, vulnerabilidad al desabastecimiento, vulnerabilidad frente a variabilidad climática y condiciones de regulación; se concentran en 18 subzonas hidrográficas en las áreas Magdalena-Cauca y Caribe que abarcan 110 municipios con una población estimada de 17.500.000 habitantes.

- La afectación a la calidad del agua, expresada en cargas contaminantes de material biodegradable, no biodegradable, nutrientes, metales pesados y mercurio; se concentra en cerca de 150 municipios que incluyen ciudades como Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Cúcuta, Villavicencio, Manizales y Bucaramanga.
- Actualmente, 205 toneladas de mercurio son vertidas al suelo y al agua de los ríos a nivel nacional.
- 318 municipios pueden presentar problemas de desabastecimiento en tiempo de sequía lo cual podría afectar una población de aproximadamente 11.530.580 habitantes entre las cuales se destacan Chiquinquirá, Paipa, Floresta, Soracá, Manzanares, Yopal, Neiva, Maicao, Santa Martha, Buga, Palmira entre otras.
- Se identifica alta dependencia de agua verde en el sector agropecuario, lo que hace que sea vulnerable al Cambio Climático.
- Se identificaron 61 sistemas acuíferos, cuya ubicación geográfica coincide con subzonas caracterizadas por altas presiones de uso, contaminación, vulnerabilidades al desabastecimiento, a la variabilidad y al Cambio Climático.

El IDEAM indica en su estudio que el agua subterránea puede ser una alternativa para mejorar las condiciones de disponibilidad y acceso al recurso de los habitantes del país incluso en situaciones climáticas críticas por su alta resiliencia, pero es necesario ampliar la frontera de conocimiento hidrogeológico en el país.

El ENA evidencia la disponibilidad de agua verde y agua azul en el país, que corresponde al 97% y 3% respectivamente, mostrando claramente el potencial del patrimonio hídrico natural de Colombia que va más allá de los ríos, lagos y acuíferos. Siendo así el ENA se convierte entonces

en una herramienta de evaluación integral del agua, que también da a conocer las novedades temáticas, acordes a la cantidad de agua superficial y subterránea disponible en el país, a la calidad del agua respecto a las afectaciones y vulnerabilidades del recurso; y a la distribución que se realiza por todo el territorio nacional, esa distribución es la siguiente:

- Aproximadamente el 62% de la lluvia en Colombia se convierte en oferta hídrica superficial equivalente a un volumen de 2012 km<sup>3</sup>.
- El área Magdalena-Cauca, tan sólo representa el 13.5% de esa oferta, mientras que el Área de Amazonas representa el 37% de la oferta.
- Se estima que en Colombia hay una oferta hídrica potencial de agua subterránea de 5.848 Kilómetros cúbicos (reservas potenciales de agua subterránea) en las 16 Provincias Hidrogeológicas identificadas en Colombia.
- El total de agua que se demanda en diferentes sectores a nivel nacional es de 35.987 milímetros cúbicos que equivale a llenar 28 veces el volumen del embalse de Betania. Es así como el sector de mayor demanda es el agrícola con un 46,6%, seguido del sector energético con el 21.5%, el pecuario con el 8.5% y el doméstico con el 8.2%.
- El agua concesionada anualmente que se reporta en las estadísticas del MADS de cobros por tasa de uso del agua proveniente de aguas subterráneas equivale a 1.032 millones de metros cúbicos. De estos, 498 millones de metros cúbicos el (48%) corresponden al sector agrícola (450 millones de metros cúbicos se extraen en el Valle del Cauca para la Agroindustria Azucarera), 17% corresponde a consumo doméstico y 25% a consumo industrial.

- En Colombia son transportados cada año más de 300 millones de toneladas de sedimentos, siendo el mayor aportante el río Magdalena en la estación de Calamar, donde se estima un transporte anual de 140 millones de toneladas.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Sitio web de IDEAM, INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES, noviembre 8 del 2015 [http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset\\_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/estudio-nacional-del-agua-informacion-para-la-toma-de-decisiones](http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/estudio-nacional-del-agua-informacion-para-la-toma-de-decisiones)

## 2.2 MARCO TEÓRICO

### 2.2.1 DISPONIBILIDAD DE AGUA POTABLE EN EL MUNDO.

“El agua dulce es un recurso finito, vital para el ser humano y esencial para el desarrollo social y económico.” resalta Greenpeace, quienes aseguran además que sólo hasta las últimas décadas se ha empezado a tomar conciencia sobre la escasez del recurso que resulta de vital importancia no solo para el ser humano sino para todas las especies en el mundo<sup>10</sup>. Greenpeace además resalta que el 97.5% del agua total en el planeta es agua salada, y sólo el 2.5% es agua dulce. Sin embargo, del total de agua dulce, el 99% es de difícil acceso al encontrarse en forma de hielo en polos y glaciares o en acuíferos que superan los 2.000 metros bajo el nivel del mar. Sólo el 1% de toda el agua en el mundo es agua dulce superficial de fácil acceso. Greenpeace representa dicha información por medio de la siguiente gráfica.

**Ilustración 1. Porcentaje de agua potable en el mundo**



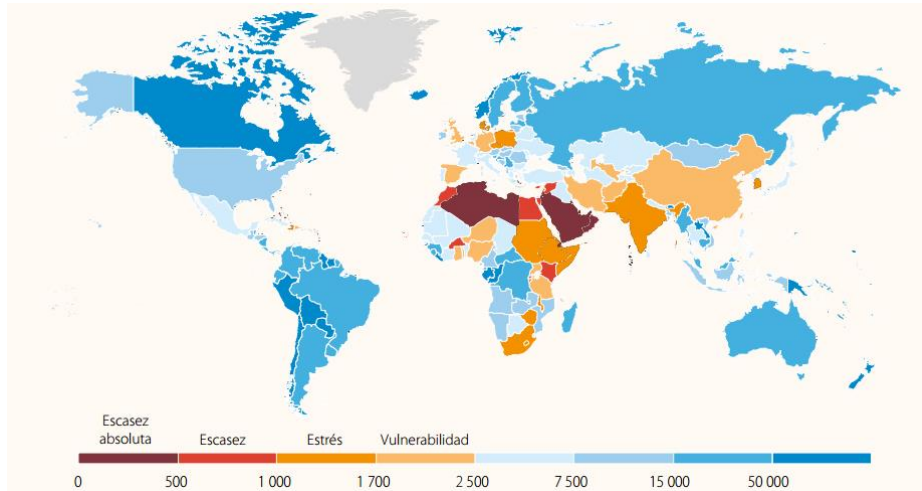
Fuente: Tomado el 12 de junio del 2017, disponible en Greenpeace.

En el Informe de las Naciones Unidas Sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2014 indican que la demanda mundial de agua aumentará cerca del 55% para el 2050, y en

<sup>10</sup> Informe de disponibilidad de agua en el mundo por Greenpeace  
<http://www.greenpeace.org/colombia/es/campanas/contaminacion/agua/>

consecuencia, más del 40% de la población mundial vivirá en zonas con problemas hídricos en el dicho año.<sup>11</sup>

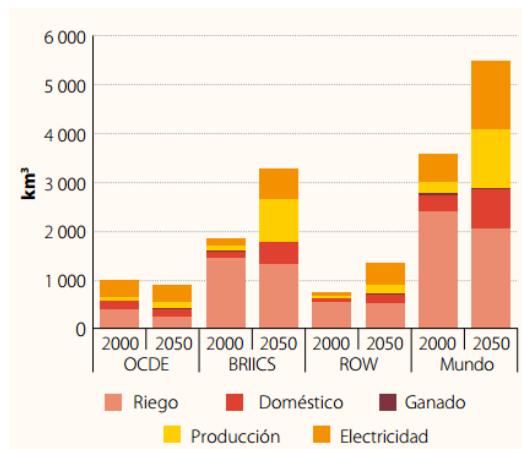
**Ilustración 2. Disponibilidad de agua por país.**



Fuente: Tomado el día 15 de junio, disponible en Unesco.

En la gráfica se evidencia que el continente con mayor escasez de agua es África, seguido por Asia; el continente americano no se encuentra vulnerable a la escasez del recurso hídrico.

**Ilustración 3. Demanda mundial de agua dulce, escenario 2000 – 2050.**



Fuente: Informe de las Naciones Unidas Tomado el día 15 de junio, disponible en Unesco.

<sup>11</sup> Informe de las naciones unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016. [unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf](https://unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf)

Según la gráfica anterior la demanda de agua dulce en mayor medida es para riego, seguida por la producción y generación de electricidad.

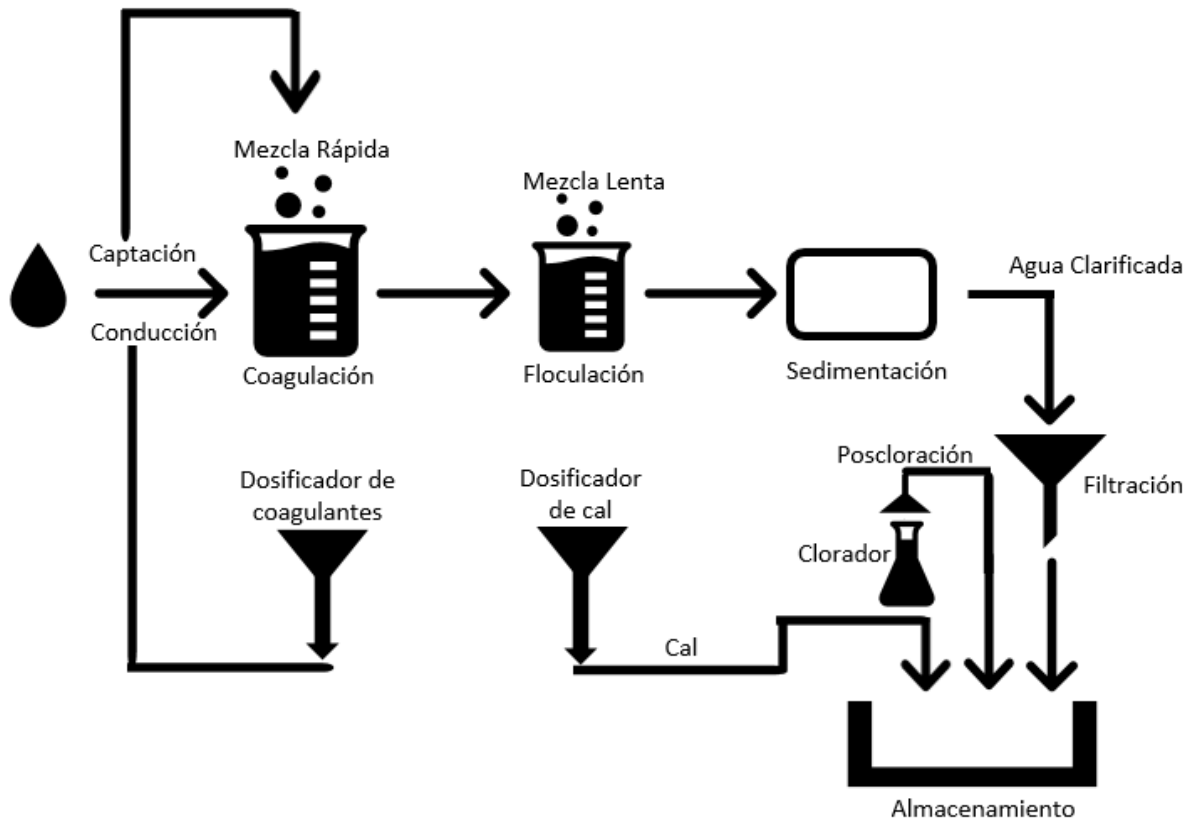
### **2.2.2 TRATAMIENTO DEL RECURSO HÍDRICO – MÉTODOS FÍSICOS:**

Teniendo en cuenta la situación actual de los habitantes del municipio de Quipile y la oportunidad que surge a raíz de dicha problemática, es necesario someter el recurso presente en la finca la Cristalina a una serie de modificaciones ya que por lo general las aguas naturales no cuentan con los requisitos exigidos para poder destinar el agua para el consumo humano, dicho tratamiento se hace con el fin de distribuirlo para consumo humano.

En este caso el agua contiene valores moderados de microorganismos y por ende es necesario realizar un tratamiento convencional y de desinfección.

Ilustración 4. Tratamiento físico convencional de agua.





Fuente: Libro Tratamiento Físico Convencional del Agua, Rodríguez P.C 1995

### 2.2.2.1 Captación

Son las obras necesarias para obtener el agua de diferentes fuentes, en algunos casos se puede aprovechar la gravedad, o por impulsión, empleando el uso de bombas. Las captaciones de aguas superficiales deben tener unas condiciones estructurales mínimas que impidan la contaminación del agua que extraída. Para fijar dichas condiciones se debe tener en cuenta el tipo de captación, las características geológicas y topográficas del terreno y el uso que se dará al recurso. (Varó & Segura, 2009)

### 2.2.2.2 Floculación – Mezcla rápida:

El tratamiento por floculación o coagulación se aplica cuando el agua contiene partículas muy finas que dificultan su extracción, por lo que se procede a añadir químicos, generalmente sulfato de aluminio, que permite que las partículas se agrupen en unas de mayor peso y facilitan la sedimentación de las mismas. Por medio de la floculación se remueve la turbiedad, el color, organismos patógenos, sabor u olor. (Varó & Segura, 2009)

#### **2.2.2.3 Floculación – Mezcla lenta:**

Acá el recurso se somete a una agitación lenta para que las partículas formen otras de mayor tamaño.

#### **2.2.2.4 Sedimentación:**

Se entiende por sedimentación al proceso mediante el cual se remueve por efecto de la gravedad, las diferentes partículas en el agua. Estas partículas generalmente deben tener un peso mayor que el fluido que las contiene. Existen dos tipos de sedimentación, la primera es la sedimentación de partículas discretas, como la arena; y la segunda es la sedimentación de partículas floculentas. (Lozano & Lozano, 2015)

#### **2.2.2.5 Filtración**

Por medio de este tratamiento se pueden separar aquellos sólidos que tienen una densidad muy cercana a la del agua, y que, no pudieron ser removidos en pasos anteriores. El agua es sometida a filtración por arena sílice y/o carbón activado.<sup>12</sup>

#### **2.2.2.6 Acondicionamiento químico**

---

<sup>12</sup> Trabajo de grado por Lilian Jhisel Paez Sanabria sobre el método de filtración por membrana para la detección de coliformes totales, en noviembre de 2008 [www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis221.pdf](http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis221.pdf)

Consiste en adicionar al agua una sustancia alcalinizante como cal, con el fin de proporcionarle los valores indicados de alcalinidad y pH deseados.

### **2.2.2.7 Cloración - Desinfección**

Es la última operación del tratamiento, como última medida se le adiciona al agua un desinfectante, generalmente es cloro gaseoso o algún derivado como los hipocloritos de sodio y calcio con el fin de eliminar todos los microorganismos que aún están presentes en el agua.

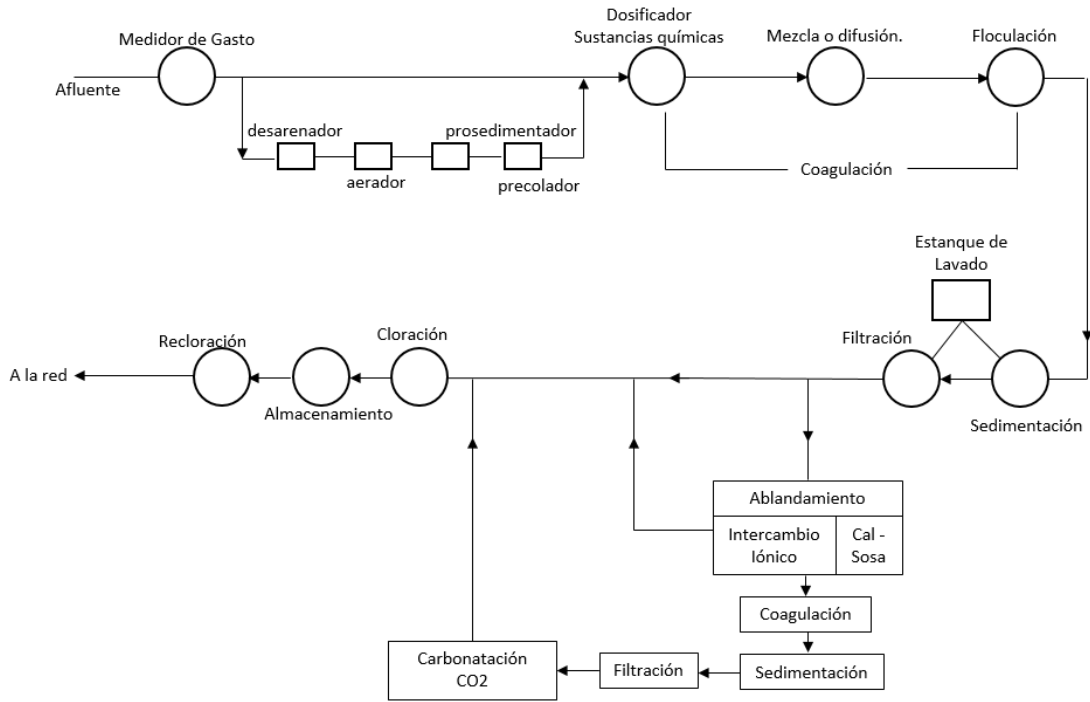
Una vez se ha realizado todo este proceso de forma eficiente, el agua obtenida es agua potable o agua apta para el consumo humano.<sup>13</sup> Además de lo mencionado, se deben llevar a cabo una serie de actividades adicionales; esto para poder asegurar el adecuado funcionamiento de la planta, actividades como:

- Registrar las características del agua cruda.
- Escribir en los controles, formatos o libros destinados a este propósito los caudales que diariamente entran a la planta.
- Anotar las dosis de las distintas sustancias químicas que se aplican al agua.
- Solicitar la calibración de los aparatos de medida como dosificadores, medidores de flujo, etc. O efectuar la calibración si se tiene la experiencia y los conocimientos suficientes para hacer este trabajo correctamente.
- Controlar el desarrollo del programa de mantenimiento para cada una de las unidades de la planta.

### **Ilustración 5. Diagrama esquemático de una planta de tratamiento de agua potable**

---

<sup>13</sup> Libro Tratamiento Físico Convencional del Agua, Rodríguez P.C 1995



**Fuente:** Libro Tratamiento Físico Convencional del Agua, Rodríguez P.C 1995

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL**

**Distribución de la planta:** Consiste en organizar de la mejor manera la distribución de la maquinaria que se va a utilizar, área de trabajo y demás servicios que tengan que llevarse a cabo dentro de toda la cadena productiva, con el fin de ser una planta y sustentable.

**Estudio de factibilidad:** Propuesta de negocio que se conforma por diferentes aspectos económicos y sociales los cuales permiten ver la viabilidad del proyecto.

**Estudio financiero:** Estudio que determina que tan rentable o no es el proyecto desde el punto de vista financiero, en este se evalúa la inversión, costos y gastos que sean necesarios para el buen funcionamiento de la planta de tratamiento de agua.

**Estudio técnico:** En este estudio es donde determinamos cual será la ubicación, localización, tamaño y cuál será la tecnología necesaria para llevar a cabo el proyecto.

## **2.4 MARCO ECONÓMICO**

### **2.4.1 ECONOMÍA EN LA PROVINCIA DEL TEQUENDAMA.**

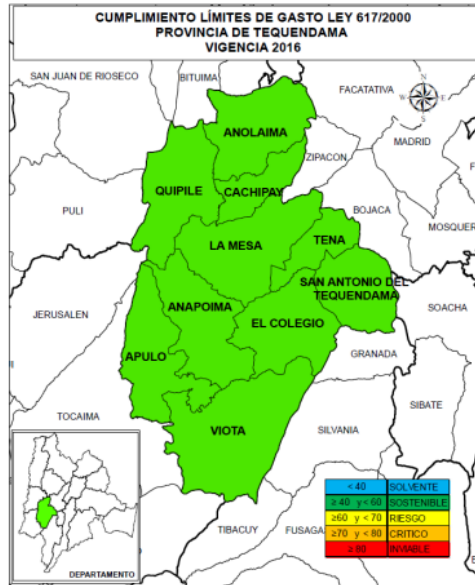
Esta provincia cuenta con ocho municipios, de los cuales Quipile logro una disminución en el 2016 el estado financiero, pasando del 79.88% en el 2015 a 57% en el 2016, cambiando de estado critico a sostenible. Según el informe de Viabilidad de la Gobernación de Cundinamarca del 2016, el municipio de Quipile en el año 2015 estaba al borde de un programa de saneamiento fiscal y financiero. Para contrarrestar ese estado crítico financiero que tenían, en el 2016 el municipio incremento en un 12.5% el ingreso corriente de libre destinación otorgada por la contraloría, la cual redujo sus gastos de funcionamiento en un 53.9% generando una reducción del 22.9% en el indicador del 2016.

En el siguiente mapa se evidencia el estado financiero de los municipios de la provincia del Tequendama en el año 2016, donde en general la provincia genera un indicador financiero sostenible entre el 40% y el 60%.<sup>14</sup>

Ilustración 6. Cumplimiento límites de gasto – Provincia del Tequendama 2016

---

<sup>14</sup> Informe de Viabilidad Financiera, Gobernación de Cundinamarca 2016



**Fuente:** Informe de Viabilidad Financiera, Gobernación de Cundinamarca 2016

## 2.4.2 ECONOMÍA EN QUIPILE.

Cundinamarca es una de las más importantes economías en el país debido al gran tamaño del mercado, la vida productiva y la base empresarial. De acuerdo con los datos del PIB del 2015 esta región genera el 30% de la producción, ya que en este departamento su economía sobresale gracias a los cultivos de café, panela, papa, maíz, plátano, sal, mármol, oro, plata y esmeraldas.

Dentro de este gran departamento se encuentra la provincia del Tequendama, la cual cuenta con 10 municipios donde Quipile es uno de ellos. La provincia del Tequendama se considera como una de áreas en el país donde se concentra la mayor parte de las cosechas, donde Quipile aporta el 12%.

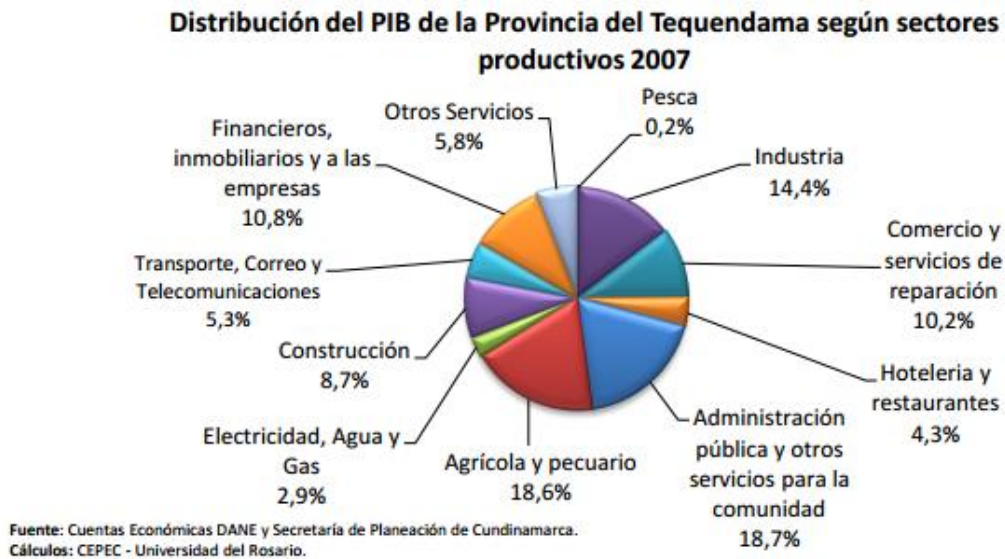
De acuerdo al Plan de competitividad en cuatro (4) provincias de Cundinamarca de la universidad del rosario “Quipile se caracteriza por los cultivos de Caña con 7.000 toneladas de producción, mango con 1.840 toneladas de producción y banano con 1.280 toneladas de

producción, por lo que se considera como un municipio agropecuario de tipo tradicional la cual basa su economía principalmente en la actividad agropecuaria”<sup>15</sup>

A pesar de la cantidad de producción de Quipile este municipio no cuenta con una actividad agroindustrial que genere productos con valor agregados que proporcione un empleo de tipo permanente.

La actividad económica de Quipile se ve afectada por no contar con una adecuada estructura vial y de transporte lo que no permite una comercialización regional o nacional de costo competitivo, sin embargo, este municipio es considerado por su actividad panelera y transformación del café.

Ilustración 7. Distribución del PIB de la provincia del Tequendama.



**Fuente:** Plan de competitividad, provincia del Tequendama, Universidad del Rosario Marzo 2011, Cámara de Comercio de Bogotá

<sup>15</sup>Plan de competitividad, provincia del Tequendama, Universidad del Rosario Marzo 2011, Cámara de Comercio de Bogotá  
<https://www.ccb.org.co/content/download/3212/39269/file/Plan%20de%20competitividad%20de%20Saba%20Occidente.pdf>.



En la gráfica se muestra la participación de cada sector económico en el PIB de la provincia del Tequendama, donde se evidencia que el sector de *Administración Pública y otros servicios para la comunidad* tiene la mayor participación en el PIB de la región con un 18.7%, seguido por el sector *agrícola y pecuario* con un 18.6%. Por otro lado, el sector de *Electricidad, Agua y Gas* aporta el 2.9% en el PIB de la región.

## **2.5 MARCO LEGAL**

### **Aspectos legales para el desarrollo de una planta de producción, distribución y comercialización de agua potable.**

Para poder desarrollar un sistema de producción, distribución y comercialización de agua en el municipio de Quipile se deben de tener en cuenta la resolución 2674 del 22 de julio del 2013 donde el Ministerio de Salud y Protección Social establece que para la fabricación, envase y comercialización de productos para el consumo humano en el territorio colombiano es necesario que estos establecimientos requieran del permiso sanitario o requisito sanitario de acuerdo con el riesgo de los productos. Esta resolución establece las condiciones que la empresa debe de tener para la expedición de los mismos. Consultar las condiciones en el ANEXO 2.

En Colombia el INVIMA se rige por la resolución 1218 del 20 de septiembre de 1991 , en la que se fijan las condiciones para los proceso de obtención, envasado y comercialización de agua potable tratada con destino al consumo humano, considerando que el agua envasada para el consumo humano es un alimento de alto riesgo epidemiológico, y que es necesario establecer las condiciones sanitarias para la obtención y comercialización de agua potable tratada con destino al consumo humano, como medida de protección de la salud. Para más información de dichas normas y otras adicionales consultar el ANEXO 3.

El instituto de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC establece la norma técnica 3225, la cual proporciona los requisitos que debe cumplir el agua envasada destinada al consumo humano, esta norma clasifica el producto dependiendo el proceso de producción y calidad que debe de tener. Consultar ANEXO 4.

Las normas y resoluciones mencionadas anteriormente están directamente relacionadas con el proceso de producción, distribución y comercialización del recurso hídrico para el consumo humano.

Las entidades como el Ministerio de Protección Social, Ministerio de Industria y Comercio, Instituto Nacional de Salud y el Ministerio del Medio Ambiente son las responsables en velar por el cumplimiento de las normas en relación a la calidad del agua.

### **Aspectos legales para la constitución de una microempresa**

1. *Registros ante la cámara de comercio:* Para la formalización de la microempresa, se debe tener en cuenta los siguientes pasos para el registro de la misma.

- Verificar la disponibilidad del nombre en la Cámara de comercio
- Presentar el acta de constitución y los estatutos de la sociedad en una notaría
- Inscribir el establecimiento de comercio en el registro mercantil.
- Obtener copia del certificado de existencia y representante legal en la Cámara de Comercio.
- Obtener número de identificación tributaria (NIT) para los impuestos.
- Inscribir compañía ante la caja de compensación Familiar, Sena e ICBF
- Inscribir la empresa ante una administradora de Riesgos Profesionales
- Inscribir empleados al sistema nacional de salud
- Obtener certificado de higiene y sanidad de la Secretaría Distrital de Salud.

2. *Tramites y obligaciones para formalizar la constitución de la microempresa:*

- Pago de industria y comercio

- Pago obligaciones tributarias ante la DIAN como lo es el Registro Único Tributario (RUT)
3. *Tramites después del registro en la Cámara de Comercio*
- Sanidad e Higiene
  - Permisos Ambientales
4. *Registro INVIMA:* Para la producción y comercialización de agua potable y teniendo en cuenta que este recurso es considerado como alimento de alto riesgo epidemiológico, es obligatorio obtener los requisitos para la obtención del permiso.

### **Beneficios de la ley de Formalización**

De acuerdo con el artículo 4° la Ley 1429 de 2010 la cual establece beneficios que compensan a las pequeñas empresas (en donde su personal no sea superior a 50 trabajadores y sus activos totales no superan los 5000 salarios mínimos mensuales legales vigentes) que se crearon a partir del 29 de diciembre de 2010 cuentan con los siguientes beneficios:

1. No pagaran el costo de la Matrícula mercantil durante el primer año a partir del inicio de su actividad económica. Donde en los siguientes dos años lo pagaran 50% y 70% de la tarifa establecida.
2. No se pagará impuesto de renta en los dos primeros años de operación, en donde los siguientes tres años se podrá pagar progresivamente: 25%,50% y 75% de la tarifa general establecida respectivamente. ANEXO 5.

## **2.6 MARCO TECNOLÓGICO**

De acuerdo con el ministerio de vivienda en el artículo 103 de Sistemas De Potabilización de Aguas, para el desarrollo de nuevos sistemas de potabilización<sup>16</sup>. Se deben de tener en cuenta que la capacidad técnica apropiado cumpla los siguientes aspectos: La producción debe contar con sistemas sostenibles, fácil manejo, simple construcción y que sus costos de operación sean bajos.

Se debe tener en cuenta la capacidad de operación al momento de implantar las tecnologías necesarias debido a que si estas se exceden en la capacidad técnica del personal en control de la plata se debe considerar capacitación del manejo del proceso seleccionado. Por tal motivo siempre se debe buscar la simplicidad del sistema con el fin de que este brinde soluciones óptimas que reduzcan el uso de energía, combustible, tecnología importada y mecanismos complejos.

Para el tratamiento del recurso hídrico se utiliza el método físico, donde actualmente las maquinarias que se utilizan se dividen dependiendo del proceso que el agua necesite, ejemplo:

### **2.6.1 Floculación**

La maquinaria que es utilizada en el proceso de floculación se conoce como Floculadores, estos son máquinas hidráulicas que de acuerdo con la energía utilizada, así mismo será la agitación de la masa de agua.

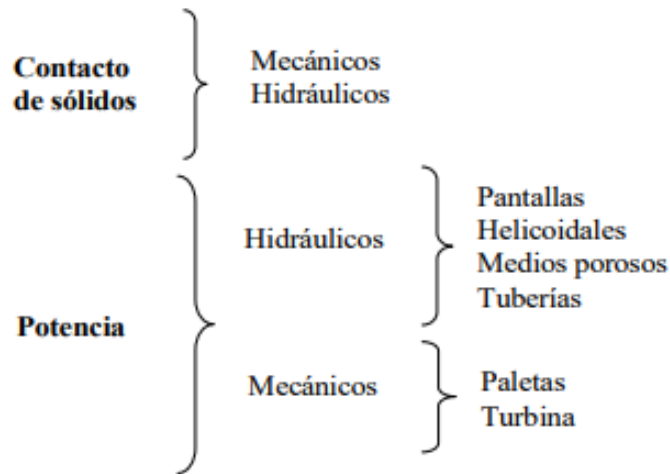
Los Floculadores se clasifican dependiendo del modo con el que esta maquinaria realice la aglomeración de las partículas que se encuentren en el agua.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente estos se clasifican en:

---

<sup>16</sup> MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO, Ministerio de vivienda, noviembre año 2000, [http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/010710\\_ras\\_titulo\\_a\\_.pdf](http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/010710_ras_titulo_a_.pdf)

Ilustración 8. Funcionamiento de Floculadores.



Fuente: Libro, Tratamiento de agua para consumo humano, Vargas Lima 2004,  
Organización Panamericana de Salud

### 2.6.1.1 Floculadores de contacto de sólidos

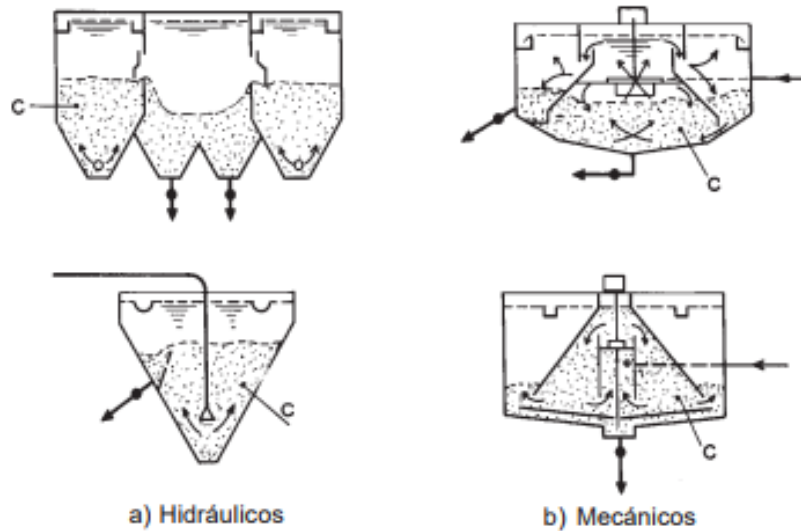
Estos Floculadores son controlados gracias a la alta concentración de sólidos, por tal motivo es necesario que exista un operador que este contantemente revisando el proceso que este va realizando.

La mayoría de estos floculadores hacen parte de los tanques de decantación de flujo vertical en donde cada una de sus unidades se mantienen compactas. Esta maquinaria no es aconsejable para pequeñas plantas de tratamiento, debido a que para la supervisión de los procesos se debe de contar con personal altamente calificado, además la operación debe estar de forma continua en donde no se presente variaciones de caudal.

Este equipo es recomendable para aguas con características fisicoquímicas constantes en

donde las variaciones de su calidad sean imperceptibles. Este tipo de floculador puede llegar a ser, hidráulico o mecánico.

### Ilustración 9. Floculadores de contacto solido



Fuente: Libro, Tratamiento de agua para consumo humano, Vargas Lima 2004,  
Organización Panamericana de Salud

#### 2.6.1.2 Floculadores de potencia

Este floculador a comparación del anterior utiliza el flujo de agua para arrastrar las partículas con el fin de que se genere concentración de sólidos. Los floculadores de potencia se pueden clasificar en hidráulicos y mecánicos.

- *Hidráulicos*: Este floculador como su nombre lo menciona utiliza energía hidráulica disponible mediante la pérdida de una carga específica o general. Los floculadores hidráulicos se clasifican en: de pantallas, Alabama, de medio poroso, de mallas y helicoidal.

### Ilustración 10. Floculadores hidráulicos.

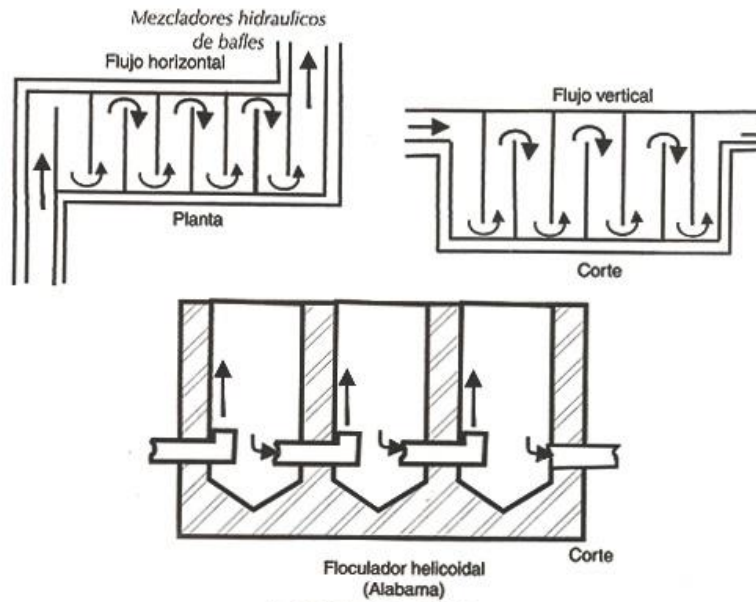


Fig. 23. Floculadores hidráulicos

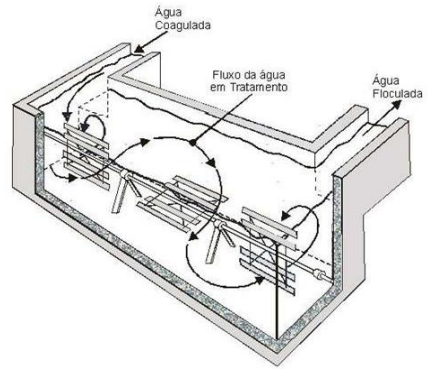
Fuente: Libro, Tratamiento de agua para consumo humano, Vargas Lima 2004,

Organización Panamericana de Salud

- *Mecánicos:* Este floculador utiliza energía externa es decir mediante un motor eléctrico de velocidades, el cual genera de una manera más rápida la variación de la intensidad de agitación. Los floculadores mecánicos se clasifican en: de paletas y de turbina.

### Ilustración 11. Floculadores mecánicos.

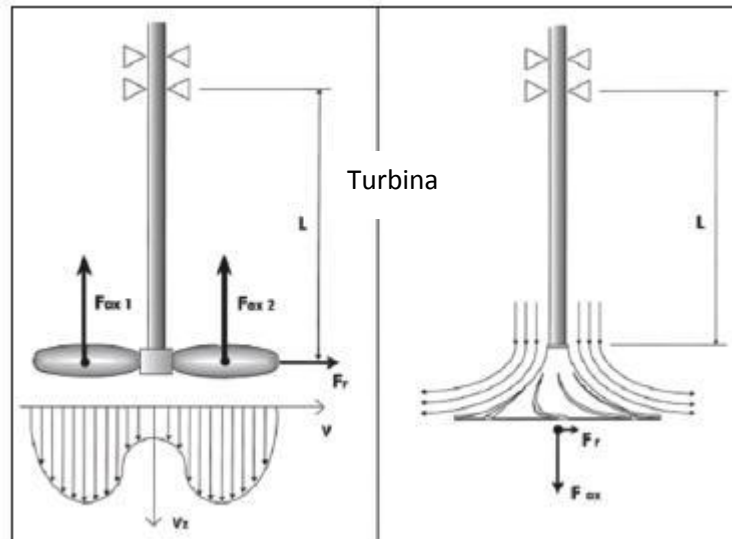




Fuente: Libro, Tratamiento de agua para consumo humano, Vargas Lima 2004,

Organización Panamericana de Salud

Ilustración 12. Floculadores mecánicos de flujo axial o radial.



Fuente: Libro, Tratamiento de agua para consumo humano, Vargas Lima 2004,

Organización Panamericana de Salud

### 2.6.2 Filtración

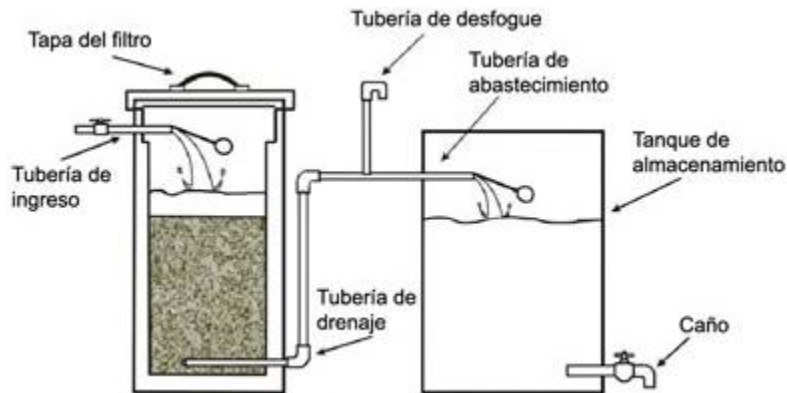
Las plantas de tratamiento se han clasificado mediante el tipo de filtración necesaria para la producción, actualmente existen plantas de filtración rápida y plantas de

filtración lenta. Dentro de estos tipos de filtración se encuentran los equipos que hacen posible este proceso, los más utilizados actualmente para plantas de tratamiento con producción media son:

**2.6.2.1 Filtro de Arena Sílice:** Este es considerado como método de filtro mecánico, el cual es utilizado para eliminar las impurezas como sólidos en suspensión, coloides entre otras sustancias. Esta torre de filtración utiliza arena de sílice, antracita, cerámicas entre otras.

Para mantener este filtro se recomienda que este sea ubicado en condiciones normales de temperatura. Este equipo cuenta con dispositivos de protección de vigilancia y retro lavado. El exceso de suciedad que puede llegar a dejar en la torre puede ser removida mediante el lavado con pequeña cantidad de agua. La exactitud de la filtración va de 0.005-0.01 m

Ilustración 13. Filtro de arena sílice.



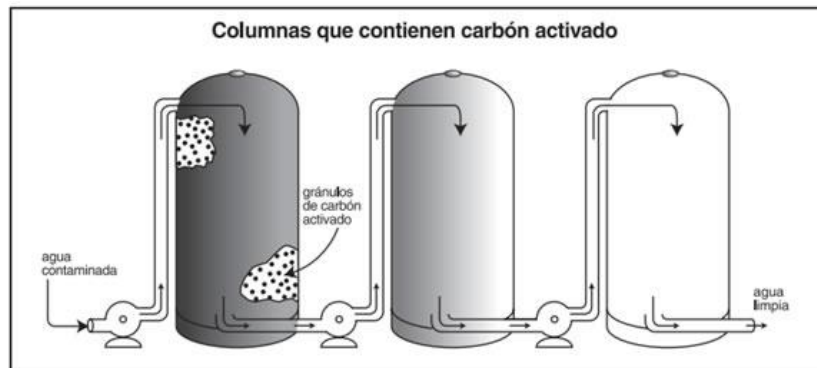
Fuente: Libro, Tratamiento de agua para consumo humano, Vargas Lima 2004, Organización

Panamericana de Salud

**2.6.2.2 Filtro de carbón activado:** Este filtro es utilizado en el proceso del tratamiento del agua, debido a que al utilizar carbón activado este absorbe las impurezas, elimina materia orgánica, elimina sabores y olores que pueda llegar a contener el agua. Este tratamiento ayuda a purificar el agua debido a que este filtro puede absorber el cloro residual que no se quita en las primeras filtraciones.

El filtro de carbón activado cuenta con una válvula de control de lavado, con el fin de obtener un sistema auxiliar manual de lavado.

Ilustración 14. Filtro carbón activado.



Fuente: Libro, Tratamiento de agua para consumo humano, Vargas Lima 2004, Organización Panamericana de Salud

**2.6.2.3 Filtro de precisión:** Este filtro ayuda a prevenir la entrada de impurezas a la bomba a alta presión. Para este equipo es necesario cambiar y limpiar los elementos filtrantes. Esta máquina cuenta con filtro de seguridad, además está equipado con 7 elementos de filtro de polipropileno.

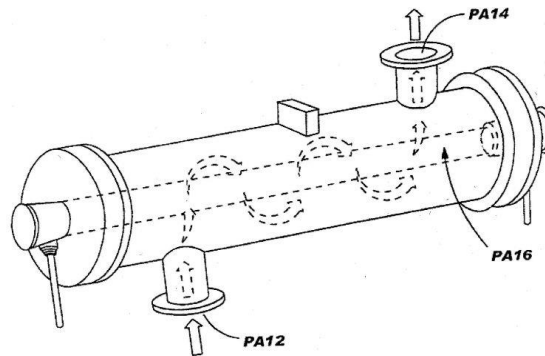
### 2.6.3 Tratamiento de purificación de agua mediante rayos ultravioleta

Como método de desinfección, se utiliza sistemas de luz ultra violeta (UV), en donde se garantiza la eliminación de agentes patógenos en un 99.9%. Este es considerado un proceso físico debido a que su funcionamiento es mediante la radiación al agua por medio de lámparas de silicio cuarzo. Estas lámparas cuentan con longitudes de onda de 200 a

300 nanómetros, por tal motivo el agua puede fluir tranquilamente sin tener que detenerse en el interior de los purificadores que contienen el equipo.

Esta luz ultravioleta no genera cambios en las propiedades de agua es decir no se altera químicamente la estructura del recuso. Este equipo de purificación ofrece un proceso de desinfección limpio, seguro, efectivo y económico.

Ilustración 15. Lámpara de Rayos UV



Fuente: Libro, Tratamiento de agua para consumo humano, Vargas Lima 2004,

Organización Panamericana de Salud

## 2.7 MARCO SOCIAL Y CULTURAL

### **Impacto que tendrá el proyecto en la sociedad.**

De acuerdo a la información del plan local de salud que se realizó en el municipio de Quipile, el municipio cuenta con alrededor de 8.407 habitantes donde su mayor población se encuentra en el área rural con 6.692 habitantes (79,6%) y el área urbana con 1.715 (20,4%).

El mayor porcentaje poblacional se encuentra entre las edades de 14 a 44 años con un 43% luego se encuentra el grupo etario entre los 5 a 14 años con un porcentaje de 20%, siguiendo de forma descendente el grupo de 45 a 59 años con un 13%, mayores de 60 años con un porcentaje del 11%, después vienen las edades de 1 a 4 años en un porcentaje de 10% y finalmente en un 3%

los menores de 1 año. Esto indica que actualmente el municipio se encuentra con una población joven y productiva para el municipio.

*“En años atrás aproximadamente entre los 1.940 y 1.945 el Municipio de Quipile sufrió una gran tensión social debido a la lucha política generando hechos de violencia entre los tradicionales partidos políticos, Liberales y Conservadores iniciándose de esta manera un proceso de decadencia debido al desplazamiento de los habitantes de la cabecera Municipal”<sup>17</sup>*

Actualmente Quipile es un municipio que se encuentra fuera de conflictos y fuera de esa tensión social y violencia que se vivió en el año 1945 y cada día es un municipio que se encuentra mucho más unido para trabajar en pro de los mismos habitantes, por ejemplo, trabajan en obras de gran importancia en las vías del municipio, gracias a la ayuda de Gestión del Riesgo del ICCU.

Realizan diferentes actividades de ocio; actividades tales como la feria ganadera, feria comercial y feria de inspección, celebran el día de las madres que se realiza en el mes de mayo y ferias y fiestas que se realiza en el mes de junio, en las cuales llevan cantantes de música popular, mariachi y venta de postres.

Todas estas actividades se realizan con el fin de unir a las familias y amigos habitantes del municipio, estas celebraciones y actividades se llevan a cabo en la Botica, en la Sierra, en la Virgen, en Quipile y en El Alto del Pino.

El gobernador Jorge Emilio Rey tuvo la iniciativa de realizar un mercado campesino en la plaza de la paz de la gobernación de Cundinamarca, en las cuales había productores de 15 provincias del departamento dentro de estos estaba Quipile, ofreciendo productos tales como miel de abejas, productos de soya, café, lácteos.

---

<sup>17</sup> Alcaldía municipal de Quipile Cundinamarca, CDIM 2012,  
<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/quipile-pd-2012-2015.pdf>

Como se mencionó en el Planteamiento del Problema, el sistema de acueducto del municipio de Quipile actualmente abastece a una población de 672 de los 1715 habitantes del casco urbano esto se determinó según una certificación obtenida por los últimos censos realizados por el departamento administrativo nacional de estadística (DANE). “El acueducto urbano del municipio se abastece de la quebrada La aguilita que nace a una altura aproximada de 1900 metros sobre el nivel del mar y desemboca en el río Quipile, la capacidad de dicho acueducto tiene un caudal de aproximadamente 19.13 Litros/segundo”<sup>18</sup>. Que si bien es suficiente para abastecer únicamente 672 personas del caso urbano del municipio de Quipile no es suficiente para abastecer a las 6692 personas que se encuentran en la zona rural del mismo, lo que dificulta el acceso al recurso por parte de estas personas y afecta la producción agrícola del municipio.

Debido a esta problemática, las personas que se encuentran en la zona rural del municipio de Quipile se ven en la obligación de extraer el agua de las quebradas y pozos sin ningún tipo de precaución y tratamiento adecuado para el uso doméstico. Estos pozos y quebradas que se encuentran en las diferentes veredas del municipio tienen una capacidad de producción limitada en tiempos de sequía, y se encuentran en condiciones críticas ya que muchas de ellas contienen azufre según afirmaciones de los habitantes del municipio.

## **2.8 MARCO METODOLÓGICO**

### **2.8.1 Tipo de Investigación:**

---

<sup>18</sup> Documento escrito por Jose Ignacio Garcés Universidad Católica de Colombia año 2016, <http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14066/1/Proyecto%20De%20grado%20DIAGNOSTICO%20TECNICO%20DEL%20ACUEDUCUTO%20URBANO%20DEL%20MUNICIPIO%20DE%20QUIPILE%20CUND.pdf>

El desarrollo del presente documento se basa en una investigación de tipo cualitativa y cuantitativa, la cual busca analizar el comportamiento y los hábitos de consumo de los habitantes del municipio de Quipile. Los métodos utilizados son:

- Investigación cualitativa de tipo exploratoria que nos permite identificar y analizar el problema actual en la población, y determinar la viabilidad de una idea de negocio por medio del aprovechamiento del recurso hídrico existente.
- Investigación cuantitativa de tipo descriptivo que nos permite conocer el mercado y las diferentes marcas presentes en el municipio

### **2.8.2 Diseño de la investigación**

El diseño de investigación utilizado para esta investigación es la metodología para formulación y evaluación de proyectos<sup>19</sup>. En esta metodología se desarrolla:

- Estructura económica del mercado, por medio de un estudio de mercado se analiza la estructura económica del proyecto es decir consumidores, proveedores, competidores y canales de distribución; esto nos permite evaluar el comportamiento de la oferta y demanda del producto, estableciendo el producto y/o servicio que se va a ofertar junto a otros factores influyentes en el proceso de compra como precio, diseño, marca, envase, empaque, calidad, entre otros.
- Proyecciones de oferta y demanda del producto (agua potable), a través de pronósticos, esto se realiza con el fin de analizar el comportamiento actual y futuro evidenciando posibles fluctuaciones que pueda presentar el producto y asimismo implementar

---

<sup>19</sup> Libro Evaluación de Proyectos de Gabriel Baca Urbina escrito en Ciudad de México 2013 editorial McGraw Hill

estrategias en las cuales se puedan prevenir esas situaciones que puedan afectar directamente la planta de tratamiento de agua.

- Estimación de costos, se analizan los costos como fijos, variables, directos e indirectos teniendo en cuenta los recursos necesarios para el funcionamiento de la planta de tratamiento de agua ya sea mano de obra, maquinaria y equipos, etc.
- Estudio técnico, en este se analiza el proceso productivo de la planta, se evalúa la maquinaria requerida para el proceso de producción, tamaño, tecnología y el personal destinado para cada uno de los procesos.
- Decisiones de localización, se analizan aquellos factores físicos como cercanía a la materia prima, a las fuentes de energía, topografía y conservación del medio ambiente y factores humanos tales como mano de obra, cercanía de la demanda, transporte y entidades gubernamentales los cuales son decisivos en la ubicación de la planta.
- Estudio organizacional-administrativo-legal (efectos económicos de los aspectos organizacionales, costos de operación administrativa).
- Estudio financiero, en este estudio el objetivo es determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la ejecución del proyecto, costos totales de operación del proceso productivo y los ingresos proyectados para el primer año de funcionamiento y los tres siguientes variando la producción de la planta.

### **2.8.2.1 Diseño cualitativo y cuantitativo**

Se estructura la muestra poblacional a través del método probabilístico para una población finita según Jhon W Creswell (2008) lo define como un procedimiento de muestreo cuantitativo en el que el investigador selecciona a los participantes, ya que están dispuestos y disponibles para ser estudiados. De acuerdo con esto, la presente investigación se decide seleccionar como objeto de



estudio los habitantes del municipio de Quipile, de tal manera que permita conocer la viabilidad de una posible demanda para la planta de tratamiento de agua.

En cuanto al diseño cualitativo de la investigación, se emplea como instrumento de medición entrevista a profundidad ANEXO 6 las cuales dan como resultado información verídica y precisa de todos los factores que son decisivos al momento comprar agua.

### **2.8.3 Etapas metodológicas de la investigación**

#### **2.8.3.1 Fase de Investigación y Referencias Bibliográficas**

En esta fase inicial se realiza una revisión de fuentes primarias enfocadas a la evaluación de factibilidad del estudio, con miras al diseño de plantas de tratamiento de agua y para tal fin se tiene en cuenta la bibliografía “Formulación y Evaluación de Proyectos”<sup>20</sup>; Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Agua<sup>21</sup> y el Plan Local de Salud<sup>22</sup>.

Igualmente acudimos a otros trabajos de grado, investigaciones, artículos y todo el material que tuviera relevancia al momento de realizar nuestro proyecto, con el objetivo de desarrollar una base de datos para la obtención de bibliografía confiable la cual apoye esta investigación.

#### **2.8.3.2 Fase experimental (trabajo de campo) Ver ANEXO 7**

A partir de la información de datos de fuentes primarias y verídicas de fuentes secundarias se procede a la elaboración y desarrollo del estudio de factibilidad para el montaje de la planta de tratamiento de agua. En esta fase se aplicaron diferentes técnicas para la recopilación de la información, inicialmente se realizó una visita al municipio de Quipile, específicamente a la

---

<sup>20</sup> Libro Evaluación de Proyectos de Gabriel Baca Urbina escrito en Ciudad de México 2013 editorial McGraw Hill

<sup>21</sup> Libro Operación y Mantenimiento de Plantas de Tratamiento de Agua Carlos Rodríguez Peña escrito en Bogotá año 2010

<sup>22</sup> Alcaldía municipal de Quipile Cundinamarca, CDIM 2012,  
<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/quipile-pd-2012-2015.pdf>

inspección La Botica para identificar la situación actual de dicha población. En la segunda ocasión se realizó una visita a la finca La Cristalina en la vereda la Hoya con el fin de estudiar la situación actual del recurso y las condiciones en las que se encuentra. Finalmente se realizó un trabajo de campo en las zonas rural y urbana del municipio con el fin de identificar los motivos que impulsan a los consumidores a comprar o no agua en botella u otras presentaciones, y asimismo conocer las marcas de agua presentes en la Provincia del Tequendama.

El trabajo de campo referente a la investigación del consumo se realizó por medio de encuestas, con el objetivo no solo de conocer los motivos que impulsan a los consumidores a comprar o no agua envasada, sino también las exigencias de compra de los mismos, que marcas están presentes en la provincia del Tequendama y así identificar si realmente es factible para la planta abarcar esta población y de qué forma podemos llegar a ella.

Por otra parte, se realiza una investigación enfocada en conocer la oferta del producto en la región, dicha investigación se realiza por medio de encuestas a tenderos en las zonas rural y urbana del municipio de Quipile, específicamente en las inspecciones de La Sierra, Quipile y La Botica. Los resultados obtenidos mediante el análisis de dicha investigación, nos permiten identificar la oferta de valor de la competencia para ingresar con estrategias estables al mercado.

Tabla 1. Ficha Técnica de Encuestas Zona Urbana

<b>FICHA TÉCNICA DE ENCUESTAS ZONA URBANA</b>	
<b>Tipo de estudio</b>	Exploratorio, descriptivo.
<b>Realizada por</b>	Paola Andrea Chacón Galindez, Ginna Paola Leal Fernández y María Fernanda Vega Montero.
<b>Unidad de muestreo</b>	Habitantes del municipio de Quipile.
<b>Fecha</b>	03/06/2017
<b>Área de cobertura</b>	Zona urbana del municipio.
<b>Técnica de recolección</b>	Encuesta
<b>Muestra total</b>	67

<b>Objetivo de la encuesta</b>	Analizar los hábitos de consumo del recurso hídrico con el objetivo de ofrecer un producto cercano a los consumidores y a sus necesidades. Identificar posibles falencias de los actuales oferentes de agua en el municipio
--------------------------------	---

**Fuente:** Autores, 2017.

Tabla 2. Ficha Técnica de Encuestas Zona Rural.

FICHA TÉCNICA DE ENCUESTAS ZONA RURAL	
<b>Tipo de estudio</b>	Exploratorio, descriptivo.
<b>Realizada por</b>	Paola Andrea Chacón Galindez, Ginna Paola Leal Fernández y María Fernanda Vega Montero.
<b>Unidad de muestreo</b>	Habitantes del municipio de Quipile.
<b>Fecha</b>	30/07/2017
<b>Área de cobertura</b>	Zona rural del municipio.
<b>Técnica de recolección</b>	Encuesta
<b>Muestra total</b>	127
<b>Objetivo de la encuesta</b>	Analizar los hábitos de consumo del recurso hídrico, de qué forma lo obtienen y como disponen del mismo los habitantes del municipio de Quipile.

**Fuente:** Autores, 2017.

Tabla 3. Ficha Técnica de Encuestas a Tenderos.

FICHA TÉCNICA DE ENCUESTAS A TENDEROS	
<b>Tipo de estudio</b>	Exploratorio, descriptivo.
<b>Realizada por</b>	Paola Andrea Chacón Galindez, Ginna Paola Leal Fernández y María Fernanda Vega Montero.
<b>Unidad de muestreo</b>	Tenderos
<b>Fecha</b>	25/08/2017
<b>Área de cobertura</b>	Quipile, La Sierra, La Botica.
<b>Técnica de recolección</b>	Encuesta
<b>Muestra total</b>	27
<b>Objetivo de la encuesta</b>	Analizar los hábitos de compra de los tenderos e identificar la cadena de valor de las empresas oferentes de agua en el municipio.

---

Establecer las políticas iniciales de ingreso al mercado (Precio, Producto, Plaza y Promoción) que permitan el posicionamiento de la marca a largo plazo.

Esta encuesta se realizó con el objetivo de identificar el margen de utilidad de los distribuidores minoristas y así poder ofrecer un producto competitivo.

---

**Fuente:** Autores, 2017.

### **2.8.3.3 Fase analítica**

Luego de obtener los resultados de las fases anteriores, se realiza un análisis detallado de la factibilidad del proyecto con el fin de lograr una solución al problema planteado y alcanzar los objetivos propuestos en el trabajo.

Por último, al finalizar el estudio se procede a realizar un documento final en el cual se resalta viabilidad financiera, técnica y de mercado de acuerdo con los resultados obtenidos en cada una de las fases mencionadas anteriormente.

## 2.8.4 Cronograma de actividades

A continuación, se muestran las actividades realizadas para el respectivo desarrollo del proyecto.

Tabla 3. Cronograma de actividades.

NOMBRE DE LA TAREA		DURACIÓN MESES (MARZO - OCTUBRE)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Fase de Investigación y Referencias Bibliográficas</b>									
1	Consulta de libros de preparación y evaluación de proyectos								
	Consulta de estudios de factibilidad para la creación de plantas de tratamiento de agua								
	Consulta de estadísticas e información histórica de diferentes plantas de tratamiento								
	Determinación bibliográfica especializada para la sustentación del trabajo de grado.								
<b>Fase Experimental</b>									
2	Salidas de campo a la finca donde se encuentra el recurso								
	Recorridos a fincas aledañas a La Cristalina, pueblo de Quipile e inspecciones como La Botica y La Sierra								
	Consulta con expertos afines a la temática planteada								
	Aplicación de encuestas a los habitantes del municipio de Quipile								
<b>Fase Analítica</b>									
3	Análisis de los resultados obtenidos								
	Identificación y clasificación de datos hallados en la investigación								
	Propuesta con los resultados obtenidos en el estudio								
<b>Fase Documental</b>									
4	Desarrollo del documento que soporta el estudio								
	Planteamiento de conclusiones y recomendaciones del trabajo de grado								

Fuente: Autores, 2017

## **2.8.5 DETERMINACIÓN DEL MÉTODO DE MUESTREO Y DE LA MUESTRA**

### **2.8.5.1 Demanda poblacional del mercado**

Con base en el estudio de mercado realizado para la planta de tratamiento de agua potable se determinó el grupo objetivo al cual se quiere llegar con el producto final (Agua en bolsa de 6 litros) y son todas las personas del municipio de Quipile que se encuentren entre los 15 y más de 35 años de edad.

Para poder conocer dicho segmento, se procede a estudiar las necesidades y los requerimientos que se presentan al momento de realizar compra de agua embotellada o en diferentes presentaciones, a partir de ahí se tomó la decisión que el grupo objetivo al cuál se quiere llegar son a las personas de genero independiente que se encuentren entre los 15 años de edad y más de 35 años, debido a que los menores de 15 no consideran que sea una necesidad comprar agua y es un tema que no es de su interés y por ende no le encuentran relevancia alguna.

Por otro lado, para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula de población finita probabilística y dependiendo de los resultados de la investigación se conoce la demanda real del producto final.

#### **Ecuación 1. Fórmula de muestra poblacional finita probabilística**

$$n = \frac{z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + p \cdot q}$$

### **3. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.**

#### **3.1 ESTUDIO DE MERCADO.**

##### **3.1.1 Definición del problema de investigación.**

El problema principal es que la población del municipio de Quipile no cuenta con agua potable de manera continua; a pesar de ello se encuentran diversas marcas de agua que comercializan el producto en varios lugares del mismo. Entre ellas se encuentran grandes empresas como Brisa y Cristal que generan un alto riesgo para el lanzamiento del nuevo producto.

##### **3.1.2 Objetivos de la investigación**

###### **3.1.2.1 Objetivo general**

Analizar los hábitos de consumo del recurso hídrico, de qué forma lo obtienen y como disponen del mismo los habitantes del municipio de Quipile.

###### **3.1.2.2 Objetivos específicos.**

- Realizar trabajo de campo en el municipio de Quipile tanto en la zona rural como urbana, que nos permita identificar la percepción de los habitantes en cuanto al recurso hídrico del cual disponen.
- Identificar las marcas de agua de preferencia de los habitantes y las características de las mismas.
- Estudiar la calidad del servicio prestado por el acueducto en el municipio de Quipile.
- Analizar el riesgo existente al lanzar una nueva marca de agua al mercado en los diferentes municipios.

### 3.1.3 Definición del producto.

De acuerdo con la norma técnica 3525 del INCONTEC el producto que se quiere producir, distribuir y comercializar es Agua Potable Tratada, en donde la norma la define como aquella que es sometida a tratamientos físicos-químicos, microbiológicos o que en el proceso de producción se evidencien modificaciones del PH, adición de carbono, reducción o aumento de temperatura y separaciones de elementos que en origen están presentes, estas condiciones están presentadas en el marco legal con las normas y resoluciones nacional vigentes. El producto que se comercializará inicialmente en el municipio de Quipile es agua potable envasada para el consumo humano con el nombre TEQUENDAMA.

Ilustración 16. Imagen de marca Agua Tequendama.



Fuente: Autores, 2017.

La marca de agua Tequendama es un producto de conveniencia debido a que es un recurso de primera necesidad, su uso está destinado principalmente para el consumo, debido a que otros tipos de agua se utilizan para tareas domésticas.



### **3.1.4 Recopilación de la información.**

#### **3.1.4.1 Fuentes de información.**

Existen dos tipos de información, la primaria y la secundaria. La fuente de información primaria es toda la información recopilada a través de encuestas, y en nuestro caso la fuente secundaria es toda la información recolectada a través de la alcaldía y páginas estadísticas del municipio.

#### **3.1.4.2 Determinación de la muestra.**

Se tomó una ecuación de muestreo para una población finita probabilístico para saber cuántas encuestas se deben aplicar.

$$n = \frac{z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + p \cdot q}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra
- z = Nivel de confianza
- N = Universo o población
- P = Probabilidad de éxito
- q = Probabilidad de fracaso
- e = Error de estimación o margen de error

## Ecuación 2. Cálculo del tamaño de la muestra

$$n = \frac{(1.96)^2(5387)(0,85)(0,15)}{(0,05)^2(5387 - 1) + (0,85 * 0,15)}$$

$$n = \frac{(3,8416)(5387)(0,85)(0,15)}{(0,0025)(5386) + (0,13)}$$

$$n = 194$$

Se tomó:

- $z = 95\% - 1.96$
- $N = 5387$  (Población que se encuentra entre los 15 y más de 35 años en Quipile)
- $P = 0,85$  (proporción de éxito)
- $q = 0,15$  (proporción de fracaso)
- $e = 5\% - 0,05$

Se toma un nivel de confianza del 95% teniendo en cuenta que se conoce la población y se tiene certeza del porcentaje de la misma que se encuentra en la zona rural del municipio; por otro lado, estamos dispuestas a aceptar el 15% de fracaso en los resultados arrojados por el estudio.

Se encuestaron 194 personas del municipio de Quipile en los diferentes centros urbanos y rurales. Sin discriminar por estrato o lugar de residencia debido a que es un recurso de primera necesidad y que es consumido por todos los habitantes. Se realizó una encuesta de 22 preguntas con el fin de determinar los hábitos de consumo de la población. Para ver el modelo de encuesta consultar el ANEXO 6.

**Población objeto de estudio.**

La población a la cual se dirige la investigación es a los habitantes del municipio de Quipile que se encuentran en edades desde los 15 hasta más de 35 años, este segmento equivale al 68.2% de la población total del municipio (5.387). De acuerdo con el Plan local de salud que se realizó en el municipio en el año 2012 “la mayor parte de la población de encuentra ubicada en la zona rural, con 6.692 habitantes (79.6%) y el área urbana con 1.715 (20.4%)” de los 8.407 habitantes<sup>23</sup>.

La cantidad total de encuestas a realizar en el municipio de Quipile son:

- Zona Rural: 127
- Zona Urbana: 67

### **3.1.5 Trabajo de campo de la investigación de investigación de mercados**

#### **3.1.5.1 Tabulación y análisis de la entrevista**

A continuación, se muestran los resultados y análisis obtenidos a partir de la aplicación de medición (encuesta) para una muestra de 194 individuos.

1. ¿En qué rango de edad se encuentra?

Tabla 5. Rango de edad de la población

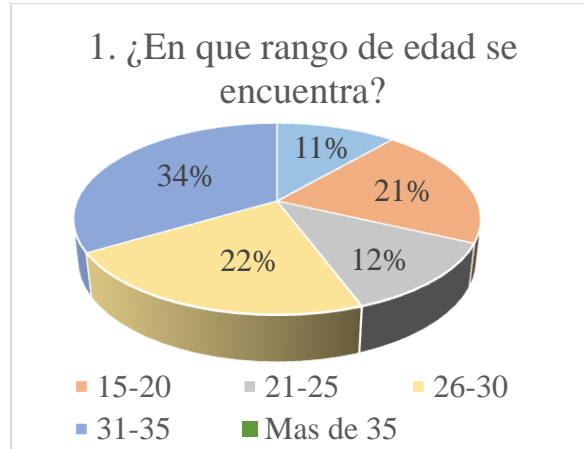
<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>15-20</b>	22	11%
<b>21-25</b>	40	21%
<b>26-30</b>	24	12%

<sup>23</sup> Alcaldía municipal de Quipile Cundinamarca, CDIM 2012, <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/quipile-pd-2012-2015.pdf>

<b>31-35</b>	43	22%
<b>Más de 35</b>	65	34%

Fuente: Autores, 2017.

Grafica 1: Rango de edad de la población



Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** Se encuestaron 194 personas en el municipio de Quipile de las cuales el 11% están entre los 15 y los 20 años, el 21 % entre los 21 y 25, el 12% en los 26 y 30, el 22% entre los 31 y 35 y por último están las personas que tienen más de 35 años con un 34%. El rango de edad de la población se basó inicialmente en el Plan Local de Salud, que determina que el 43% de la población se encuentra entre los 15 y 44 años<sup>24</sup>. Los resultados arrojados nos permiten determinar que los esfuerzos de comunicación deben enfocarse en el grupo etario mayor a 26 años.

## 2. Género

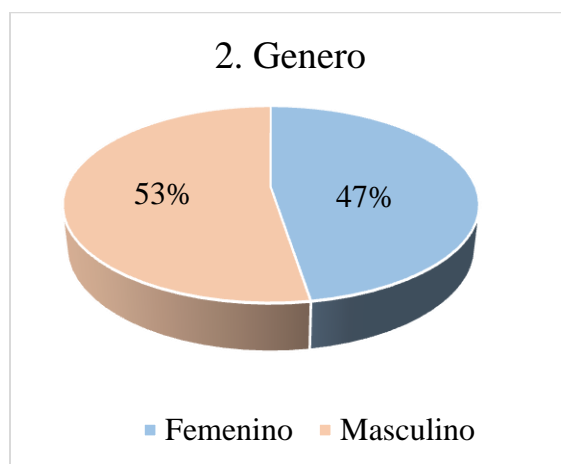
Tabla 6. Género de la población

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Femenino</b>	92	47%
<b>Masculino</b>	102	53%

<sup>24</sup> Alcaldía municipal de Quipile Cundinamarca, CDIM 2012, <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/quipile-pd-2012-2015.pdf>

Fuente: Autores, 2017

Gráfica 2: Género de la población



Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** Se encuestaron 194 de género independiente en el municipio de Quipile de las cuales el 53% son hombres y el 47% son mujeres. A pesar de que no se realizó ninguna segmentación por género, existe un mayor número de hombres en el rango etario encuestado, tal como lo indica el Plan Local de Salud<sup>25</sup>. En este caso la diferencia no es significativa por lo que no representa un factor importante en la toma de decisiones de la empresa, y nos brinda información demográfica de la población.

3. Su vivienda queda en:

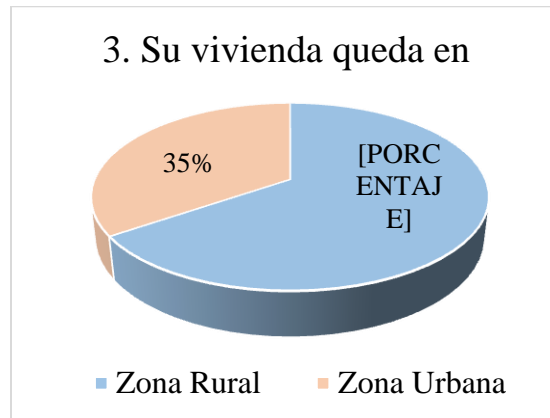
Tabla 7: Ubicación de vivienda de la población.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Zona Rural</b>	127	65%
<b>Zona Urbana</b>	67	35%

<sup>25</sup> Alcaldía municipal de Quipile Cundinamarca, CDIM 2012, <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/quipile-pd-2012-2015.pdf>

Fuente: Autores, 2017

Gráfica 3: Ubicación de vivienda de la población



Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** Se puede observar que de las 194 personas encuestadas en el municipio de Quipile el 65% residen en la zona rural y solo el 35% en la zona urbana del mismo. Por medio de esta información se puede determinar que las personas de la zona rural suelen realizar visitas de manera frecuente a la zona urbana del municipio, ya que en múltiples ocasiones la encuesta fue resuelta en la zona urbana por personas de la zona rural que se acercan a realizar compras o asisten a diferentes eventos.

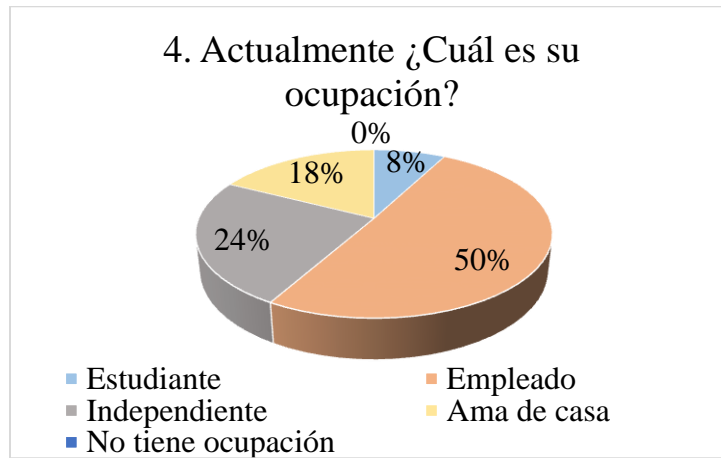
4. ¿Actualmente cuál es su ocupación?

Tabla 8. Ocupación de los habitantes

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Estudiante</b>	15	8%
<b>Empleado</b>	98	51%
<b>Independiente</b>	47	24%
<b>Ama de casa</b>	34	18%
<b>No tiene ocupación</b>	0	0%

Fuente: Autores, 2017

Gráfica 4. Ocupación de los habitantes



Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** De las 194 personas encuestadas, el 50% de los habitantes son empleados, el 24% independientes, el 18% son amas de casa y el 8% estudiantes. Cabe resaltar que algunas personas realizan actividades fuera del municipio, es decir, a pesar de vivir en el municipio no estudian o trabajan en él.

5. ¿Entre que rango se encuentran sus ingresos mensuales?

Tabla 9. Ingresos de los habitantes

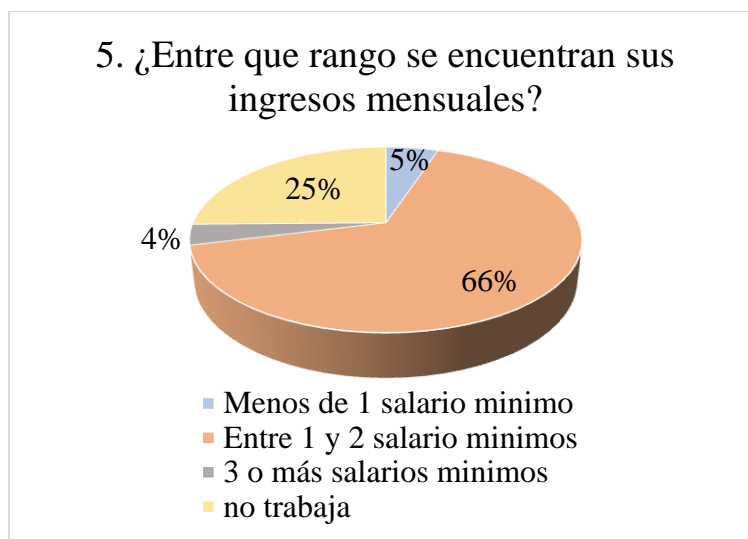
<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Menos de 1 salario mínimo</b>	10	3%
<b>Entre 1 y 2 salarios mínimos</b>	128	69%
<b>3 o más salarios mínimos</b>	7	2%
<b>no trabaja</b>	49	26%

Fuente: Autores, 2017





Gráfica 5. Ingresos de los habitantes



Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** Se puede evidenciar que la mayoría de las personas encuestadas en este caso con un 66% devengan entre 1 y 2 salarios mínimos, en esta porción se encuentran incluidas la mayoría de personas empleadas e independientes de la región.

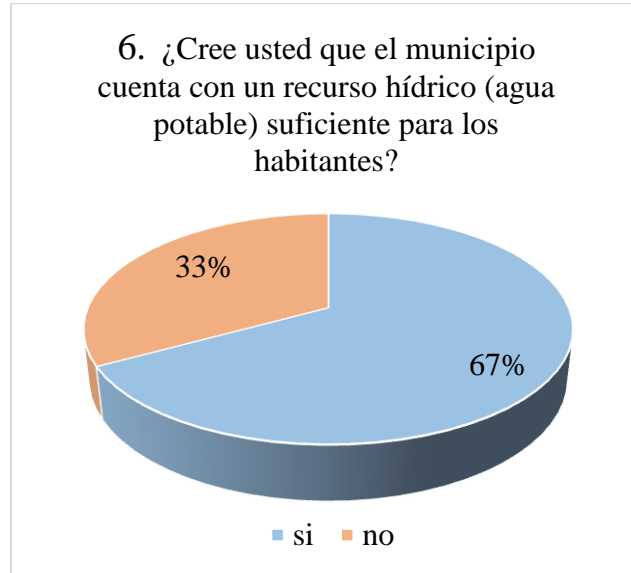
6. ¿Cree usted que el municipio cuenta con un recurso hídrico (agua potable) suficiente

Tabla 10. Accesibilidad a agua potable.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Si</b>	130	67%
<b>No</b>	64	33%

Fuente: Autores, 2017

Grafico 6. Accesibilidad a agua potable.



Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** En este caso el 67% de las 194 personas encuestadas consideran que el municipio cuenta con el recurso hídrico suficiente para abastecer a toda la población, a pesar de ello el 33% considera que dicho recurso no es suficiente. El 67% que considera que es suficiente vive en la zona urbana del municipio, por lo que, no tienen inconvenientes por falta del recurso, a diferencia de las personas que viven en la zona rural, que con frecuencia deben abastecerse por sus propios medios.

7. ¿Considera que tiene fácil acceso a este recurso?

**Tabla 11. Nivel de acceso a agua potable.**

PREGUNTA	VALOR ABSOLUTO	VALOR RELATIVO
Si	98	51%
No	96	49%

Fuente: Autores, 2017.

**Grafica 7. Nivel de acceso a agua potable.**



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** Las personas que consideran que no tienen fácil acceso a este recurso es porque no tiene agua directamente del acueducto, sin embargo, las personas que cuentan con el servicio de acueducto a veces presentan problemas en vista de que, en algunas ocasiones, se demora hasta 15 días en llegar el agua a sus casas independientemente si es una vivienda en la zona rural o en la zona urbana del municipio por mantenimiento en los acueductos.

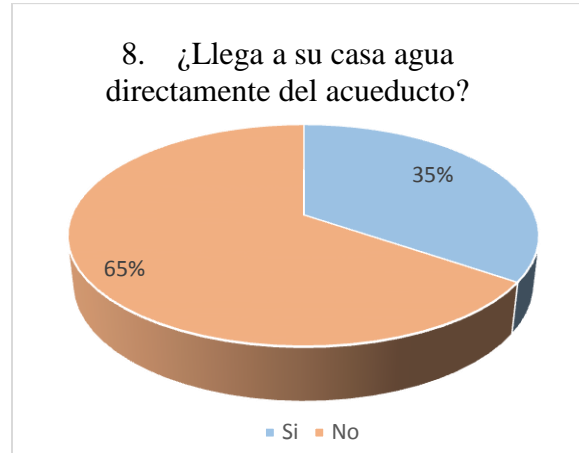
8. ¿Llega a su casa agua directamente del acueducto?

Tabla 12. Cubrimiento del acueducto.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Si</b>	67	35%
<b>No</b>	127	65%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 8. Cubrimiento del acueducto.



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** De las 194 personas encuestadas solo el 35% cuentan con el servicio de acueducto en sus hogares y son cuyas personas residen en la zona urbana del municipio, mientras que el 65% de las personas encuestadas viven en la zona rural por ende no cuentan con este servicio, generalmente los acueductos para dicha zona son construidos de manera comunal.

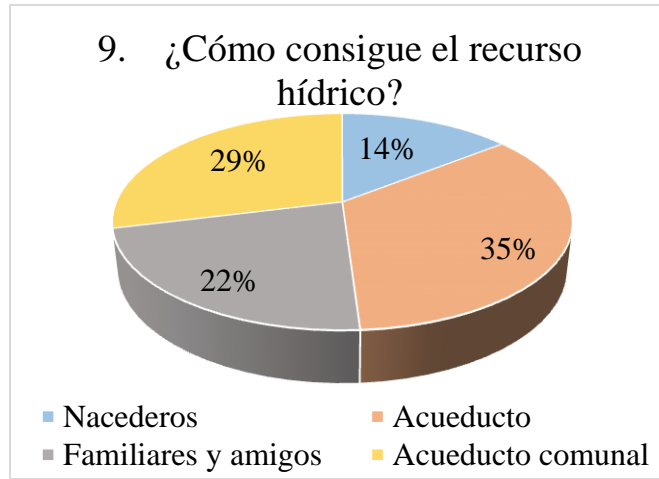
9. ¿Cómo consigue el recurso hídrico?

Tabla 13. Forma de abastecimiento

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Nacederos</b>	28	14%
<b>Acueducto</b>	67	35%
<b>Familiares y amigos</b>	43	22%
<b>Acueducto comunal</b>	56	29%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 9. Forma de abastecimiento



**ANÁLISIS:** De las 194 personas encuestadas, el 14% adquieren el recurso de los nacederos que tienen en sus fincas; el 22% adquieren el recurso gracias a sus familiares o amigos que les regalan el agua, el 29% consiguen el recurso mediante un acueducto comunal el 35% restante adquieren el recurso por el pago del servicio de acueducto.

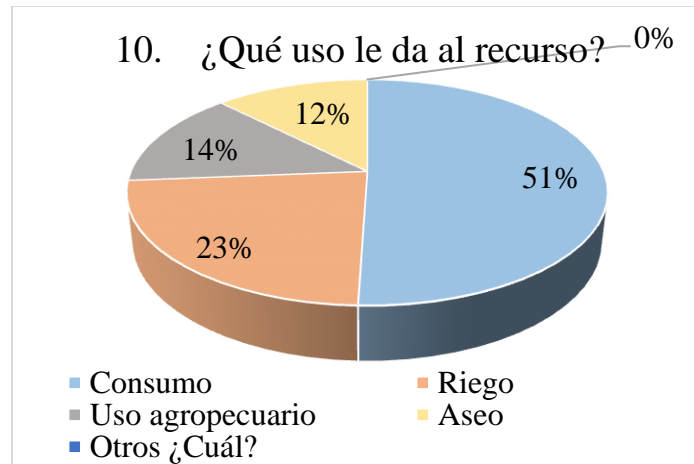
10. ¿Qué uso le da al recurso?

Tabla 14. Uso del agua.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Consumo</b>	98	51%
<b>Riego</b>	45	23%
<b>Uso agropecuario</b>	27	14%
<b>Aseo</b>	24	12%
<b>Otros ¿Cuál?</b>	0	0%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 10. Uso del agua



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** Evidenciamos que de las 194 personas encuestadas la mayoría de ellas que son el 51% de las personas utilizan el recurso para el consumo, otras para aseo y personas que residen en la zona rural le dan uso agropecuario en vista de que consideran que el agua no es de la mejor calidad. A pesar de ello las personas suelen realizar tratamientos caseros al recurso para consumirlo, sólo en la zona urbana las personas cuentan con filtros de agua en sus casas.

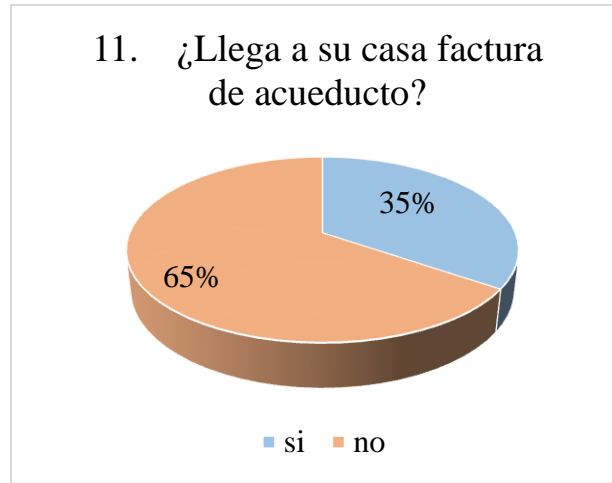
11. ¿Llega a su casa factura de acueducto?

Tabla 15. Facturación del acueducto.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Si</b>	67	35%
<b>No</b>	127	65%

Fuente: Autores, 2017

Gráfica 11. Facturación del acueducto.



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** Evidentemente las personas que cuentan con el servicio de acueducto son las mismas a las que les llega factura para el pago de este servicio los cuales son solamente el 35% de las 194 personas encuestadas, mientras que el otro 65% de las personas encuestadas son aquellas que no les llega factura a sus hogares para el pago del mismo.

12. Si es así, ¿aproximadamente cuanta paga en su factura?

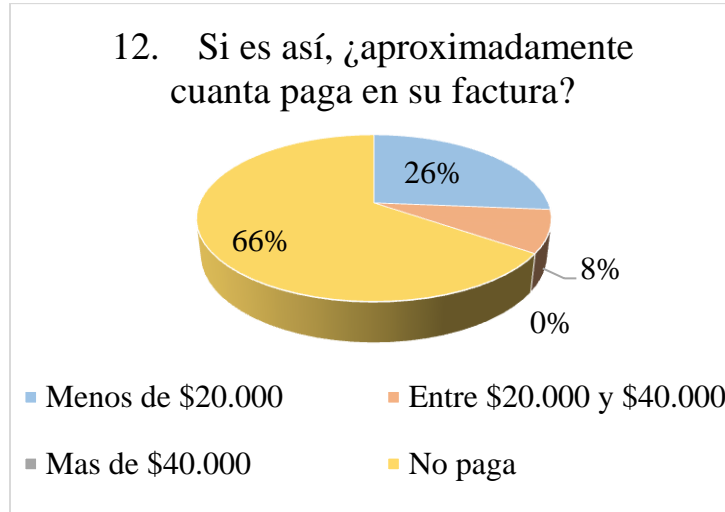
Tabla 16. Valor de facturación

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Menos de \$20.000</b>	51	26%
<b>Entre \$20.000 y \$40.000</b>	16	8%
<b>Más de \$40.000</b>	0	0%
<b>No paga</b>	127	65%

Fuente: Autores, 2017.



Gráfica 12. Valor de facturación



Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** Las personas que cuentan con el recurso directamente del acueducto es el 35% de la población, es decir, 67 personas, de las cuales 51 pagan menos de \$20.000, mientras que 16 pagan entre \$20.000 y \$40.000

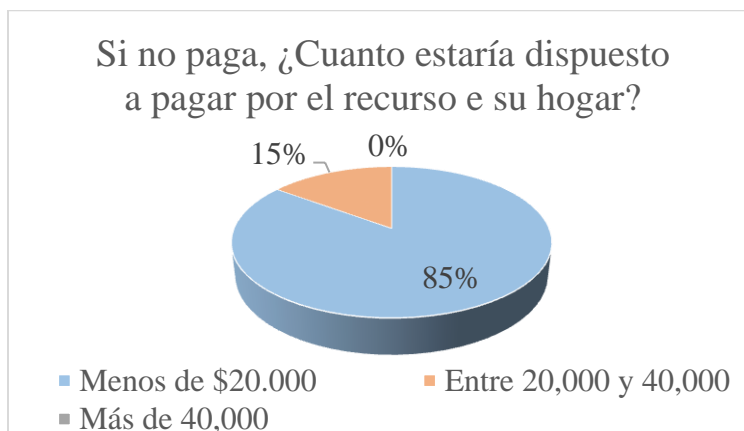
13. Si no paga, ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el recurso en su hogar?

Tabla 17. Disposición de pago por factura.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Menos de \$20.000</b>	108	85%
<b>Entre 20,000 y 40,000</b>	19	5%
<b>Más de 40,000</b>	0	0%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 13. Disposición de pago por factura.



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** De las 144 personas que actualmente no cuentan con el servicio de acueducto y no le llega factura a su hogar el 85% estarían dispuestas a pagar menos de \$20.000 y el 15% de las personas estarían dispuestas a pagar entre \$20.000 y \$40.000.

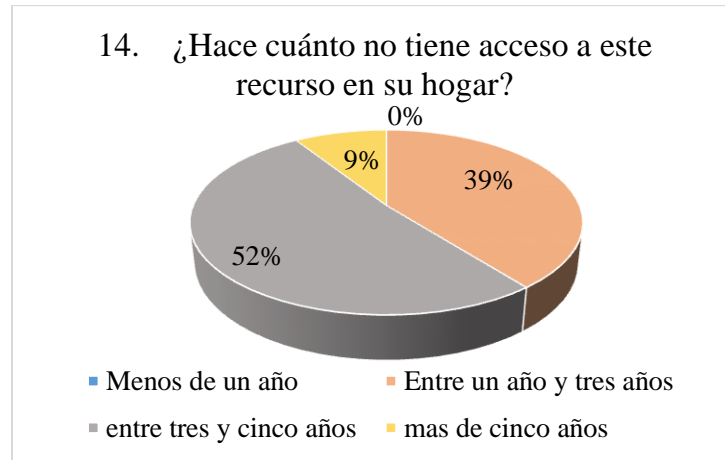
14. ¿Hace cuánto no tiene acceso a este recurso en su hogar?

Tabla 18. Tiempo sin acceso a agua potable.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Menos de un año</b>	0	0%
<b>Entre un año y tres años</b>	39	39%
<b>Entre tres y cinco años</b>	51	52%
<b>Más de cinco años</b>	9	9%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 14. Tiempo sin acceso a agua potable.



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** En este gráfico evidenciamos que el 9% de las personas que no cuentan con acueducto en sus hogares llevan más de cinco años sin este recurso, el 52% de las personas entre tres y cinco años, el 39% de las personas llevan entre uno y tres años, las personas restantes no respondieron a esta pregunta en vista de que, si tienen acceso al recurso, bien sea por el pago del servicio o porque cuentan con medios propios como los nacederos.

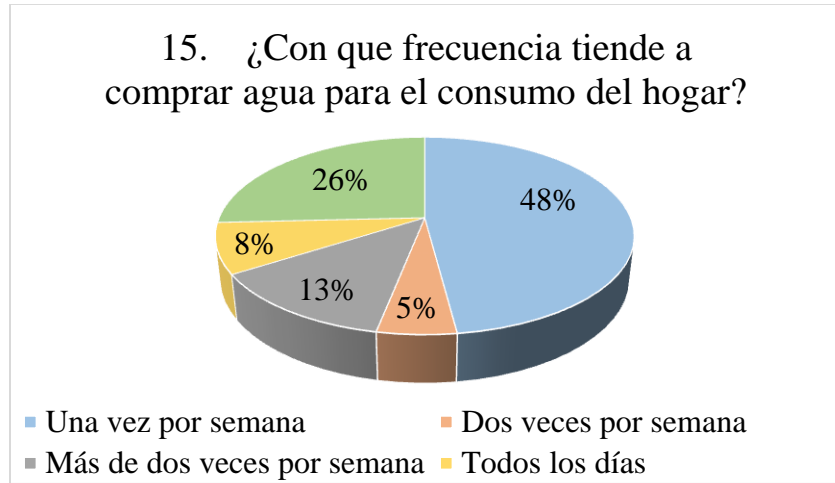
15. ¿Con que frecuencia tiende a comprar agua para el consumo del hogar?

Tabla 19. Frecuencia de compra de agua envasada.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Una vez por semana</b>	93	48%
<b>Dos veces por semana</b>	10	5%
<b>Más de dos veces por semana</b>	25	13%
<b>Todos los días</b>	16	8%
<b>No compra</b>	50	26%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 15. Frecuencia de compra de agua envasada.



**ANÁLISIS:** De las 194 personas encuestadas el 48% de la población tiende a comprar agua para el consumo del hogar una vez por semana, el 5% dos veces por semana, el 13% más de dos veces por semana el 8% compra todos los días y el 26% restante de las personas no compra. Las personas que consumen agua envasada lo hacen debido a la calidad de agua de la tubería, ya que, en muchas ocasiones contiene pequeñas partículas que no generan confianza para su consumo.

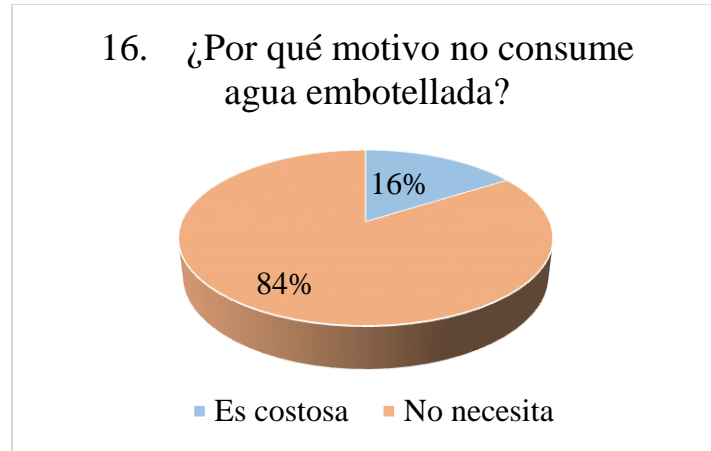
16. ¿Por qué motivo no consume agua embotellada?

Tabla 20. Motivo para no consumir agua envasada.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Es costosa</b>	8	16%
<b>No necesita</b>	42	84%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 16. Motivo para no consumir agua envasada



**ANÁLISIS:** El motivo por el cual el 84% de las personas que no compra agua envasada es porque no les parece necesario ya que les parece suficiente el recurso que reciben en con la que está en sus casas y si es para consumo suelen utilizar métodos caseros (hervir) para poderla consumir y un 16% considera que es costoso consumir agua envasada por ende no la compran.

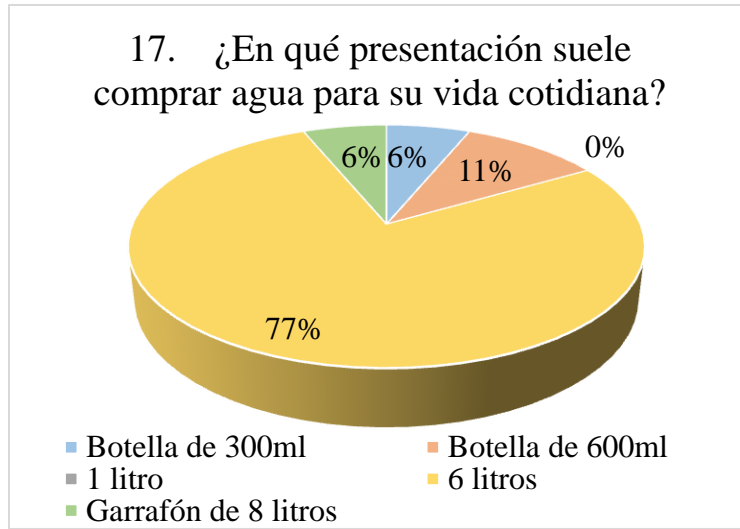
17. ¿En qué presentación suele comprar agua para su vida cotidiana?

Tabla 21. Presentación de compra

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Botella de 300ml</b>	9	6%
<b>Botella de 600ml</b>	15	10%
<b>1 litro</b>	0	0%
<b>6 litros</b>	111	77%
<b>Garrafón de 8 litros</b>	9	6%

Fuente: Autores, 2017

Gráfica 17. Presentación de compra



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** La mayor parte las personas encuestadas, es decir el 77%, compra agua envasada en presentación de 6 litros. Este resultado representa una decisión muy importante dentro de la empresa, ya que las personas del municipio no suelen comprar agua en presentación personal como sucede frecuentemente en las ciudades, sino que, suelen comprarla en presentación de 6 litros y la usan para consumo familiar. Por otro lado, muy pocas personas suelen comprar garrafones de agua por los costos adicionales.

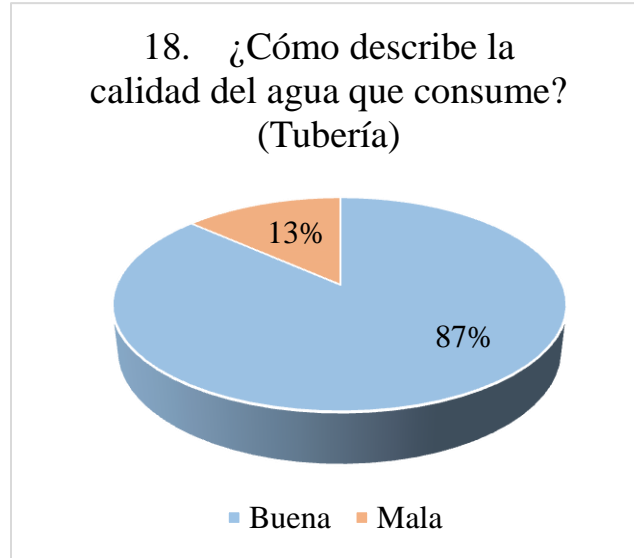
18. ¿Cómo describe la calidad del agua que consume? (Tubería)

Tabla 22. Calidad de agua de tubería.

PREGUNTA	VALOR ABSOLUTO	VALOR RELATIVO
<b>Buena</b>	58	87%
<b>Mala</b>	9	13%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 18. Calidad de agua de tubería.



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** De 67 personas que consumen por diferentes razones agua directamente del acueducto, el 87% considera que es de buena calidad, el 13% restante considera que el agua es de mala calidad, ya que contiene diferentes partículas o tiene un color u olor que no son característicos del agua, por lo que la consumen en casos específicos

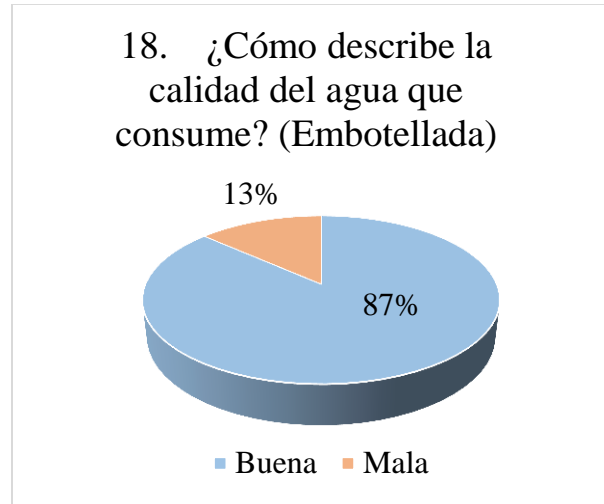
19. ¿Cómo describe la calidad del agua que consume? (Embotellada)

Tabla 23. Calidad de agua envasada.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Buena</b>	125	87%
<b>Mala</b>	19	13%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 19. Calidad de agua envasada.



**ANÁLISIS:** 50 de las personas encuestadas no respondieron a esta pregunta debido a que no compran agua embotellada. De las 144 personas que consumen agua envasada el 87% considera que el agua es de buena calidad y solo 13% considera que el agua no es de la mejor calidad debido al sabor de la misma.

20. ¿Qué marcas de agua recuerda en este momento?

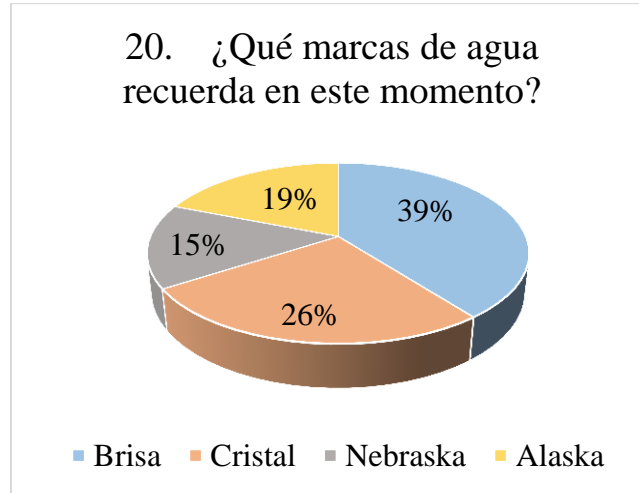
Tabla 24. Marcas recordadas por la población.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Brisa</b>	251	39%
<b>Cristal</b>	168	26%
<b>Nebraska</b>	96	15%
<b>Alaska</b>	121	19%

Fuente: Autores, 2017.



Gráfica 20. Marcas recordadas por la población.



Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** En este caso en particular hay alrededor de 636 respuestas en vista de que las 194 personas encuestadas recuerdan más de una marca. Entonces las marcas que más recuerdan las personas encuestadas en el municipio de Quipile son Brisa con un 39% de recordación por los consumidores, Cristal con un 26%, Nebraska con un 15% y Alaska con un 19%, estas dos últimas mencionadas son marcas presentes en la Provincia del Tequendama y son las que los consumidores suelen comprar más debido a su precio.

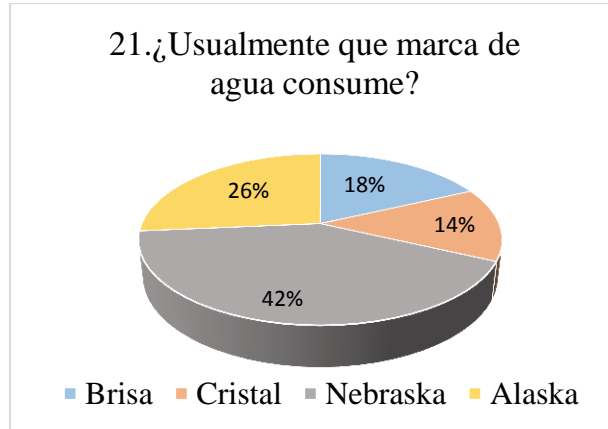
21. Usualmente ¿Qué marca de agua consume?

Tabla 25. Consumo de agua por marcas

PREGUNTA	VALOR ABSOLUTO	VALOR RELATIVO
<b>Brisa</b>	26	18%
<b>Cristal</b>	20	14%
<b>Nebraska</b>	60	42%
<b>Alaska</b>	38	26%

Fuente: Autores, 2017

Gráfica 21. Consumo de agua por marcas



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** En el municipio de Quipile el 42% de las personas encuestadas consumen agua de la marca Nebraska, el 26% marca Alaska, el 18% marca Brisa y por último el 14% consume agua de la marca Cristal. Las marcas Alaska y Nebraska son producidas en municipios aledaños a Quipile, por lo que ofrecen un menor precio a la población con relación a los precios ofrecidos por Brisa y Cristal. Cabe resaltar que, a pesar de tener un porcentaje significativo de compra, no son recordadas por sus consumidores.

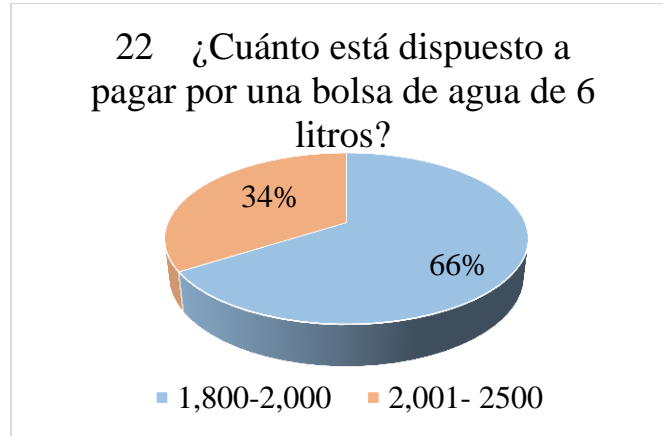
22. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por una bolsa de agua de 6 litros?

Tabla 26. Disposición de pago por agua envasada.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>1,800-2,000</b>	95	66%
<b>2,001- 2500</b>	49	34%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 22. Disposición de pago por agua envasada.



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** El 66 % de las personas encuestadas en el municipio de Quipile están dispuestas a pagar entre \$1.800 y \$2.000 y el 34% de las personas entre \$2.000 y \$2.500. A pesar de dichos resultados, el precio promedio del producto es \$2.100.

### 3.1.5.2 CONCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Las preguntas iban encaminadas a cuantificar el consumo de agua envasada en el municipio de Quipile. De la pregunta 1 a la 5 se obtuvieron datos demográficos de la población encuestada (edad, género, ingresos, ocupación y ubicación en el municipio). A partir de la pregunta número 6 las preguntas se orientaron a conocer los hábitos de consumo de la población.

En las preguntas número 6 y 7 se tiene que el 67% de las personas encuestadas considera que el municipio cuenta con el recurso hídrico suficiente para abastecer a toda la población, a pesar de ello solo el 51% considera que tiene fácil acceso a dicho recurso; como se mencionó en el marco teórico Quipile se vio afectado por el conflicto armado con las FARC, lo que generó un atraso en la infraestructura de los acueductos del municipio, es por ello que el 33% restante no cuenta con el recurso hídrico en sus hogares.

De la pregunta número 8 se puede establecer que en el 65% de los hogares no llega agua directamente del acueducto, debido a que de las personas encuestadas el 65% vive en zona rural y consiguen el recurso por medios alternativos. La pregunta número 9 nos permitió establecer cuáles son los medios utilizados con mayor frecuencia por los habitantes para conseguir el recurso, en donde: el 29% lo adquiere por medio de acueductos comunales, es decir, acueductos que la misma población ha construido empíricamente; el 14% lo adquiere directamente de nacederos que tienen en sus fincas o en las cercanías de la misma; y el 22% restante lo adquiere por medio de familiares y amigos.

De la pregunta número de 10 se puede establecer que, el uso que se da al recurso es principalmente para consumo con un 51%, aseo con un 12%, agropecuario con un 14%, riego con un 23%. A pesar de que la mayoría de las personas usa el recurso para consumo, no suelen realizar el tratamiento adecuado antes de consumirlo.

En la pregunta número 15 se estudia la frecuencia de compra en los hogares de agua envasada para consumo humano, donde: el 48% compra agua envasada una vez por semana, el 13% más de dos veces por semana, el 8% compra todos los días y el 5% dos veces por semana. De las personas encuestadas el 26% no consume agua envasada, donde su principal motivo es que no lo ven necesario, ya que, suelen utilizar métodos caseros como hervirla o utilizar filtros al agua que llega del acueducto.

El 77% de las personas que compran agua envasada la consumen en presentación de 6 litros, de los cuales el 87% considera que es de buena calidad.

La pregunta número 20 nos permite identificar el Top Of Mind de las marcas de agua en el municipio de Quipile, siendo nombradas en el siguiente orden:

- Brisa
- Cristal
- Nebraska
- Alaska

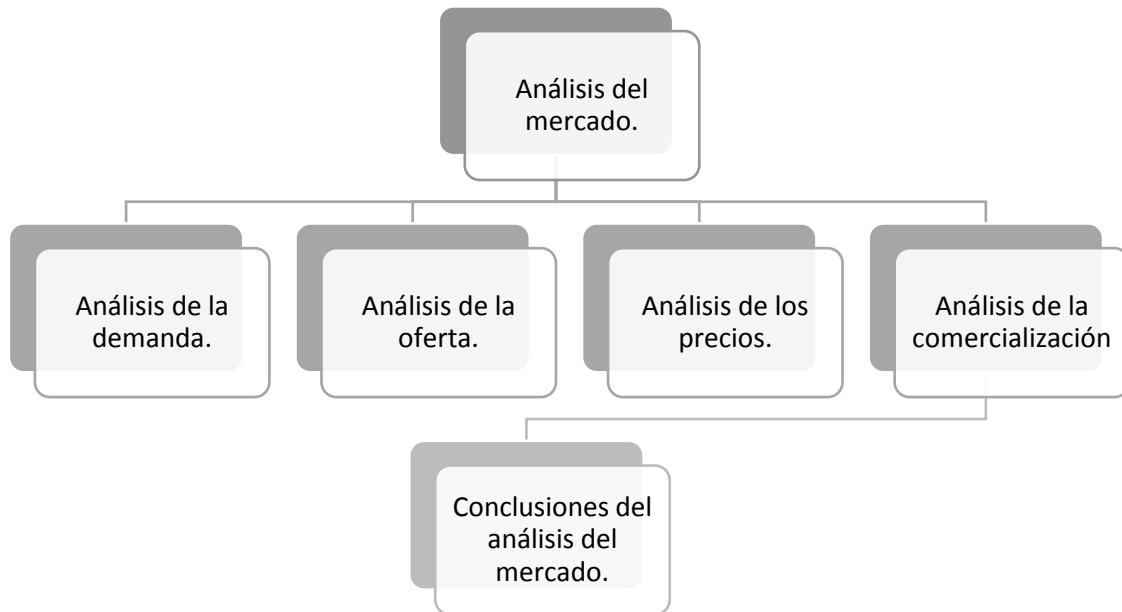
De las marcas anteriormente mencionadas, el 42% de la población consume agua Nebraska, el 26% Alaska. Esto demuestra que, a pesar de que la población recuerda grandes marcas como lo son Brisa y Cristal, el consumo se da principalmente en las marcas Nebraska y Alaska debido a que la producción de estas marcas se encuentra en municipios cercanos lo que facilita el acceso a ellas. De las 144 personas que consumen agua envasada, el 66% están dispuestas a pagar entre \$1.800 y \$2.000 por una bolsa de 6 litros, y el 34% restante entre \$2.100 y \$2.500.

<b>Porcentaje de consumo de marcas de agua</b>	<b>Disponibilidad a pagar por el producto</b>
Nebraska 42 %	La mayor parte de los habitantes encuestados están dispuestos a pagar entre \$1.800 y \$2.000
Alaska 26 %	

La tabla anterior evidencia que la mayor parte de los habitantes encuestados prefieren las marcas de agua locales, es decir aquellas que se comercializan en la Provincia del Tequendama.

### 3.1.6 Análisis del mercado.

Ilustración 17. Estructura de análisis del mercado.



**Figura x:** Estructura del análisis del mercado. Evaluación de proyectos, Gabriel Baca Urbina, Séptima edición. 2013.

#### 3.1.6.1 Análisis de la demanda.

Para cuantificar la demanda se utilizaron dos fuentes; las primarias que son las encuestas realizadas a la población del municipio de Quipile, y las secundarias que son estadísticas oficiales del documento “Plan local de salud, municipio de Quipile” emitido por el sistema de documentación e información municipal.

### 3.1.6.2 Calculo del consumo de agua a partir de los resultados de las encuestas

Tabla 27. Consumo de agua a partir de los resultados

Personas consumidoras	Porcentaje de respuesta	Consumo en litros	Porcentaje relativo de respuesta	Frecuencia anual de consumo	Consumo anual en litros.
3.986	0,48	0,3	0	52	0,0
3.986	0,48	0,6	0,11	52	6566,4
3.986	0,48	1	0	52	0,0
3.986	0,48	6	0,82	52	489493,6
3.986	0,48	8	0,01	52	7959,2
3.986	0,05	0,3	0,01	104	62,2
3.986	0,05	0,6	0,07	104	870,5
3.986	0,05	1	0	104	0,0
3.986	0,05	6	0,92	104	114414,1
3.986	0,05	8	0	104	0,0
3.986	0,13	0,3	0	156	0,0
3.986	0,13	0,6	0,03	156	1455,0
3.986	0,13	1	0	156	0,0
3.986	0,13	6	0,96	156	465615,8
3.986	0,13	8	0,01	156	6466,9
3.986	0,08	0,3	0,11	365	3840,9
3.986	0,08	0,6	0,16	365	11173,6
3.986	0,08	1	0	365	0,0
3.986	0,08	6	0,72	365	502810,0
3.986	0,08	8	0,01	365	9311,3
3.986	0,26	0,3	0	0	0,0
3.986	0,26	0,6	0	0	0,0
3.986	0,26	1	0	0	0,0
3.986	0,26	6	0	0	0,0
3.986	0,26	8	0	0	0,0
				TOTAL	1.620.039,5

Fuente: Autores, 2017

### **Análisis:**

En la tabla de consumo de agua según encuestas se relaciona la frecuencia de compra de cada presentación de agua con el fin de determinar el total anual de consumo de agua envasada por litros. En la siguiente tabla se relaciona la frecuencia de compra por color para facilitar la comprensión de la misma.

<b>Color</b>	<b>Descripción</b>
	Una vez por semana
	Dos veces por semana
	Más de dos veces por semana
	Todos los días
	No compra

La población objeto de estudio es de 5.387 personas, cuya muestra es de 194 personas de las cuales el 74% consume agua envasada según los resultados obtenidos por la investigación de mercados previamente realizada, es por esto que, la posibles consumidores son 3.986 personas.

El 48% de las personas encuestadas consume agua envasada una vez a la semana, de los cuales, el 11% la consume en presentación de 600 ml (0.6 litros), el 82% la consume en presentación de 6 litros y el 1% en presentación de 8 litros.

El 5% de las personas encuestadas consume agua envasada dos veces por semana, de los cuales, el 1% la consume en presentación de 300 ml (0.3 litros), el 7% en presentación de 600 ml (0.6 litros) y el 92% en presentación de 6 litros.



El 13% de las personas encuestadas consume agua envasada más de dos veces por semana, de los cuales el 3% la consume en presentación de 600 ml (0.6 litros), el 96% en presentación de 6 litros y el 1% en presentación de 8 litros.

El 8% de la población encuestada consume agua envasada todos los días, de los cuales el 11% la consume en presentación de 300 ml (0.3 litros), el 16% en presentación de 600 ml (0.6 litros), el 72% en presentación de 6 litros, y el 1% en presentación de 8 litros.

El 26% restante no consume agua envasada.

De acuerdo con estos resultados podemos inferir que los habitantes del municipio de Quipile no suelen comprar agua en presentación de 1 litro, y, por el contrario, la presentación que compran con mayor frecuencia es la de 6 litros, asimismo, la demanda total anual esperada es de 1.620.039,5 litros.

### **3.1.6.3 Análisis de la oferta.**

#### **3.1.6.3.1 Tipo de oferta:**

De acuerdo a los resultados arrojados por el estudio primario el tipo de oferta es competitivo o de mercado libre, es decir que, por ser un producto de primera necesidad existe una gran variedad de marcas que comercializan agua en el municipio. En este caso la decisión de consumidor se basa en el precio de cada uno.

#### **3.1.6.3.2 Análisis de la competencia.**

Las marcas de agua que están presentes en el municipio son:

- Brisa
- Cristal

- H2O
- Nebraska
- Alaska

De acuerdo con los resultados arrojados por las encuestas las marcas de mayor recordación en los consumidores son:

- Cristal
- Brisa
- Nebraska
- Alaska

Las marcas que consumen con mayor frecuencia es Nebraska con un 42%, seguida por Alaska con un 26%

### 3.1.6.3.3 Análisis de la oferta por medio de encuesta realizada a tenderos

1. Actualmente, ¿Vende agua envasada en diferentes presentaciones?

Tabla 28. Venta de agua envasada

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Si</b>	27	100%
<b>No</b>	0	

Fuente: Autores, 2017

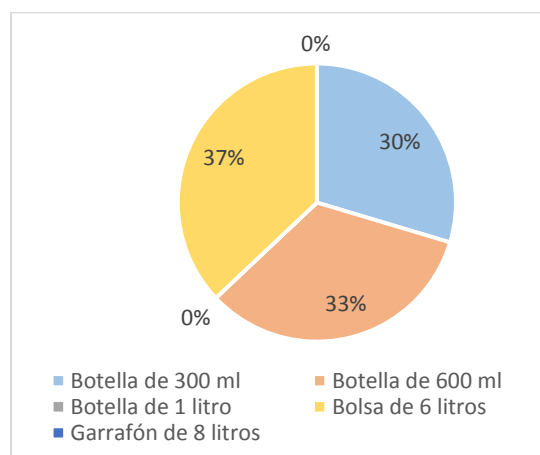
2. Si es así ¿En qué presentación suele venderla?

Tabla 29. Presentación de venta agua envasada

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Botella de 300 ml</b>	8	30%
<b>Botella de 600 ml</b>	9	33%
<b>Botella de 1 litro</b>	0	0%
<b>Bolsa de 6 litros</b>	10	37%
<b>Garrafón de 8 litros</b>	0	0%

Fuente: Autores, 2017

Gráfica 23. Presentación de venta agua envasada



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** De acuerdo con los resultados de las encuestas evidenciamos que la presentación en la que más venden el agua envasada es en bolsa de 6 litros, con un 37 % de las 27 personas encuestadas.

3. ¿Qué marcas de agua comercializa?

Tabla 30. Marcas de agua comercializadas.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>
<b>Cristal</b>	25
<b>Brisa</b>	26
<b>Nebraska</b>	27
<b>Alaska</b>	27

Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** En esta gráfica evidenciamos que de las 27 personas encuestadas (tenderos), todos comercializan agua Nebraska y Alaska, pero no todos comercializan Cristal y Brisa, para ser exactos, 2 no comercializan Cristal y una de las 27 personas encuestadas no comercializa Brisa.

4. ¿Cuál es el precio de venta al público de las marcas anteriormente mencionadas para una presentación de 6 litros)

Tabla 31. Precio por marca

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>
<b>Cristal</b>	\$2500 25
<b>Brisa</b>	\$2400 26
<b>Nebraska</b>	\$2200 27
<b>Alaska</b>	\$2200 27

Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** De las 27 personas encuestadas y las personas que comercializan las marcas de agua mencionada lo hacen con el precio sugerido al público.

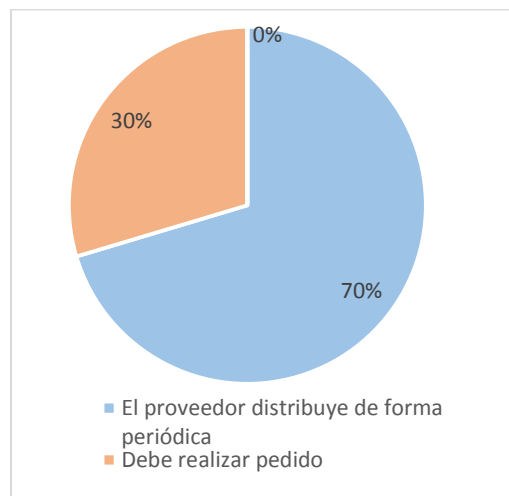
5. ¿De qué forma adquiere el producto para abastecer su tienda para la comercialización?

Tabla 32. Forma de abastecimiento.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>El proveedor distribuye de forma periódica</b>	19	70%
<b>Debe realizar pedido</b>	8	30%
<b>Otro</b>	0	0%

Fuente: Autores, 2017

Gráfica 24. Forma de abastecimiento.



Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** Acá evidenciamos que 19 personas de las 27 encuestadas adquieren los productos para comercializarlos gracias a la distribución que realizan los proveedores de forma periódica, pero encontramos que 8 de las 27 personas encuestadas deben realizar el pedido de manera telefónica.

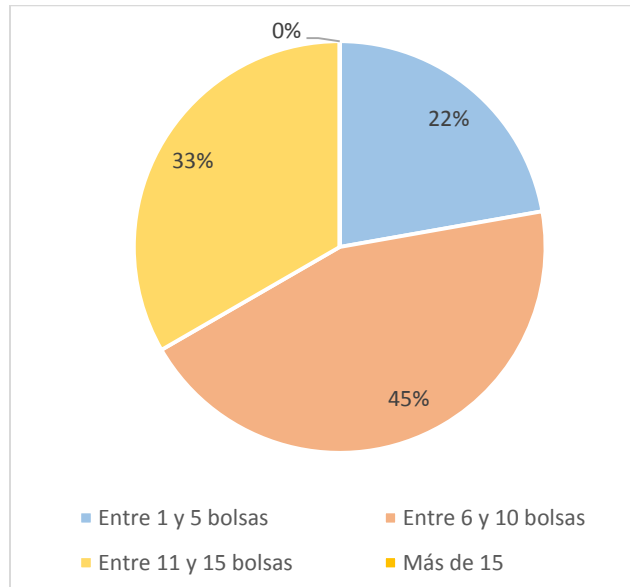
6. Aproximadamente ¿Cuántas bolsas de 6 litros vende al día?

Tabla 33. Venta promedio del producto.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Entre 1 y 5 bolsas</b>	6	22%
<b>Entre 6 y 10 bolsas</b>	12	44%
<b>Entre 11 y 15 bolsas</b>	9	33%
<b>Más de 15</b>	0	0%

Fuente: Autores, 2017

Gráfica 25. Venta promedio del producto.



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** El 44% de las 27 personas encuestadas venden aproximadamente entre 6 y 10 bolsas de agua en presentación de 6 litros, el 33% vende entre 11 y 15 bolsas y el 22% vende entre 1 y 5 bolsas diarias.

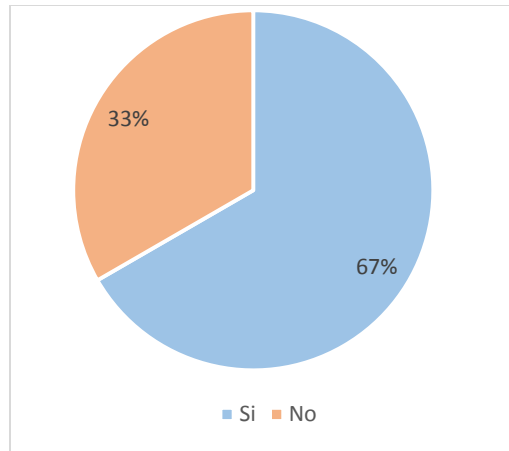
7. ¿Estaría dispuesto a comprar agua producida en la región?

Tabla 34. Disposición de compra de una nueva marca.

PREGUNTA	VALOR ABSOLUTO	VALOR RELATIVO
Si	18	67%
No	9	33%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 26. Disposición de compra de una nueva marca.



Fuente: Autores, 2017.

**ANÁLISIS:** De las 27 personas encuestadas el 67% están dispuestos a comprar agua producida en la región para comercializarla dentro de sus tiendas

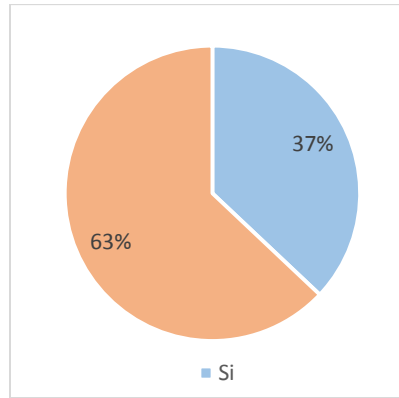
8. ¿Actualmente sus proveedores le obsequian material publicitario?

Tabla 35. Material POP por parte de la competencia.

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Si</b>	10	37%
<b>No</b>	17	63%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 27. Material POP por parte de la competencia.



Fuente: Autores, 2017

**ANÁLISIS:** Evidenciamos que un poco más de la mitad es decir el 63% de las personas encuestadas no cuentan con publicidad de las marcas de agua que comercializa dentro de sus tiendas,

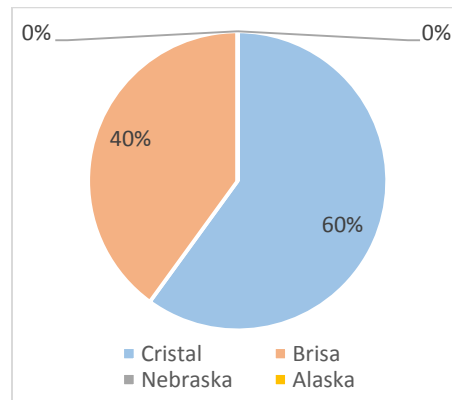
9. Si es así ¿Qué marcas suelen hacerlo?

Tabla 36. Marcas que entregan material POP

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Cristal</b>	6	60%
<b>Brisa</b>	4	40%
<b>Nebraska</b>	0	0%
<b>Alaska</b>	0	0%

Fuente: Autores, 2017.

Gráfica 28. Marcas que entregan material POP





**ANÁLISIS:** De las 27 personas a las que se les realizó la encuesta para conocer si las marcas de agua que comercializa les ofrecen material publicitario para mostrarlo dentro de sus tiendas evidenciamos que únicamente agua Brisa y agua Cristal son quienes les suministran este material a los tenderos del municipio de Quipile, sin embargo, también observamos que no se lo suministran a todas las tiendas. Por otra parte, notamos que las marcas como Nebraska y Alaska no suelen suministrarle este tipo de material a los tenderos.

10. ¿Los proveedores le ofrecen crédito para facilitar la compra del producto?

Tabla 37. Facilidad de crédito por parte de la competencia

<b>PREGUNTA</b>	<b>VALOR ABSOLUTO</b>	<b>VALOR RELATIVO</b>
<b>Si</b>	0	0%
<b>No</b>	27	100%

Fuente: Autores, 2017.

Análisis: Se evidencia que el 100% de las personas encuestadas no recibe facilidad de pago a crédito por parte de los proveedores, los pagos se realizan contra entrega en su totalidad.

#### **3.1.6.3.4 Análisis de la oferta con fuentes secundarias.**

Según Euromonitor “durante el 2014, el mercado de agua embotellada en Colombia continuó su expansión, creciendo un 3% en volumen y un 9% en valor”, hoy en día el consumidor se encuentra mucho más informado y surge una tendencia al consumo saludable y la preocupación por el medio ambiente.

Actualmente hay una alta competencia en Colombia en el mercado de agua envasada, en el INVIMA hay registradas 724 marcas de agua, distribuidas a lo largo del país de la siguiente forma:

- Bogotá: 100
- Villavicencio: 30
- Cartagena: 18
- Cali: 14
- Montería: 14
- Neiva: 14
- Barranquilla: 13
- Medellín: 12
- Santa Marta: 12
- Cúcuta: 10
- Ibagué: 10
- Maicao: 10
- Yopal: 10
- Riohacha: 10

En Colombia 53 mil familias consumen agua embotellada, donde el mayor consumo se presenta en San Andrés y Providencia, Orinoquia y Amazonía; las familias de ingresos alto destinan cerca de \$600.000 al año, mientras que las familias de ingresos bajos destinan cerca de \$100.000; sin embargo, para los estratos altos el consumo de agua representa el 0.03% de los ingresos, mientras que en los estratos bajos representa el 0.09%, es decir, para la gente más pobre, el consumo de agua envasada representa una mayor carga económica.<sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Documento del Ministerio de Justicia, marzo 27 del 2017, [https://www.contratos.gov.co/consultas/VerDocumentoPublic?ruta=/2017/2017Q1/2017/DA/112008000/17-9-427682/DA\\_PROCESO\\_17-9-427682\\_112008000\\_27327898.pdf](https://www.contratos.gov.co/consultas/VerDocumentoPublic?ruta=/2017/2017Q1/2017/DA/112008000/17-9-427682/DA_PROCESO_17-9-427682_112008000_27327898.pdf)

### 3.1.6.3.5 Balanza comercial.

Para el año 2013 las exportaciones de bebidas no alcohólicas sumaron USD 14.1 millones, y las importaciones en USD 28.9 millones lo que genera una balanza comercial deficitaria de USD 14.7 millones. Dentro de este resultado estadístico realizado por Legiscomex, basado en cifras emitidas por la DANE y la DIAN, se encuentran el té, bebidas energizantes, bebidas hidratantes, gaseosas, agua y agua gaseada, siendo estas últimas las que menos volumen de importación presentan, con USD953.613, y de igual forma las que menos volumen de exportación presentan con USD294.450.<sup>27</sup>

Ilustración 18. Balanza comercial de bebidas no alcohólicas

<b>Balanza Comercial de las bebidas no alcohólicas del 2013 en Colombia, valor USD</b>			
<b>Bebidas</b>	<b>Exportaciones</b>	<b>Importaciones</b>	<b>Balanza Comercial</b>
Gaseosas	3.581.828	9.205.179	-5.623.351
Agua normal y gaseada	294.450	953.613	-659.163
Té, bebidas energizantes y bebidas hidratantes	10.275.419	18.773.406	-8.497.987
<b>Total</b>	<b>14.151.697</b>	<b>28.932.198</b>	<b>-14.780.501</b>

Fuente: Elaborado por Legiscomex.com con información del DANE y la DIAN.

<sup>27</sup> Informe Bebidas no alcohólicas en Colombia, hecho Bogotá año 2014 por Legiscomex, editorial legis.

### 3.1.6.4 ANÁLISIS DE PRECIOS.

#### 3.1.6.4.1 Determinación del precio

**Tabla 38. Precio promedio del producto.**

<b>Marca</b>	<b>Origen</b>	<b>Precio</b>
<b>Brisa</b>	Bogotá	\$2.400
<b>Cristal</b>	Bogotá	\$2.500
<b>Alaska</b>	Bituima	\$2.200
<b>Nebraska</b>	Cachipay	\$2.200
<b>H2O</b>	La Mesa	\$2.000
	<b>PROMEDIO</b>	<b>\$2.260</b>

Fuente: Autores, 2017.

El precio promedio para una bolsa de 6 litros de agua es de \$2.260; a pesar de que no fue posible obtener el precio al cual se venden estos productos al intermediario, se supone una ganancia entre el 15%. Lo que supone que al precio promedio \$2.260 se le resta el 15% de ganancia del intermediario, así tendríamos un precio de venta de \$1.921 para una bolsa de 6 litro.

### 3.1.6.5 COMERCIALIZACIÓN DEL PRODUCTO.

#### 3.1.6.5.1 Canal de distribución.

El tipo de canal de distribución que se utilizará para la comercialización del producto es:

Ilustración 19. Canal de distribución



Fuente: Autores, 2017

Teniendo en cuenta que el producto será procesado en la finca La Cristalina y se realizará la distribución directamente a los tenderos de la región para que ellos a su vez la ofrezcan al consumidor final. Se debe tener en cuenta que el municipio no cuenta con grandes superficies o con capacidad para generar un punto de venta mayorista.

## **3.2 ESTUDIO TÉCNICO**

### **3.2.1 Misión**

Producir agua envasada cumpliendo con los estándares de calidad y así disminuir la escasez de agua potable en todo el municipio.

### **3.2.2 Visión**

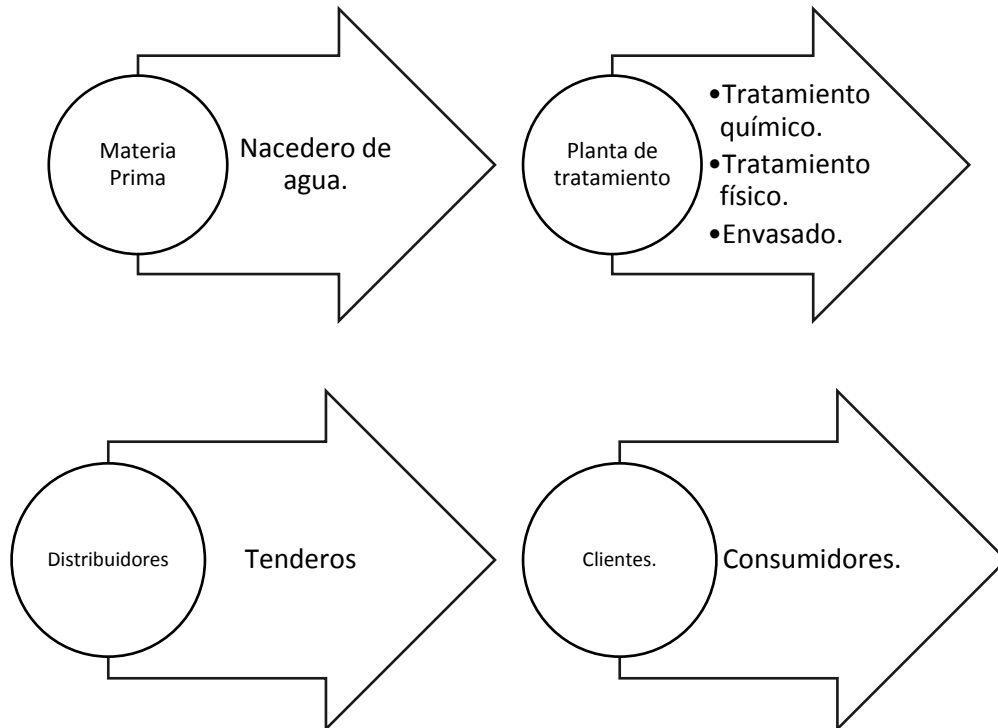
Para el año 2020 nuestra visión es penetrar en la totalidad del mercado de Quipile, aprovechando la producción local y asimismo adquirir una posición estable en dicho mercado.

### **3.2.3 Objetivos**

- Desarrollar las estrategias adecuadas de penetración y posicionamiento en el mercado.
- Optimizar los procesos de producción y distribución de tal forma que permita ofrecer un producto de calidad a precios competitivos.
- Utilizar los métodos de tratamiento adecuados para cumplir con los estándares de calidad requeridos por la ley nacional.
- Posicionar la marca teniendo como fundamento principal el sabor y calidad del producto.

### 3.2.4 CADENA DE SUMINISTRO.

Ilustración 20. Cadena de suministro



### 3.2.5 Localización óptima de la planta.

Una de las primeras limitantes para determinar la localización óptima de la planta es la ubicación actual del recurso hídrico, es por ello que la planta se encontrará ubicada en la finca La Cristalina con el objetivo de facilitar la extracción y tratamiento del recurso. La finca La Cristalina cuenta con las siguientes características:

Ubicación: Vereda la Hoya, municipio Quipile, departamento Cundinamarca.

Registro catastral: 00-00-0007-0183-000

Extensión superficial: 13 hectáreas – 3000 m<sup>2</sup>

Terreno construido:  $45m^2$

La planta de tratamiento se encontrará ubicada en el territorio construido de la finca, debido a que el 99.9% de la finca es completamente rural; en el territorio construido se encuentra una vivienda habitada que cuenta con suelo plano y estable para realizar la adecuación en las instalaciones.

### **3.2.6 Tamaño óptimo de la planta**

En este caso y debido a los resultados arrojados por la investigación de mercados se distribuirá el producto en una única presentación, bolsa de 6 litros. Mediante el *proceso de manufactura por lotes* es el que se presenta cuando se fabrica un producto similar en grandes cantidades sobre la base de operaciones repetitivas<sup>28</sup>.

### **3.2.7 Capacidad instalada óptima de la planta.**

La capacidad instalada de la planta en este proyecto está limitada por la disponibilidad de capital, debido a que la situación económica actual supone arriesgar la menor cantidad de dinero posible, ya que la investigación de mercados muestra una gran oferta del mismo producto en el mercado y en ellas se encuentran incluidas las marcas más reconocidas del país, lo que supone llegar a la estabilidad en un largo plazo.

Por lo tanto, el enfoque del proyecto se da a crear una microempresa, que contará con procesos automatizados de tratamiento de agua y procesos manuales que requieren por lo menos un empleado para realizar el proceso de envasado y carga del producto. La capacidad instalada permite definir el capital necesario para dar inicio al proyecto.

---

<sup>28</sup> Libro Evaluación de Proyectos de Gabriel Baca Urbina escrito en Ciudad de México 2013 editorial McGraw Hill



**Tabla 39 Proyección de la Capacidad Instalada**

<b>AÑO</b>	<b>Capacidad de Producción Semanal</b>	<b>Producción Semanal</b>	<b>Capacidad Utilizada</b>
<b>2017</b>	35.000 Litros	2.000 Litros	5.8%
<b>2018</b>	35.000 Litros	2.600 Litros	7.4%
<b>2019</b>	35.000 Litros	3.380 Litros	9.66%
<b>2020</b>	35.000 Litros	4.394 Litros	12.55%

Fuente: Autores, 2017

La producción inicial de la planta serán 2.000 Litros semanales utilizando solo el 5.8% de capacidad de la planta, con una proyección de crecimiento del 30% anual, lo que al año 2020 representa una producción semanal de 4.394 Litros que equivale al 12.55% de la capacidad instalada.

### **3.2.8 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO.**

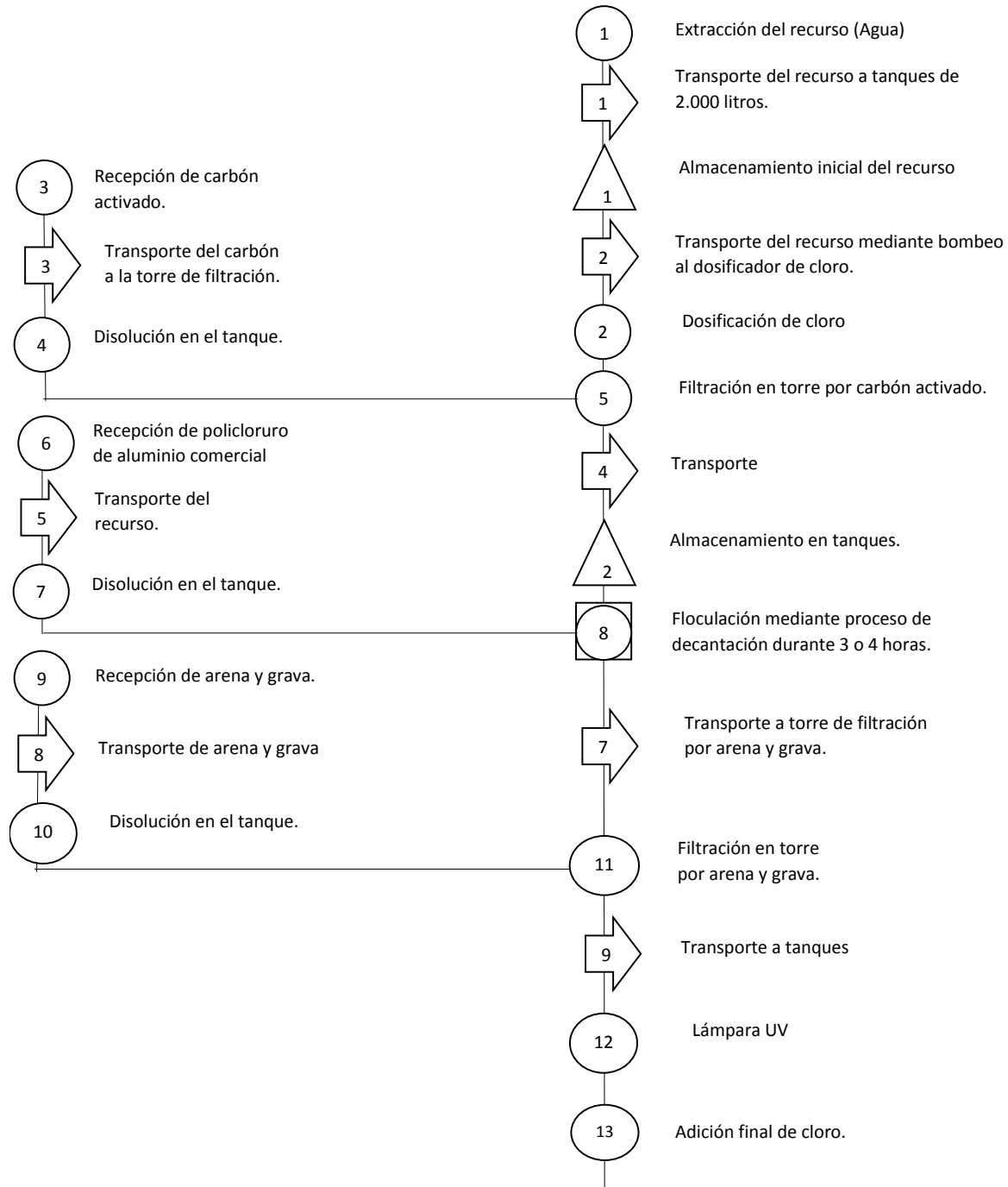
- **Extracción y bombeo del recurso natural:** El recurso se encuentra a 500 metros de la planta de tratamiento, por lo que es necesario el uso de una motobomba (periférica o helicoidal de medio caballo) que permita transportar el agua por medio de tubería para almacenarla e iniciar su tratamiento.
- **Almacenamiento del agua en tanques:** Para iniciar el proceso de producción el agua debe ser almacenada en tanques de 2.000 litros.
- **Bombeo a dosificador de cloro:** El agua es bombeada a un dosificador de cloro, en el cual se suministra al recurso hipoclorito de calcio o hipoclorito de sodio.
- **Torre de filtración:** Al culminar el proceso de cloración y debido a los análisis realizados al agua en los diferentes puntos, se debe realizar un proceso de filtración por carbón activado hidrafin, esto con el objetivo de remover el cloro y tener agua en producción sanitizada, es decir, sin bacterias ni algas que puedan afectar la calidad del producto (modificar su sabor y/o color)

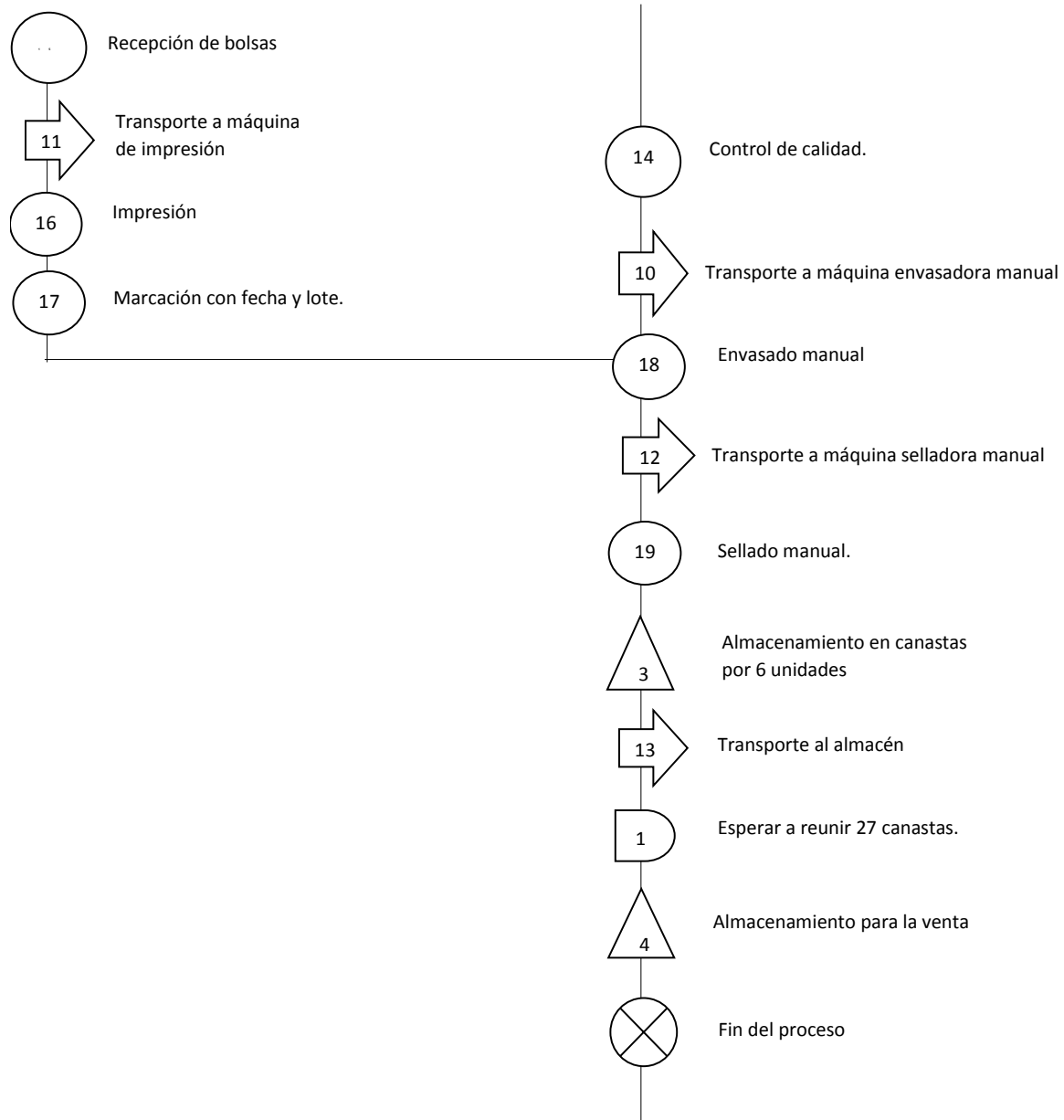
- **Almacenamiento en tanques:** El agua se almacena en un tanque de 2.000 litros, donde se le añade policloruro de aluminio comercial, por medio de este proceso se realiza la floculación para así retener sólidos suspendidos y material coloidal del agua que de igual forma pueden afectar la calidad del producto (modificar su sabor, color y/u olor). La floculación se realiza por medio de decantación, este proceso dura aproximadamente 3 o 4 horas.
- **Paso a producción:** Luego de extraídos los sólidos el agua es bombeada a un tanque de almacenamiento, que la conduce a una torre que contiene arena sílice para realizar la filtración final.
- **Lámpara UV:** Culminado dicho proceso el agua pasa por una lámpara de rayos UV que permite eliminar los virus y bacterias existentes.
- **Adición final de cloro:** Para finalizar, se debe dosificar nuevamente el cloro residual para así iniciar el proceso de empaque.
- **Control de calidad:** Al finalizar el tratamiento del recurso se realizará un control de calidad basados en la norma técnica 3225 del ICONTEC.
- **Impresión en bolsas de 6 litros:** Previo al proceso de envasado, las bolsas de 6 litros deben pasar por la plancha de impresión, que plasma en dichas bolsas el logo de la empresa.
- **Marcación con fecha y lote:** Luego de tener las bolsas con el logo de la empresa, se deben sellar las bolsas con la fecha de producción y el lote correspondiente a cada una.
- **Envasado manual:** Al finalizar el proceso de tratamiento, se debe realizar de forma manual el envasado del agua en bolsas de 6L que han sido etiquetadas y selladas previamente.

- **Sellado de bolsas de 6 litros:** Culminado el proceso de envasado del agua, las bolsas deben pasar por la máquina selladora, dicho proceso se realiza de forma manual, y deja listo el producto para iniciar con el proceso de almacenamiento y distribución.
- **Colocación manual en canastas plásticas:** Una vez selladas, las bolsas de agua deben ser cuidadosamente ubicadas en canastas plásticas que permiten el desplazamiento de las mismas de manera segura, garantizando así la calidad del producto al consumidor final.
- **Almacenamiento del producto terminado:** Las canastas se ubicarán en estibas en el almacén, teniendo en cuenta la cantidad a distribuir de forma semanal.

### 3.2.9 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

**Ilustración 21. Diagrama de flujo del proceso productivo.**





### 3.2.10 Optimización del proceso productivo y de la capacidad de producción de la planta.

#### 3.2.10.1 Selección de la maquinaria.

**Tabla 39. Información de la maquinaria.**

<b>Descripción de actividad</b>	<b>de</b>	<b>Equipo necesario.</b>	<b>Marca</b>	<b>Proveedor</b>
<b>Extracción y bombeo del recurso</b>		Motobomba periférica o helicoidal de medio caballo.	PEDROLLO.	HEMOCENTER.
<b>Transporte del recurso.</b>		Tubería de 1 pulgada.	PAVCO.	PINTUSOLDA
<b>Almacenamiento en tanques.</b>	<b>en</b>	Tanques de almacenamiento de 2.000 litros.	LETERNIT.	LETERNIT
<b>Filtración por carbón activado.</b>		Torre de filtración.	HVAC	FORSTA FILTERS.
<b>Filtración por arena.</b>		Torre de filtración.	HVAC	FORSTA FILTERS.
<b>Desinfección con cloro.</b>	<b>con</b>	Ninguna		
<b>Lámpara UV.</b>		Lámpara de rayos UV.	UF-PLUS WATER PURIFIER	XYLEM
<b>Impresión en bolsas.</b>		Plancha de impresión.	APOLO	ENVAPACK
<b>Marcación de bolsas.</b>		Máquina fechadora y loteadora.	REINER.	VIREL.
<b>Envasado manual.</b>		Máquina envasadora manual en acero inoxidable.	IMPORTDEPOT	IMPORTDEPOT
<b>Almacenamiento en canastas.</b>	<b>en</b>	Canastas plásticas.	ECOMADERAS PLASTICAS	ECOMADERAS PLASTICAS
<b>Almacenamiento del producto terminado.</b>		Estibas.	ECOMADERAS PLASTICAS	ECOMADERAS PLASTICAS
<b>Limpieza de tanques de almacenamiento.</b>		Hidrolavadora.	BAVARIA	EASY
<b>Control de calidad</b>		Turbidímetro.	HACH	PSE INSTRUMENTS
<b>Control de calidad</b>		Electrodo de vidrio	BLC	HANA INSTRUMENTS
<b>Sellado de bolsas</b>		Pistola termoencogible	RANGER	TECNOEMBALAJES

**Fuente: Autores, 2017**

**Tabla 40. Maquinaria requerida.**

<b>Equipo</b>	<b>Características</b>	<b>Tamaño físico</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Motobomba periférica o helicoidal de medio caballo.</b>	½ caballo de fuerza.	1.5 m x 1.5 m	3
<b>Tubería.</b>	1 pulgada.	6 m de largo x 1 pulgada de diámetro	90
<b>Tanques de almacenamiento.</b>	2.000 litros.	1.75 m de alto x 1.16 m de ancho.	3
<b>Torre de filtración por arena.</b>	3 m <sup>3</sup> por hora.	1.25 m de alto x 20 pulgadas de diámetro.	1
<b>Torre de filtración por carbón activado.</b>	4 m <sup>3</sup> por hora	1.20 m	1
<b>Lámpara de rayos UV.</b>	150 galones x minuto	36.93 pulgadas x 8.62 pulgadas.	1
<b>Plancha de impresión.</b>	800 a 1.200 bolsas x hora.	88 cm x 38 cm x 55 cm	1
<b>Máquina fechadora y loteadora.</b>	24.000 impresiones	225 mm x 200 mm x 155 mm	1
<b>Máquina envasadora y selladora manual.</b>	210 bolsas x hora.	0.6 m x 1m x 0.60m	1
<b>Canastas plásticas.</b>	6 bolsas de agua.	60 cm de largo, 40 cm de ancho y 25 cm de alto	28
<b>Estibas.</b>	12 canastas.	1.20 m x 1.20 m	3
<b>Hidrolavadora.</b>	5 litros x minuto	47 cm x 26.4 cm x 21.2 cm	1

Fuente: Autores, 2017.

### 3.2.11 Justificación de la maquinaria comprada.

Se propone adquirir 3 motobombas, la primera teniendo en cuenta que se debe extraer el recurso de un pozo que se encuentra aproximadamente a 500 m de la planta de tratamiento, las dos motobombas restantes cumplirán la función del transporte interno en la misma.

Según la asesoría brindada por los Ingenieros Víctor Rodríguez y Cristian Negrete se requieren los siguientes instrumentos básicos para iniciar la producción de la planta potabilizadora de agua:

- 540 metros de tubería, es decir 90 tubos de 1 pulgada, que se distribuirán en 80 para la extracción y bombeo del recurso y 10 para el transporte del mismo dentro de la planta.
- 3 tanques de almacenamiento de 2.000 litros, teniendo en cuenta que se debe almacenar en varios puntos para su tratamiento. El primero, permitirá almacenar el recurso para iniciar el proceso de producción y contiene el agua extraída del pozo sin ninguna alteración, el segundo permitirá realizar el proceso de floculación y decantación con el fin de retener los sólidos suspendidos en el agua y el tercero permite el almacenamiento del agua tratada.
- 2 torres de filtración, donde, la primera contendrá carbón activado para realizar el primer filtro con el objetivo de remover el cloro, y la segunda contendrá arena sílice.
- 1 lámpara UV, que permitirá eliminar los virus y bacterias existentes en el agua.

Con respecto a la envasadora, marcadora y selladora al ser actividades manuales su capacidad depende del operario que la controla. Dichas maquinas no se encontrarán ociosas ya que el operario realizará el proceso de impresión y marcación durante las 3 horas de la floculación y decantación.

La cantidad de maquinaria ha sido establecida teniendo en cuenta que se realizará una producción semanal de 1 lote de 333 unidades.



### 3.2.12 DISTRIBUCIÓN DEL EQUIPO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN.

Ilustración 22. Distribución del equipo en el área de producción

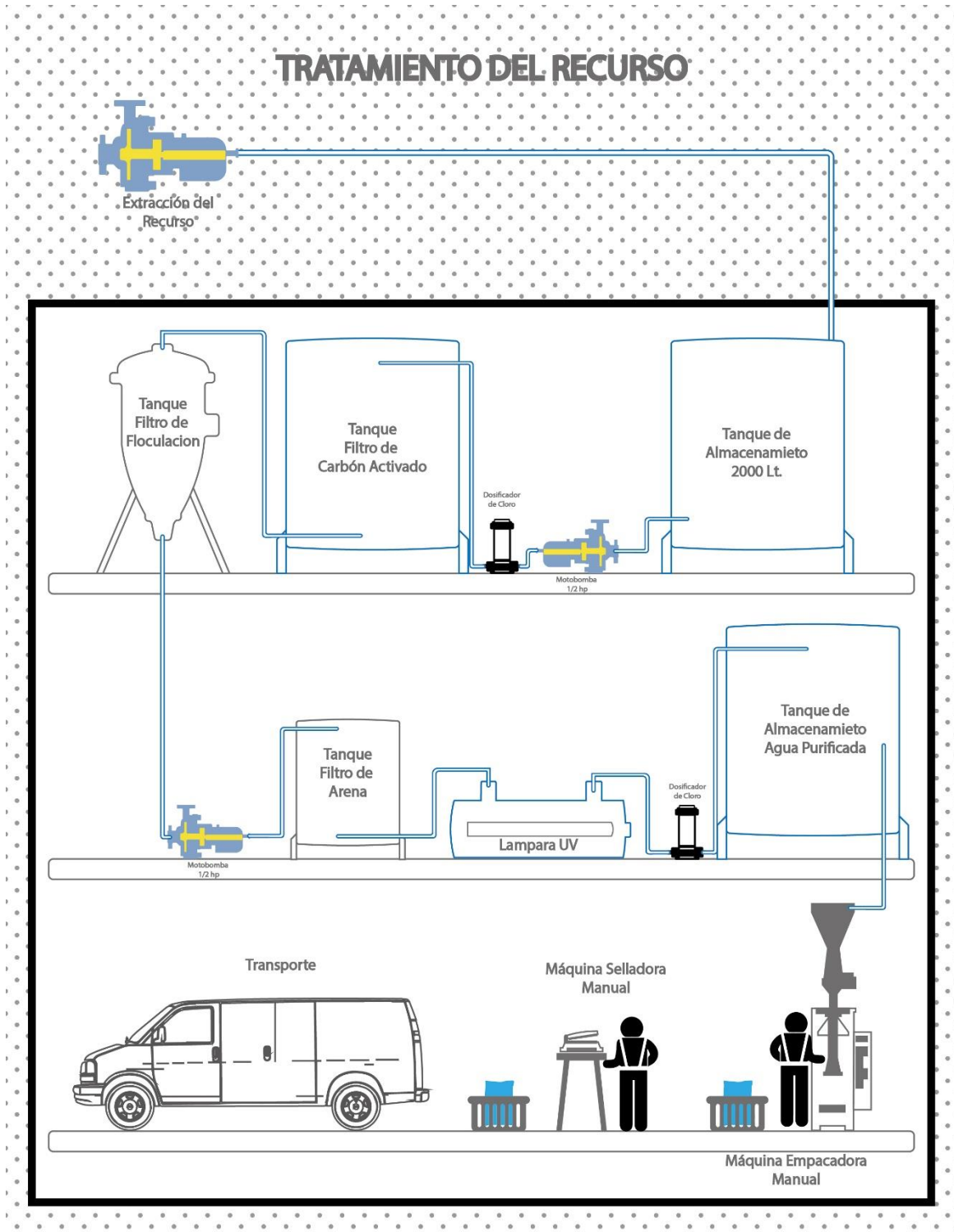


Ilustración 23. Proceso de envasado.

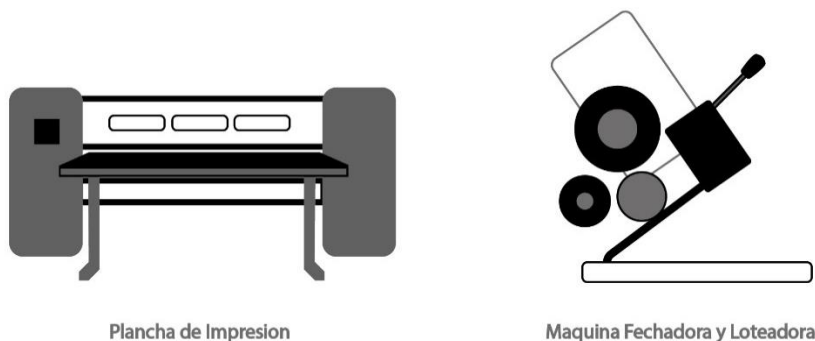


Figura \_: Equipo de impresión.

### 3.2.13 MANO DE OBRA NECESARIA

Tabla 41. Cálculo de mano de obra necesaria

Descripción de la actividad	Equipo utilizado	Capacidad del equipo	Mano de obra utilizada (min)	Frecuencia por turno	Tiempo total/turno
Extracción del recurso	Motobomba periférica o helicoidal de medio caballo	40 litros x minuto.	-	Una vez	-
Transporte inicial del recurso	Tubería de 1 pulgada	40 litros x minuto.	-	Continuo	-
Almacenamiento del agua en tanques	Tanques de 2.000 litros	2.000 litros	-	Una vez	-
Transporte del recurso mediante bombeo	Motobomba periférica o helicoidal de medio caballo	40 litros x minuto	-	Continuo	-
Dosificación de cloro	Manual	-	5 min	Una vez	5 min
Recepción de carbón activado	Manual	-	15 min	Una vez	15 min
Transporte de sustancia	Manual	-	20 min	Una vez	20 min

<b>Almacenamiento de la sustancia</b>	Manual	-	10 min	Una vez	10 min
<b>Disolución en tanque</b>	Manual	-	5 min	Una vez	5 min
<b>Filtración por carbón activado</b>	Torre de filtración	4 m <sup>3</sup> x hora	-	Una vez	-
<b>Transporte del agua</b>	Tubería de 1 pulgada	40 litros x minuto	-	Continuo	-
<b>Almacenamiento en tanques</b>	Tanques de 2.000 litros	2.000 litros	-	Una vez	-
<b>Recepción de policloruro de aluminio comercial</b>	Manual	-	15 min	Una vez	10 min
<b>Transporte de la sustancia</b>	Manual	-	20 min	Una vez	20 min
<b>Almacenamiento de la sustancia</b>	Manual	-	10 min	Una vez	10 min
<b>Disolución de la sustancia</b>	Manual	-	5 min	Una vez	5 min
<b>Floculación</b>	Tanques de 2.000 litros	2.000 litros	150 min	Una vez	150 min
<b>Transporte del agua</b>	Motobomba periférica o helicoidal de medio caballo	40 litros x minuto	-	Continuo	-
<b>Filtración por arena.</b>	Torre de filtración	3 m <sup>3</sup> x hora	-	Una vez	-
<b>Lámpara UV</b>	Lámpara UV		-	Una vez	-
<b>Adición de cloro residual.</b>	Manual	-	5 min	Una vez	5 min
<b>Recepción de bolsas de 6 litros</b>	Manual	-	15 min	Una vez	5 min
<b>Transporte para impresión en bolsas</b>	Manual	-	20 min	Una vez	20 min
<b>Impresión</b>	Manual	-	60 min	Una vez	60 min
<b>Marcación con fecha y lote</b>	Manual	-	60 min	Una vez	60 min
<b>Envasado y sellado manual</b>	Manual	-	250 min	Una vez	250 min
<b>Almacenamiento en canastas</b>	Manual	-	30 min	Una vez	30 min

<b>Transporte al almacén</b>	Manual	-	10 min	Una vez	10 min
<b>Almacenar</b>	Manual	-	10 min	Una vez	10 min
<b>Carga para distribución.</b>	Manual	-	60 min	Una vez	60 min
<b>Distribución.</b>	Manual	-	700min	Una vez	700 min
<b>TOTAL</b>					<b>1.460min</b>

Fuente: Autores, 2017.

### 3.2.14 BALANCE DE MANO DE OBRA

Se requieren 1.460 minutos semanales de mano de obra se obtiene que, un obrero tiene disponible el 80% de un turno de 4 horas, es decir, 192; por lo cual se requerirán:

Ecuación 3. Cálculo de mano de obra requerida

$$\frac{1460 \text{ min}}{5 \text{ días}} = 292 \text{ minutos/día}$$

$$\frac{292 \text{ min}}{192 \text{ min}} = 1.5 \text{ obreros}$$

Es decir, 2 obreros.

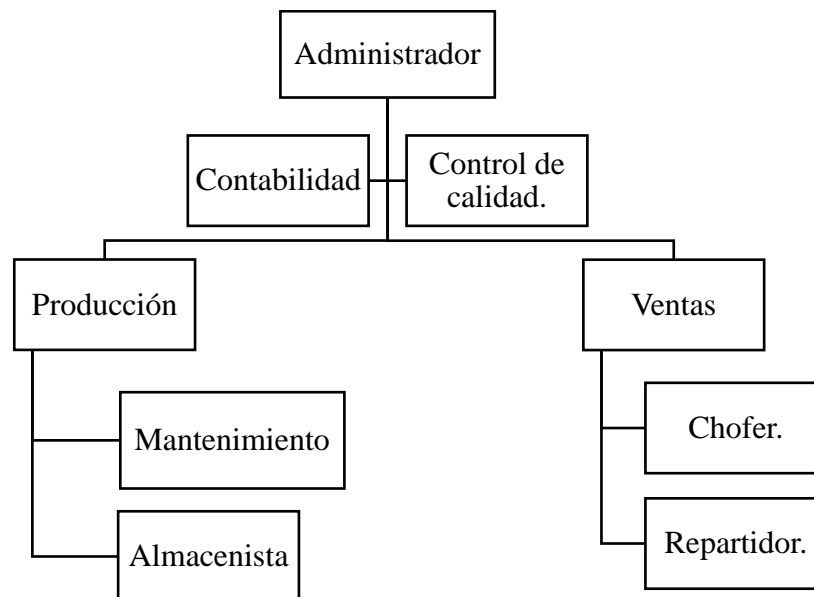
Los 1.460 minutos se obtuvieron, teniendo en cuenta la demanda del producto, donde, se realizaría una producción de 2.000 litros semanales, equivalente a 333 bolsas de 6 litros.

Lo anterior quiere decir que dicha producción se realizará en 5 días de la semana, para una producción diaria de 66 bolsas de agua; se tendrían 47 bolsas de agua para la venta diaria, que se distribuirán 2 días a la semana en las tiendas de Quipile, La Sierra, La Botica, y toda la zona rural del municipio.

### 3.2.15 Organigrama de la empresa

Como se mencionó desde un principio el objetivo de este proyecto es diseñar una microempresa cuya característica principal es el número reducido de empleados. Algunos cargos que aparecen en el siguiente organigrama son multifuncionales, es decir, una misma persona los ejerce.

Ilustración 24. Organigrama de la empresa



En este caso, el administrador tendrá que desempeñar la función de dirigir la empresa, manejar inventarios, realizar el control de calidad y distribuir el producto. La contabilidad se realizará por medio de outsourcing, en vista de que sale más económico que contratar uno propio, debido a que la empresa es pequeña y sus finanzas son fáciles de controlar.

Por otra parte, se requiere un solo empleado calificado para realizar todas las labores de producción, mantenimiento y almacenamiento.

### 3.2.16 PERFILES OCUPACIONALES

#### 3.2.16.1 Administrador – ventas – distribución

El señor Víctor Hoyos como dueño de la empresa, será el encargado de la administración de la misma, el cual tiene la obligación de planear, dirigir, orientar y supervisar todas aquellas acciones que estén directamente relacionadas con el buen funcionamiento de la empresa.

Como esta será una microempresa el señor Víctor va cumplir también las funciones como vendedor y distribuidor del producto.

Subordinados: Contador y operario de producción.

Funciones Específicas:

- Administrar los recursos económicos de la empresa.
- Generar alianzas con tenderos donde se distribuirá el producto.
- Distribuir el producto a todas las tiendas.

Salario: \$600.000

### **3.2.16.2 Contador**

Jefe Inmediato: Administrador

Subordinados: Ninguno

Función Básica: Mantener la información contable de la empresa al día y estar atento con la responsabilidad de pagos como el IVA, ICA, actualización de Cámara de Comercio, declaraciones de renta y todos los documentos de ley establecidos bajo la superintendencia de Industria y Comercio.

Al ser esta una microempresa, no es de vital importancia tener el contador todos los días, por lo que solo se hará una visita al mes.

Funciones específicas:

- Presentar balance
- Estar al tanto de las nuevas leyes fiscales
- Ingreso de facturas

Formación Académica: Contador Público

Experiencia: 1 año de experiencia en el área contable.

Valores: Persona responsable, puntual y organizada.

Tipo de Vinculación: Prestación de Servicios

Salario: \$80.000 (cada dos meses)

### **3.2.16.3 Operario de producción**

Jefe inmediato: Administrador

Subordinados: Ninguno

Función Básica: Contribuir al proceso de producción desde la recepción de materia prima hasta la entrega del producto en perfecto estado al distribuidor.

Funciones Específicas:

- Recibir y organizar materia prima
- Supervisar la cantidad de químicos que se le debe proporcionar al recurso.
- Supervisar las máquinas de filtración.
- Recepción de empaque

- Empacar y etiquetar el producto.
- Almacenar correctamente el producto.

Formación Académica: Bachiller Técnico o Académico, Con conocimientos básicos en tratamiento de agua.

Experiencia: Con o sin experiencia.

Valores: Persona responsable, puntual, proactiva, rápida y honesta.

Tipo de Vinculación: Contrato a término indefinido, en donde la empresa adquiere las obligaciones laborales y de protección social correspondiente a las normas vigentes a la contratación del personal como lo es la ley 100 de Seguridad Social y el Código Sustantivo de Trabajo.

Salario: \$497.960 más prestaciones. (Turnos de 4 horas diarios, de lunes a viernes)

### 3.2.17 Pruebas de control de calidad

Actualmente la producción de alimentos se encuentra controlada por la Secretaria de Salud, por dicho motivo se debe realizar procesos de control de calidad dentro de la planta potabilizadora de agua. Las pruebas de calidad que se le realizarán al recurso antes y después de su tratamiento se muestran en la tabla 42.

Tabla 42. Pruebas de control de calidad necesarias.

<b>Concepto</b>		<b>En el ciclo.</b>	<b>Frecuencia</b>
<b>Pruebas microbiológicas</b>		Antes y después del tratamiento	Cada 3 meses.
<b>Pruebas físico químicas.</b>		– Antes y después del tratamiento	Cada 3 meses.

Fuente: Autores, 2017.



De las necesidades anteriormente expuestas, es posible afirmar que no es necesario instalar un laboratorio de control de calidad dentro de la misma empresa, ya que las actividades no requieren preparación especial, por lo que el personal de producción puede realizarlas. Adicional a ello las personas que manipulan el recurso en cualquier punto del proceso de producción deben cumplir con las diferentes normas de sanidad, como lo son, el uso de guantes, tapabocas, cofias, bata y botas; el personal debe realizar limpieza y sanitización de la planta de tratamiento de forma periódica, para ello se dispone de los elementos de aseo necesarios.

### **3.2.18 Mantenimiento que se realizará en la planta**

Si se observa el funcionamiento de la planta, el equipo utilizado en la misma se divide en dos tipos: el primero es equipo especializado como las motobombas, hidrolavadora, torres de filtración, y las máquinas llenadora y selladora, y el segundo es equipo relativamente sencillo dentro de los cuales se incluyen los tanques y tuberías,

En el caso del equipo especializado el mantenimiento se realizará de forma periódica y requerirá una revisión sencilla por parte del personal, en el caso de solicitar mantenimiento tendrá que ser transportada hasta la ciudad de Bogotá, para que el proveedor brinde mantenimiento preventivo y correctivo.

Para el resto de los equipos, específicamente los tanques y la tubería deben ser limpiados al terminar la producción de lote semanal.

### **3.2.19 Determinación de las áreas de trabajo.**

Teniendo en cuenta el tamaño de la planta y la producción semanal se determinará el tamaño físico de las áreas necesarias para llevar a cabo cada una de las actividades. Las áreas que debe tener la empresa se indican a continuación:

- Almacén de producto terminado: Para definir el tamaño del almacén se tiene en cuenta que se realizará una producción semanal de 333 bolsas de 6 litros de agua, este lote se distribuirá 2 veces por semana, lo que supone almacenar un máximo de 167 bolsas de agua de forma semanal. Las medidas de las canastas son: 60 cm de largo, 40 cm de ancho y 25 cm de alto, por lo que, en cada una se pueden almacenar máximo 6 bolsas de agua. Debido a la capacidad, se deben almacenar 28 canastas sobre 3 estibas de 120 cm de largo por 120 cm de ancho. En cada estiba se almacenarán 12 canastas, lo que supone 2 niveles en cada una.

El tamaño del almacén será de  $4m^2$ , lo que permite la colocación de 6 estibas y el fácil acceso a cada una por parte del personal.

- Producción. El área de producción tendrá un tamaño de  $25m^2$  teniendo en cuenta el tamaño de la maquinaria y la distribución de la misma.
- Oficina administrativa: Teniendo en cuenta el número de empleados administrativos que se define en el organigrama de la empresa, y basados en la resolución 2400 de 1979, el área en el cual se ubica un puesto de trabajo, debe garantizar un espacio de movilización mínimo de  $2m^2$  independientemente de mobiliario y equipos de trabajo, y una altura mínima del techo de  $2.40 m^{29}$ .

---

<sup>29</sup> Proyecto Lineamientos de seguridad y salud ocupacional en espacios laborales elaborado por la Universidad Nacional de Colombia [http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos\\_base/LINEAMIENTOS\\_OFICINAS.pdf](http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/LINEAMIENTOS_OFICINAS.pdf)

El tamaño del escritorio es de 120 cm de largo, 75 cm de alto y 50 cm de fondo, por lo que el tamaño de la oficina será de 3.50 m x 4 m, para permitir la movilización de 2 m anteriormente mencionada.

- **Patio de embarque de producto terminado:** El carro que realizará la distribución del producto terminado es una camioneta Dodge modelo 1970, es por esto que, el patio de embarque medirá 5 m x 3 m, para permitir la fácil movilización de las canastas y la carga de las mismas.

Las áreas son establecidas teniendo en cuenta que se está planeando una microempresa.

### **3.2.20 Distribución de la planta.**

Para realizar la distribución de la planta, teniendo en cuenta el área de terreno disponible de forma que se minimice los recorridos y tiempos de desplazamiento y asimismo brindar seguridad para los colaboradores, se utilizara el método de distribución sistemática de las instalaciones de la planta, el cual consiste en obtener un diagrama de relación de actividades construido con dos códigos. El primero es un código de cercanía representado por líneas y letras, donde cada letra o número de líneas representa la necesidad de que dos áreas estén ubicadas cerca o lejos una de la otra. El segundo código es de razones, representado por números, cada número representa por qué se decide que cada área este cerca o lejos una de la otra<sup>30</sup>.

#### **Código de cercanía**

<b>Letra</b>	<b>Orden de proximidad</b>	<b>Valor en líneas</b>
<b>A</b>	Absolutamente necesaria.	=====
<b>E</b>	Especialmente importante.	=====
<b>I</b>	Importante.	=====
<b>O</b>	Ordinaria o normal.	=====

<sup>30</sup> Libro Evaluación de Proyectos de Gabriel Baca Urbina escrito en Ciudad de México 2013 editorial McGraw Hill

<b>U</b>	Sin importancia.	
<b>X</b>	Indeseable.	-----
<b>XX</b>	Muy indeseable.	.....

**Código de razones.**

<b>Número</b>	<b>Razón</b>
<b>1</b>	Por control
<b>2</b>	Por higiene
<b>3</b>	Por proceso
<b>4</b>	Por conveniencia
<b>5</b>	Por seguridad.

Ilustración 25. Diagrama de relación de actividades

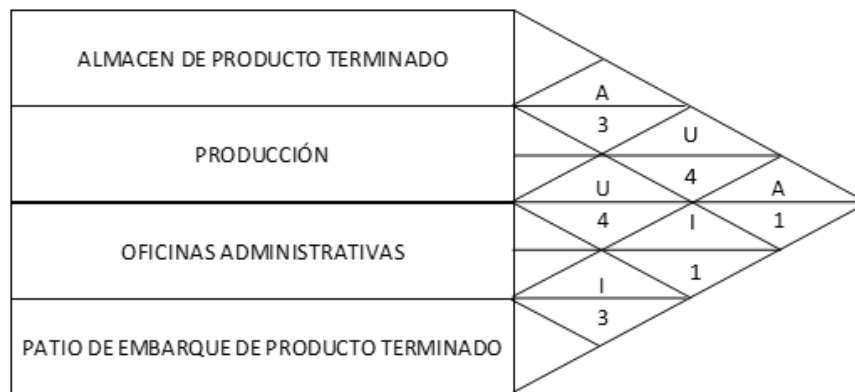
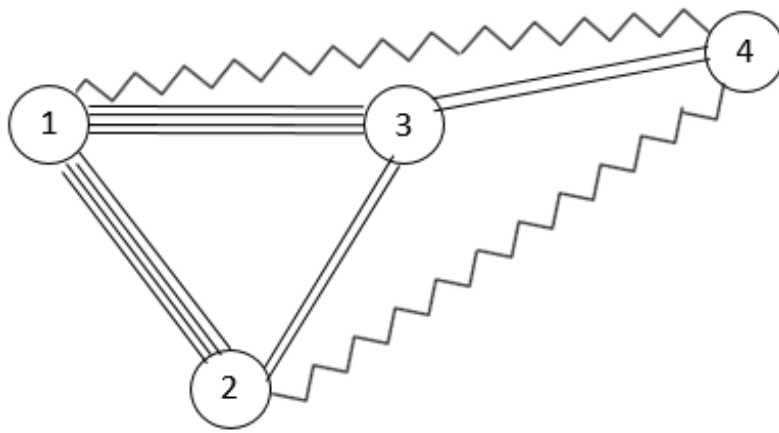
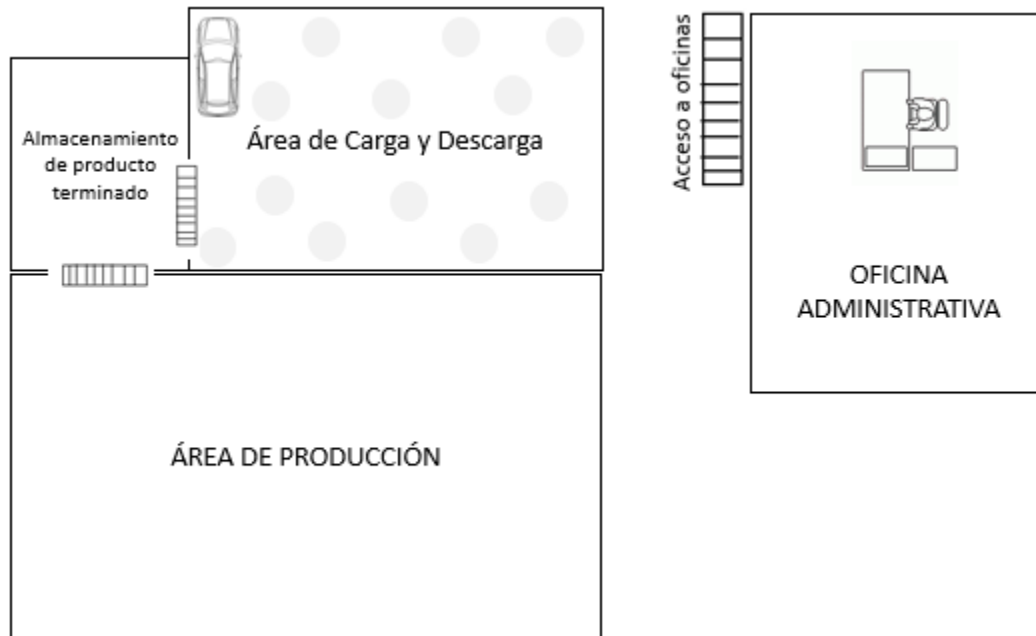


Ilustración 26. Diagrama de hilos



### 3.2.21 PLANO GENERAL DE LA EMPRESA

**Ilustración 27. Plano general de la empresa**



### 3.2.22 Conclusiones del estudio técnico.

El estudio técnico nos permite identificar la tecnología necesaria en la microempresa y demostrar que no hay impedimentos actuales para elaborar el producto.

Se llegó a la conclusión de que, tomando como base la maquinaria de la planta, la mano de obra disponible y los resultados arrojados por la investigación de mercados, se producirá un lote semanal de 2.000 litros de agua, lo que equivale a 330 bolsas de 6 litros de manera semanal teniendo en cuenta la merma en la producción. Dicha producción permitirá producir y distribuir 1.320 bolsas de agua de manera mensual y 15.840 bolsas al año.

### 3.3 ESTUDIO ECONÓMICO

#### 3.3.1 Determinación de los costos.

El costo es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado (costos hundidos), en el presente (inversiones), en el futuro (costos futuros) o en forma virtual (costo de oportunidad)<sup>31</sup>.

#### 3.3.2 Costos de producción

La planta potabilizadora de agua está planeada para laborar un solo turno de trabajo; a partir de los resultados arrojados por la investigación de mercados, y teniendo en cuenta que la marca es nueva en el mercado, se planea continuar con un solo turno de 4 horas los dos primeros años y elevar la duración del turno a 8 horas lo que permitirá aumentar el aprovechamiento de la capacidad instalada a través de los años.

##### 3.3.2.1 Presupuesto de costos de producción

**3.3.2.1.1** Costo de materia prima: El agua, como materia prima no debe ser comprada a ningún proveedor, ya que, al encontrarse dentro de la finca La Cristalina puede ser extraída en cantidades de 2.000 litros semanales para cumplir con la producción establecida. A pesar de ello el recurso debe someterse a un tratamiento que requiere el uso de los productos químicos que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 43. Costos de materia prima

<b>Materia prima</b>	<b>Cantidad por lote</b>	<b>Costo x lote</b>	<b>Consumo anual</b>	<b>Costo total anual en pesos.</b>
<b>Hipoclorito de sodio</b>	20 ml	\$56.84	960 ml	\$2.730
<b>Policloruro de aluminio</b>	20 ml	\$63.40	960 ml	\$3.044
<b>Arena Sílice</b>	6 kg	\$5.280	288 kg	\$253.440
<b>Carbón activado</b>	6 kg	\$27.110	288 kg	\$1.301.280
			<b>TOTAL</b>	<b>\$1.560.494</b>

<sup>31</sup> Libro Evaluación de Proyectos de Gabriel Baca Urbina escrito en Ciudad de México 2013 editorial McGraw Hill

**3.3.2.1.2** Costos de mano de obra: En este caso se dividirá la mano de obra en directa e indirecta, donde la mano de obra directa corresponde al operario que realizará todo el proceso de producción, y la indirecta al proceso administrativo y de calidad. Al calcular el costo de la mano de obra, es necesario añadir un 35% del mismo que equivale a seguridad social, parafiscales, vacaciones y días festivos.

**Tabla 44. Costo de mano de obra directa.**

<b>Horas</b>	<b>Costo / Costo Hora</b>	<b>Costo diario</b>	<b>Sueldo base mensual</b>	<b>Sueldo mensual.</b>	<b>Sueldo total anual</b>
<b>4</b>	\$3.074	\$12.296	\$368.859	\$497.960	\$5.975.520
<b>8</b>	\$3.074	\$24.592	\$737.717	\$995.920	\$11.951.040

**Fuente: Autores, 2017.**

**Tabla 45. Costo de mano de obra indirecta.**

<b>Horas</b>	<b>Costo / Costo Hora</b>	<b>Costo diario</b>	<b>Sueldo base mensual</b>	<b>Sueldo mensual.</b>	<b>Sueldo total anual</b>
<b>4</b>	\$4.550	\$18.200	\$480.000	\$600.000	\$7.200.000
<b>8</b>	\$4.550	\$36.400	\$1.092.000	\$1.474.200	\$17.690.400

**Fuente: Autores, 2017.**

**3.3.2.1.3** Envases: Dichos costos equivalen al *envase primario*<sup>32</sup>, es decir, que se encuentra en contacto directo con el producto, para este caso las bolsas de 6 litros, con el costo de impresión, marcación y sellado de las mismas.

**Tabla 46. Costo de envases**

	<b>Cantidad por lote</b>	<b>Cantidad por día</b>	<b>Costo unitario</b>	<b>Consumo/año</b>	<b>Costo anual en pesos.</b>
<b>Bolsas de 6 litros.</b>	330	47	\$150	15.840	\$2.376.000
<b>Códigos de barras.</b>	1	1	\$35.000	1	\$35.000
				<b>TOTAL</b>	<b>\$2.411.000</b>

**Fuente: Autores, 2017.**

<sup>32</sup> Libro Evaluación de Proyectos de Gabriel Baca Urbina escrito en Ciudad de México 2013 editorial McGraw Hill



**3.3.2.1.4** Otros costos: Dichos costos equivalen a los costos adicionales de producción, tales como, elementos de aseo, uniformes de trabajo, protección para los trabajadores, etc.

En la siguiente tabla se encuentran relacionados los costos adicionales de producción:

**Tabla 47. Otros costos de producción**

Concepto	Consumo mensual	Consumo anual	Costo unitario en pesos	Costo anual en pesos.
Tapabocas desechable.	20	240	\$150	\$36.000
Guantes de látex.	20	240	\$125	\$30.000
Cofias.	20	240	\$100	\$24.000
Batas.	2	2	\$25.000	\$50.000
Botas industriales.	2	4	\$23.000	\$92.000
Detergente.	1	12	\$20.800	\$249.600
Escobas.	1	2	\$4.200	\$8.400
Trapero.	1	2	\$5.500	\$11.000
Recogedor.	1	2	\$4.800	\$9.600
Gel antibacterial.	1	6	\$25.000	\$150.000
TOTAL				\$660.600

Fuente: Autores, 2017.

**3.3.2.1.5** Consumo de energía eléctrica.

**Tabla 48. Costo de energía eléctrica.**

Equipo	Unidades	Consumo diario	Consumo semanal	Consumo mensual	Consumo anual
Motobomba periférica o helicoidal de medio caballo.	3	----	736w	2.944w	35.328w
Torre de filtración por carbón activado.	1	----	2.200w	8.800w	105.600w
Lámpara de rayos UV.	1	137 w	274 w	1.098 w	13.178 w
Plancha de impresión.	1	----	500 w	2.000w	24.000w
Máquina fechadora y loteadora.	1	----	40w	160w	1.920w
Máquina envasadora					

<b>y selladora manual.</b>	1	----	82w	328w	3.936w
<b>Hidrolavadora.</b>	1	----	1.400w	5.600w	67200w
<b>Computador</b>	1	1.200w	6.000w	24.000w	288000w
<b>TOTAL</b>			11.232	44.930	539.162w

**Fuente: Autores, 2017.**

La tarifa unificada del kWh está dada por estrato, teniendo en cuenta que la finca la Cristalina está ubicada en un sector de estrato 2, el valor promedio de la factura es de \$33.636 mensuales.

Lo que representa un costo anual de \$403.632

### 3.3.2.1.6 Control de calidad.

**Tabla 49. Costos de control de calidad.**

<b>Concepto</b>	<b>En el ciclo.</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Costo</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>	
<b>Pruebas microbiológicas</b>	Antes y después del tratamiento	Cada meses.	3	\$62.750	\$20.916	\$251.000
<b>Pruebas físico – químicas.</b>	Antes y después del tratamiento	Cada meses.	3	\$62.750	\$20.916	\$251.000
<b>TOTAL</b>				<b>\$54.168</b>	<b>\$502.000</b>	

**Fuente: Autores, 2017.**

El costo del análisis de una muestra de agua es de 125.500, dicho análisis incluye pruebas microbiológicas y físico – químicas, teniendo en cuenta que se realizará con una frecuencia de 3 meses el costo mensual será de \$20.916 por cada prueba, es decir, \$54.168 por los dos análisis que deben realizarse, lo que da un costo anual de \$502.000.

**3.3.2.1.7 Depreciación:** El Estatuto Tributario ha establecido límites a la deducción por depreciación en su artículo 137<sup>33</sup>, estableciendo el porcentaje de depreciación para cada inmueble dentro de la planta de tratamiento, esto permite calcular la depreciación de los activos de la empresa de la siguiente manera:

<sup>33</sup> Limitación a la deducción por depreciación según Estatuto Nacional Tributario. <http://estatuto.co/?e=1136>

**Tabla 50. Cargos por depreciación.**

<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>	<b>%</b>	<b>Depreciación</b>
<b>Equipo de producción</b>	\$13.712.628	5	\$685.632
<b>Equipo de oficina</b>	\$325.000	5	\$16.250
<b>Equipo de computo</b>	\$918.000	10	\$91.800
<b>Obra civil.</b>	\$5.000.000	2.22	\$111.000
		<b>TOTAL</b>	<b>\$904.682</b>

**Fuente: Autores, 2017.**

### 3.3.2.2 Costos totales de producción

**Tabla 51. Costos totales de producción**

<b>Concepto</b>	<b>Costo total anual</b>
<b>Materia prima</b>	\$1.560.494
<b>Envases</b>	\$2.411.000
<b>Otros materiales</b>	\$660.600
<b>Energía eléctrica</b>	\$403.632
<b>Mano de obra directa</b>	\$5.975.520
<b>Mano de obra indirecta</b>	\$7.200.000
<b>Control de calidad</b>	\$502.000
<b>Depreciación</b>	\$904.682
<b>TOTAL</b>	<b>\$19.617.928</b>

### 3.3.3 Gastos de administración

De acuerdo con el organigrama general de la empresa, mostrado en el estudio técnico, la empresa contará con una única persona administrativa que cumplirá diferentes funciones en la empresa, por lo que, el sueldo de dicha persona se contempló en el costo de mano de obra indirecta.

Los gastos de administración, en este caso, estarán dados por la contabilidad, que como se mencionó anteriormente se llevará de forma externa, por los gastos de oficina y el seguro y revisión técnico - mecánica del vehículo como se muestra a continuación:

Tabla 52. Gastos de administración

<b>Concepto</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual.</b>
<b>Contabilidad externa</b>	\$80.000	\$480.000
<b>Gastos de oficina</b>	\$73.500	\$882.000
<b>Seguro y revisión técnico-mecánica de vehículos</b>	\$62.500	\$750.000
	<b>TOTAL</b>	<b>\$2.112.000</b>

**Fuente: Autores, 2017.**

### 3.3.4 Gastos de venta

Tabla 53. Gastos de venta por combustible.

<b>Origen</b>	<b>Destino</b>	<b>Distancia en Km</b>
<b>Finca la Cristalina</b>	La Botica	8.6 km
<b>La Botica</b>	Quipile	34.1 km
<b>Quipile</b>	La Sierra	8.4 km
<b>La sierra</b>	Finca la Cristalina	51.1 km
	<b>TOTAL</b>	<b>102.2 km</b>

**Fuente: Autores, 2017.**

El carro que realizará la distribución es una Camioneta Dodge modelo 1970, cuyo consumo de combustible es de 3.8 galones de gasolina por cada 100 kilómetros de recorrido.

En este caso son 3.9 galones de gasolina para completar el recorrido, lo que equivale a \$30.459, teniendo en cuenta que el precio actual del galón de gasolina es \$7.810.<sup>34</sup>

- Consumo diario: 3.9 galones
- Consumo semanal: 7.8 galones
- Consumo mensual: 31.2 galones
- Consumo anual: 374.4 galones
- Costo anual de combustible: \$2.924.064

### 3.3.5 Costo total de operación de la empresa.

<sup>34</sup> Página oficial del Ministerio de Minas, informe de precio de combustibles en el año 2017. <https://www.minminas.gov.co/precios-de-combustible>

**Tabla 54. Costo total de operación de la empresa.**

<b>Concepto</b>	<b>Costo</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Costo de producción</b>	\$19.617.928	79.6%
<b>Costo de administración</b>	\$2.112.000	8.6%
<b>Costo de ventas.</b>	\$2.924.064	11.8%
<b>Total</b>	\$24.653.992	100%
<b>Costo unitario</b>	\$1.556	

**Fuente: Autores, 2017.**

El costo unitario se estableció al dividir el costo total de operación de la empresa en las unidades a producir de forma anual, lo que da como resultado un costo de producción unitario de \$1.556.

### 3.3.6 Inversión inicial en activo fijo y diferido

**3.3.6.1 Tabla 55. Activo fijo de producción**

<b>Cantidad</b>	<b>Equipo</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Costo total</b>
<b>3</b>	Motobomba periférica o helicoidal de medio caballo.	\$372.000	\$1.116.000
<b>90</b>	Tubería.	\$30.000	\$2.700.000
<b>1</b>	Ozonizador	\$420.000	\$420.000
<b>4</b>	Tapón de tubería	\$1.100	\$4.400
<b>45</b>	Cople roscado	\$4.800	\$216.000
<b>7</b>	Niple	\$1.500	\$10.500
<b>1</b>	Válvula tres vías	\$75.000	\$75.000
<b>2</b>	Dosificador de cloro	\$103.000	\$206.000
<b>3</b>	Tanques de almacenamiento.	\$422.000	\$1.266.000
<b>1</b>	Torre de filtración por arena.	\$715.000	\$715.000
<b>1</b>	Torre de filtración por carbón activado.	\$950.000	\$950.000
<b>1</b>	Lámpara de rayos UV.	\$453.000	\$453.000
<b>1</b>	Plancha de impresión.	\$450.000	\$450.000
<b>1</b>	Máquina fechadora y loteadora.	\$420.000	\$420.000
<b>1</b>	Máquina envasadora y selladora manual.	\$4.200.000	\$4.200.000
<b>28</b>	Canastas plásticas.	\$9.276	\$259.728
<b>6</b>	Estibas.	\$22.000	\$132.000
<b>1</b>	Hidrolavadora.	\$119.000	\$119.000
<b>1</b>	Terreno y obra civil	\$5.000.000	\$5.000.000
	<b>TOTAL</b>		<b>\$18.712.628</b>

**Fuente: Autores, 2017.**

### 3.3.6.2 Tabla 56. Activo fijo de oficinas y ventas

<b>Cantidad</b>	<b>Concepto</b>	<b>Costo total</b>
<b>1</b>	Escritorio y silla	\$325.000
<b>1</b>	Computador	\$700.000
<b>1</b>	Impresora	\$218.000
<b>27</b>	Exhibidores en puntos de venta.	\$2.160.000
	<b>TOTAL</b>	<b>\$3.403.000</b>

**Fuente: Autores, 2017.**

### 3.3.6.3 Publicidad en punto de venta.

La publicidad se contempla en los diferentes puntos de venta por medio de exhibidores de la marca, es decir muebles en los cuales se exhibirá el producto, el costo de cada exhibidor es de \$80.000 y estarán distribuidos en 27 tiendas en el municipio, lo que representa un costo total de \$2.160.000

### 3.3.7 Financiamiento de la inversión

De los \$33.402.413 que se requieren como inversión inicial, se deben financiar \$32.374.668, los cuales se liquidaran en 8 años, pagando la primera cuota al finalizar el primer año, donde se cobrará un interés del 12% anual por medio del banco Av. Villas.

A continuación, se presenta el pago de la deuda a lo largo de 8 años.

**Tabla 57: Pago de la deuda.**

<b>AÑO</b>	<b>INTERÉS</b>	<b>ANUALIDAD</b>	<b>PAGO TOTAL</b>	<b>DEUDA DESPUÉS DEL PAGO</b>
<b>0</b>				\$ 32.374.668
<b>1</b>	\$ 485.620	\$ 4.046.834	\$ 4.532.454	\$ 28.327.835
<b>2</b>	\$ 485.620	\$ 4.046.834	\$ 4.532.454	\$ 24.281.001
<b>3</b>	\$ 485.620	\$ 4.046.834	\$ 4.532.454	\$ 20.234.168
<b>4</b>	\$ 485.620	\$ 4.046.834	\$ 4.532.454	\$ 16.187.334
<b>5</b>	\$ 485.620	\$ 4.046.834	\$ 4.532.454	\$ 12.140.501
<b>6</b>	\$ 485.620	\$ 4.046.834	\$ 4.532.454	\$ 8.093.667
<b>7</b>	\$ 485.620	\$ 4.046.834	\$ 4.532.454	\$ 4.046.834

<b>8</b>	\$ 485.620	\$ 4.046.834	\$ 4.532.454	\$	-
----------	------------	--------------	--------------	----	---

**Fuente: Autores, 2017.**

### 3.3.8 Punto de equilibrio.

Con base en el presupuesto de ingresos y los costos de producción, administración y ventas se clasifican en costos fijos y costos variables con el fin de determinar cuál es el nivel de producción donde los costos totales se igualan a los ingresos.

A continuación, se muestra la tabla de clasificación de costos para determinar el punto de equilibrio

<b>Concepto</b>	<b>Costos</b>
<b>Ingresos</b>	\$30.428.640
<b>Costos totales</b>	\$24.657.992
<b>Costos variables</b>	\$ 9.411.190
<b>Costos fijos.</b>	\$ 15.242.802

#### Ecuación 4. Punto de equilibrio

$$Q = \frac{F}{P - V}$$

Donde;

- Q= Punto de equilibrio en unidades
- F= Costos fijos = \$15.242.802
- P=Precio unitario del producto = \$1.921
- V=Costo variable unitario = \$594.14/Litro

**Tabla 58. Costos fijos**

<b>Costos fijos</b>	
<b>Concepto.</b>	<b>Valor.</b>
<b>Mano de obra directa.</b>	\$ 5.975.520
<b>Mano de obra indirecta.</b>	\$ 7.200.000

Otros costos.	\$ 660.600
Control de calidad.	\$ 502.000
Depreciación.	\$ 904.682
<b>Total</b>	<b>\$ 15.242.802</b>

Fuente: Autores, 2017.

**Tabla 59. Costos variables.**

Costos variables	
Concepto.	Valor.
Gastos de administración.	\$ 2.112.000
Gastos de venta.	\$ 2.924.064
Materia prima.	\$ 1.560.494
Envases.	\$ 2.411.000
Energía eléctrica.	\$ 403.632
<b>Total</b>	<b>\$ 9.411.190</b>

Fuente: Autores, 2017.

**Ecuación 5. Cálculo del costo variable unitario**

*Costo variable unitario =*

$$\frac{\text{Costo variable}}{\text{Unidades a producir.}} =$$

$$\frac{\$9.411.190}{15.840} =$$

\$594.14

**Ecuación 6. Cálculo del Punto de equilibrio.**

$$Q = \frac{\$15.242.802}{\$1.921 - \$594.14} =$$

$$\frac{\$15.242.802}{\$1.326,86} =$$



11.487,87 *Bolsas*

### 3.3.9 Proyección de ingresos por ventas sin inflación

En la siguiente tabla se realiza una proyección para los siguientes tres años con un incremento anual del 30%.

**Tabla 59. Proyección de ingresos por ventas sin inflación**

<b>Producción en Litros anual</b>	<b>Número de bolsas de 6 Litros</b>	<b>Ingresos en pesos</b>	<b>Costo total</b>	<b>Costo unitario.</b>
95.040	15.840	\$30.428.640	\$24.653.992	\$1.556
123.552	20.592	\$39.557.232	\$ 26.273.939	\$1.275
160.617	26.769	\$51.423.249	\$ 28.363.412	\$1.059

En la tabla anterior se evidencia que, el costo unitario disminuye a medida que aumenta la producción, es decir, el costo unitario disminuye a \$1.275 en el segundo año, y a \$1.059 en el tercer año.

### 3.3.10 BALANCE GENERAL INICIAL

El balance inicial determina el aporte neto que debe realizar el propietario del proyecto. En este caso dicho aporte se realizará de la siguiente manera:

- \$32.371.668 serán financiados a mediano plazo, dicho préstamo estará a nombre del propietario y no de la empresa ya que aún no se encuentra constituida.
- De dicho préstamo \$13.712.628 serán invertidos en equipo de producción, y los \$18.662.040 restantes estarán en la cuenta de Bancos para la disponibilidad inmediata del mismo.

**Tabla 60. Balance general inicial**

<b>BALANCE GENERAL INICIAL</b>		
<b>ACTIVOS</b>		
<b>ACTIVO CIRCULANTE</b>		
Bancos	\$	18.662.040
<b>ACTIVO FIJO</b>		
Equipo de producción	\$	13.712.628
Vehículo	\$	8.000.000
Terreno	\$	30.000.000
<b>TOTAL ACTIVOS</b>	<b>\$</b>	<b>70.374.668</b>
<b>PASIVOS</b>		
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>\$</b>	<b>-</b>
<b>PATRIMONIO</b>		
Patrimonio	\$	70.374.668

### 3.3.11 ESTADO DE RESULTADOS.

**Tabla 61. Estado de resultados.**

ESTADO DE RESULTADOS						
Año	0		1		2	
<b>Producción</b>	15840		20592		26769	
<b>Ingreso</b>	\$	30.428.640	\$	39.557.232	\$	52.423.249
<b>Costos de producción</b>	\$	19.617.928	\$	20.920.485	\$	22.613.188
<b>Costos de administración</b>	\$	2.112.000	\$	2.376.600	\$	2.720.580
<b>Costos de ventas</b>	\$	2.924.064	\$	2.976.854	\$	3.029.644
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	\$	5.774.648	\$	13.283.293	\$	24.059.837
<b>Impuestos</b>	\$	7.041.187	\$	9.153.543	\$	13.708.680
<b>Utilidad después de impuestos</b>	\$	(1.266.539)	\$	4.129.750	\$	10.351.157
<b>Depreciación</b>	\$	904.682	\$	904.682	\$	904.682
<b>Flujo Neto de efectivo</b>	\$	(361.857)	\$	5.034.432	\$	11.255.839

**Fuente: Autores, 2017.**

De acuerdo a la ley 1429 de 2010 mencionada en el marco legal, como microempresa los impuestos de renta se pagarán de forma progresiva, donde, los dos primeros años de operación no se realizarán pagos por dichos conceptos; a partir de los siguientes 3 años los pagos se realizarán de la siguiente manera: 25%, 50% y 75% de la tarifa general establecida.

Como se visualiza en el estado de resultados los costos financieros y el pago de capital se realizarán una vez haya finalizado el primer año de operación de la empresa.

### 3.3.12 CRONOGRAMA DE INVERSIONES.

**Tabla 62. Cronograma de inversiones**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
Elaboración de estudio.															
Construcción de la empresa.															
Tramitación de financiamiento.															
Construcción obra civil.															
Compra de maquinaria y mobiliario.															
Recepción de maquinaria.															
Instalación de máquinas.															
Colocación de mobiliario.															
Recepción de vehículos.															
Prueba de vehículos.															
Inicio de producción.															

**Fuente: Autores, 2017.**

## CONCLUSIONES

- Por medio del estudio de mercados se pudo establecer que, aunque la población no cuenta con agua potable en sus hogares, algunos no se ven en la necesidad de comprar agua envasada, ya que para ellos es suficiente la implementación de métodos caseros antes de su consumo.
- El consumo de agua envasada no va a aumentar por la entrada de la nueva marca al mercado, ya que, la oferta en el municipio es suficiente para las personas que la consumen.  
En ese sentido, el esfuerzo para el posicionamiento de la marca está enfocado en los tenderos de la región.
- La investigación enfocada a los tenderos del municipio permitió identificar tres aspectos importantes de la competencia. El primero, la distribución del producto se realiza con cierta frecuencia en el municipio y no por pedido; el segundo, no ofrecen crédito a los tenderos; y el tercero, no entregan material publicitario, y tampoco facilitan mostradores para el producto.
- Luego de determinar la oferta y demanda de agua envasada en el municipio se estableció que la producción inicial no debe superar los 2.000 litros semanales, es decir 330 bolsas de agua semanales
- A partir del estudio técnico, fue posible establecer el tipo de maquinaria necesaria para que el proceso de potabilización del agua cumpla con los estándares de calidad requeridos para una planta de tratamiento.
- La maquinaria instalada en la planta tiene capacidad de producción de 5.000 litros diarios, es decir un total de 35.000 litros semanales, lo que nos arroja un uso del 5.8% de la capacidad instalada de la planta para el primer año.
- De acuerdo con el estudio técnico desarrollado y evaluadas las necesidades de personal para el correcto funcionamiento de la planta se determinó que la misma iniciará con un número reducido de personal que es el necesario para llevar a cabo el tratamiento del recurso, es decir un total de 2

personas que se encargaran de realizar múltiples funciones, por ejemplo, el administrador tendrá que desempeñar la función de dirigir la empresa, manejar inventarios, realizar el control de calidad y distribuir el producto y por otra parte un empleado calificado se encargará de realizar todas las labores de producción, mantenimiento y almacenamiento. La parte contable se realizará por medio de outsourcing.

- De acuerdo con la investigación legal que se realizó se encontró el beneficio que ofrece la ley 1429 del 2010 a los negocios próximos a emprender, el cual contribuye al pago de impuestos de manera progresiva, esto permitiendo al negocio un equilibrio en su flujo de caja.
- Luego de analizar el estudio económico, se definió que la inversión total para la creación de la planta es de \$33.402.413, con indicadores de rentabilidad positivos. El flujo de fondos demuestra un proyecto realizable y un periodo de recuperación de la inversión de aproximadamente 5 años.

### **RECOMENDACIONES**

- Realizar los estudios necesarios en un plazo no mayor a dos años, mediante los cuales se pueda analizar la viabilidad para ampliar las líneas de producto, aprovechando la disminución en los costos a medida que aumenta la producción dentro de la planta, y así poder ofrecer a los habitantes de la provincia del Tequendama otras opciones de agua envasada.
- Ya que inicialmente solo se piensa llegar a la provincia del Tequendama es necesario evaluar nuevos mercados en donde haya interés en este producto y de esta manera poder trabajar toda la capacidad operativa de la planta de tratamiento.
- Actualmente los estados de las vías en Quipile Cundinamarca no se encuentran en el mejor estado y eso puede llegar a entorpecer la distribución del producto. Partiendo de esto si se quiere llegar a ampliar la zona de cobertura se recomienda realizar una alianza con la alcaldía del municipio para mejorar las vías del mismo y así tener una cadena distribución rápida y eficiente.





## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Carlos Peña Rodríguez. (2010). Operación y Mantenimiento de Plantas de tratamiento de agua (1ª. Ed.) Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Alcaldía Municipal de Quipile Cundinamarca (2012), CDIM,

<http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/quipile-pd-2012-2015.pdf>

Jose Ignacio Garces, (2016), Trabajo de investigación, Bogotá: Universidad Católica de Colombia,

<http://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14066/1/Proyecto%20De%20grado%20DIAGNOSTICO%20TECNICO%20DEL%20ACUEDUCUTO%20URBANO%20DEL%20MUNICIPIO%20DE%20QUIPILE%20CUND.pdf>

Alberto Cardona López. (2012). Informe: Consideraciones Sobre El Sector De Agua Potable Y Saneamiento Básico En Colombia. Bogotá.

Sitio Oficial Alcaldía Quipile Cundinamarca. (2017). Quipile. [http://www.quipile-cundinamarca.gov.co/quienes\\_somos.shtml](http://www.quipile-cundinamarca.gov.co/quienes_somos.shtml).

Rubens Sette Ramalho. (1990). Libro de Tratamiento de Aguas. Barcelona. Editorial Reverte.

Kerry J, Howe. (2012). Principios de Tratamiento de Aguas., Mexico. Editorial Cenage Learning.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (noviembre 8 del 2015). Sitio web IDEAM [http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset\\_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/estudio-nacional-del-agua-informacion-para-la-toma-de-decisiones](http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/estudio-nacional-del-agua-informacion-para-la-toma-de-decisiones)

Greenpeace. (2010). Informe de Disponibilidad de Agua en el Mundo

<http://www.greenpeace.org/colombia/es/campanas/contaminacion/agua/>

Informe de las Naciones Unidas. (2016). Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo.

[unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf](http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf)

Informe de las Naciones Unidas (junio 14, 2017). Unesco.

P.C. Rodríguez. (1995). Tratamiento físico convencional del agua.

Lilian Jhisel Paez Sanabria. (2008). Trabajo de Grado. Método de Filtración por Membrana de Coliformes Totales. Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana

[www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis221.pdf](http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis221.pdf)

Gobernación de Cundinamarca, (2016). Informe de Viabilidad Financiera.

Cámara de Comercio de Bogotá (2011). Plan de Competitividad. Provincia del Tequendama,

Bogotá: Universidad del Rosario.

<https://www.ccb.org.co/content/download/3212/39269/file/Plan%20de%20competitividad%20de%20Sabana%20Occidente.pdf>.

Ministerio de Desarrollo Económico, (2000). Ministerio de Vivienda

[http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/010710\\_ras\\_titulo\\_a\\_.pdf](http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/010710_ras_titulo_a_.pdf)

Vargas Lima. (2004). Tratamiento de Agua Para el Consumo Humano. Organización

Panamericana de Salud.

Gabriel Baca Urbina. (2013). Evaluación de Proyectos. México. Editorial McGraw Hill.

Universidad Nacional de Colombia. (2013). Proyecto Lineamientos de Seguridad y Salud

Ocupacional en Espacios Laborales. Bogotá.

[http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos\\_base/LINEAMIENTOS\\_OFICINAS.pdf](http://www.unal.edu.co/dnp/Archivos_base/LINEAMIENTOS_OFICINAS.pdf)

Estatuto Nacional Tributario. Limitación a la deducción por depreciación.

<http://estatuto.co/?e=1136>

Ministerio de Minas, (2017). Informe de Precios de Combustibles. Colombia.

<https://www.minminas.gov.co/precios-de-combustible>