

ESTUDIO TÉCNICO, ECONÓMICO Y ADMINISTRATIVO PARA EL  
MONTAJE DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA DE  
MANANTIAL EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE LEYVA, DEPARTAMENTO  
DE BOYACÁ

CATALINA VARGAS BAQUERO

UNIVERSIDAD MILITAR "NUEVA GRANADA"  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ, D.C.

2002

ESTUDIO TÉCNICO, ECONÓMICO Y ADMINISTRATIVO PARA EL  
MONTAJE DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA DE  
MANANTIAL EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE LEYVA, DEPARTAMENTO  
DE BOYACÁ

CATALINA VARGAS BAQUERO

Trabajo de grado para optar por el título de  
Ingeniera Industrial

Director  
Ciro Alfonso Parra  
Ingeniero Industrial

UNIVERSIDAD MILITAR "NUEVA GRANADA"  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ, D.C.  
2002

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD**

**MG(R) Manuel Sanmiguel Buenaventura**  
Rector

**Coronel (R) Augusto Pradilla Giraldo**  
Vicerrector General

**Dr. Mauricio González Medina**  
Vicerrector Académico

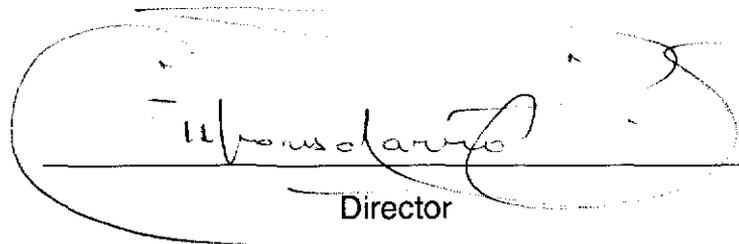
**Coronel (R) Ramiro Valencia Aristizabal**  
Director administrativo

**Brigadier General (R) Ingeniero Adolfo Clavijo Ardíla**  
Decano de la Facultad

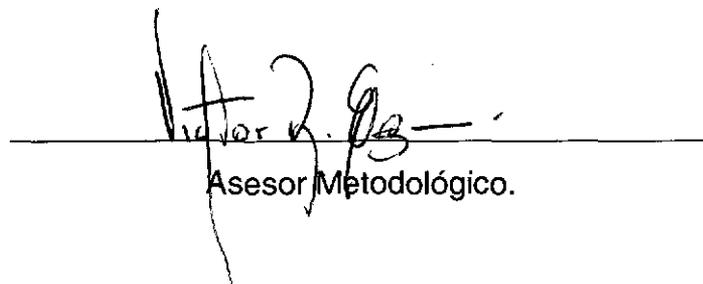
**Ingeniero Oscar González**  
Director Programa de Ingeniería Industrial  
Director Comité Proyectos

## APROBACIÓN

El trabajo de grado titulado **“ESTUDIO TÉCNICO, ECONÓMICO Y ADMINISTRATIVO PARA EL MONTAJE DE UNA PLANTA EMBOTELLADORA DE AGUA DE MANANTIAL EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE LEYVA, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ”** en cumplimiento con los requisitos para optar por el título de Ingeniero Industrial, fue aprobado por el Director y Asesor Metodológico.



Director



Asesor Metodológico.

Nota de Aceptación

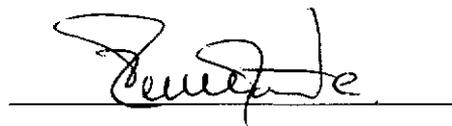
El proyecto fue aceptado  
y aprobado con  
Felicitación.



Presidente del Jurado



Jurado



Jurado

Fecha 15/11/02

A Dios, a mi padre y madre  
por su valioso apoyo  
durante toda mi vida.

A mis familiares y amigos  
por creer en mí.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco sinceramente a todas las personas que de una u otra forma colaboraron en el desarrollo del trabajo; a mi director, el Ingeniero Ciro Alfonso Parra por su valiosa orientación y las personas que me apoyaron y creyeron en el desarrollo de este trabajo.

### **ADVERTENCIA:**

La Universidad Militar Nueva Granada, no se hace responsable de las opiniones y conceptos expresados por los autores en sus respectivos trabajos de grado; solo vela porque no se publique nada contrario al dogma ni a la moral católica y por que el trabajo no contenga ataques personales y únicamente solo se vea en el anhelo de buscar la verdad científica.

(Artículo 60 “De la responsabilidad sobre los trabajos de grado” Reglamento estudiantil).

## CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	51
<b>1. ESTUDIO DE MERCADO</b>	54
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO	54
1.2 IMPORTANCIA DEL CONSUMO DE AGUA PARA EL SER HUMANO	57
1.3 CONSUMIDORES	57
1.4 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO	58
1.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA	59
1.5.1 descripción de la metodología	60
1.5.2 Universo del Proyecto	62
1.5.3 Determinación de la Población <i>Consumidora de Agua Embotellada</i>	64
1.5.4 Análisis Cualitativo de la Demanda	66
1.5.5 Demanda Real de Agua Embotellada	68
1.5.6 Proyección de la Demanda	72
1.5.7. Demanda del Proyecto	75
1.6 ANÁLISIS DE LA OFERTA	78
1.6.1 Oferta Actual	78
1.6.2 Proyección de la Oferta	82

<b>1.7 ANÁLISIS DE PRECIOS</b>	<b>86</b>
<b>1.8 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>87</b>
<b>1.9 MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>89</b>
<b>1.10 UNIDADES COMERCIALES Y EMPAQUES</b>	<b>91</b>
<b>2. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA Y OTROS INSUMOS BÁSICOS</b>	<b>95</b>
<b>2.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE MATERIAS PRIMAS</b>	<b>97</b>
<b>2.2 ANÁLISIS DE LA OFERTA DE MATERIAS PRIMAS</b>	<b>98</b>
<b>2.3 ANÁLISIS DE PRECIOS DE MATERIAS PRIMAS</b>	<b>98</b>
<b>2.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE INSUMOS</b>	<b>99</b>
<b>2.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA DE INSUMOS</b>	<b>100</b>
<b>2.6 ANÁLISIS DE PRECIOS DE INSUMOS</b>	<b>101</b>
<b>3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO</b>	<b>103</b>
<b>3.1 FACTORES AMBIENTALES Y FÍSICOS</b>	<b>108</b>
<b>3.2 VÍAS DE ACCESO</b>	<b>110</b>

<b>4. TAMAÑO DEL PROYECTO</b>	<b>112</b>
<b>1.1 PLAN DE PRODUCCIÓN</b>	<b>118</b>
<b>4.2 CAPACIDAD DEL PROYECTO</b>	<b>119</b>
<b>4.3 CAPACIDAD DISPONIBLE Vs CAPACIDAD UTILIZADA</b>	<b>120</b>
<b>5. ASPECTOS TÉCNICOS O DE INGENIERÍA</b>	<b>122</b>
<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN</b>	<b>122</b>
<b>5.2 SELECCIÓN DEL PROCESO</b>	<b>128</b>
<b>5.3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO</b>	<b>130</b>
<b>5.4 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA</b>	<b>135</b>
<b>5.5 REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y UTENSILIOS</b>	<b>136</b>
<b>5.6 REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA</b>	<b>138</b>
<b>5.6.1 Mano de Obra Directa</b>	<b>138</b>
<b>5.6.2 Mano de Obra Indirecta</b>	<b>138</b>
<b>5.6.3 Personal Administrativo</b>	<b>138</b>
<b>5.7 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES E INSUMOS</b>	<b>139</b>
<b>5.8 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES DE EMPAQUE</b>	<b>144</b>

<b>5.9 SIMULACIÓN VIRTUAL DEL PROCESO</b>	<b>148</b>
<b>5.10 REQUERIMIENTOS DE INSTALACIONES Y DISTRIBUCIÓN EN PLANTA (LAY-OUT)</b>	<b>149</b>
<b>5.11 PLAN DE ACTUACIÓN TECNOLÓGICO</b>	<b>154</b>
<b>5.11.1 Diagnóstico</b>	<b>155</b>
<b>5.11.2 Enfoques del Diagnóstico</b>	<b>156</b>
<b>5.11.3 Matriz Dofa Tecnológica</b>	<b>156</b>
<b>5.11.4 Matriz de Perfil Competitivo</b>	<b>157</b>
<b>5.11.5 Análisis Competitivo</b>	<b>159</b>
<b>5.11.6 Ciclo de Vida Tecnológico</b>	<b>159</b>
<b>5.11.7 Matriz de Diagnóstico Interno</b>	<b>160</b>
<b>5.11.8 Análisis de Capacidad e Innovación</b>	<b>162</b>
<b>5.11.9 Matriz Insumo Producto</b>	<b>163</b>
<b>6. PLAN DE MANTENIMIENTO</b>	<b>166</b>
<b>6.1 OBJETIVOS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO</b>	<b>167</b>
<b>6.2 ORGANIZACIÓN DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO</b>	<b>167</b>
<b>6.3 FUNCIONES DEL JEFE DE PRODUCCIÓN</b>	<b>167</b>
<b>6.4 FUNCIONES DE LOS OPERARIOS</b>	<b>168</b>
<b>6.5 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO</b>	<b>169</b>
<b>6.5.1 Mantenimiento Preventivo</b>	<b>169</b>
<b>6.5.2 Mantenimiento Correctivo</b>	<b>170</b>

<b>6.6 PARTES DE REPUESTO</b>	170
<b>6.7 PLANEACIÓN Y PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO PARA EL PROYECTO</b>	171
<b>6.8 PERSONAL DE MANTENIMIENTO</b>	172
<b>7. PLAN DE CONTROL DE INVENTARIOS</b>	173
<b>7.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE INVENTARIOS</b>	173
<b>7.2 ESTRATEGIAS DEL PLAN DE INVENTARIOS</b>	174
<b>7.3 CLASIFICACIÓN DE LAS EXISTENCIAS</b>	176
<b>7.4 UBICACIÓN DE LAS EXISTENCIAS</b>	177
<b>7.5 CATALOGACIÓN DE MATERIALES</b>	178
<b>8. ASPECTOS LEGALES Y ORGANIZACIÓN</b>	181
<b>8.1 MISIÓN</b>	181
<b>8.2 VISIÓN</b>	182
<b>8.3 ANÁLISIS DE CARGOS</b>	184
<b>8.3.1 Gerente General</b>	184
<b>8.3.2 Jefe de Producción</b>	185
<b>8.3.3 Jefe Administrativo Y Financiero</b>	186
<b>8.3.4 Técnico Laboratorista</b>	187
<b>8.3.5 Operario</b>	187

8.3.6 Vendedor	188
8.3.7 Conductor	189
8.3.8 Celador	190
8.3.9 Aseadora	191
<b>9. PRESUPUESTO DE EGRESOS E INGRESOS</b>	<b>193</b>
9.1 INVERSIÓN	193
9.2 CALENDARIO DE INVERSIONES	193
9.3 ORIGEN DE LOS RECURSOS	194
9.4 COSTOS TOTALES	198
9.5 INGRESOS PROYECTADOS	203
<b>10. EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>	<b>205</b>
10.1 FLUJO DE CAJA (PRONÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA)	205
10.2 VALOR PRESENTE NETO	205
10.3 TASA INTERNA DE RETORNO	206
10.4 PUNTO DE EQUILIBRIO	207
<b>11. EVALUACIÓN FINANCIERA</b>	<b>215</b>

<b>11.1 BALANCE</b>	<b>215</b>
<b>11.2 PÉRDIDAS Y GANANCIAS</b>	<b>215</b>
<b>11.3 ANÁLISIS HORIZONTAL Y VERTICAL</b>	<b>215</b>
<b>11.4 INDICADORES FINANCIEROS</b>	<b>216</b>
<b>12. IMPACTO AMBIENTAL Y EVALUACIÓN SOCIAL</b>	<b>221</b>
<b>12.1 FACTORES AMBIENTALES Y FÍSICOS</b>	<b>221</b>
<b>12.2 FACTORES SOCIO ECONÓMICOS</b>	<b>222</b>
<b>12.3 INDICADORES SITUACIONALES</b>	<b>223</b>
<b>12.3.1 Atmósfera</b>	<b>223</b>
<b>12.3.2 Recurso Hidrográfico</b>	<b>223</b>
<b>12.3.3 Suelos</b>	<b>223</b>
<b>12.3.4 Paisaje</b>	<b>223</b>
<b>12.3.5 Vegetación</b>	<b>224</b>
<b>12.3.6 Fauna</b>	<b>224</b>
<b>12.3.7 Climatología</b>	<b>224</b>
<b>12.4 IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO</b>	<b>224</b>
<b>12.5. MECANISMOS DE PREVENCIÓN POR PARTE DE MANANTIALES DE IGUAQUE</b>	<b>225</b>
<b>12.6 EMPLEOS DIRECTOS GENERADOS</b>	<b>226</b>

<b>12.7 EMPLEOS INDIRECTOS GENERADOS</b>	227
<b>12.8 BENEFICIO SOCIAL</b>	227
<b>13. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS</b>	228
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	230
<b>ANEXOS</b>	
<b>APÉNDICES</b>	

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Canales de Comercialización	89
Figura 2. Mapa Boyacá	108
Figura 3. Mapa Vías de Acceso	111
Figura 4. Canal de Comercialización Iguaque	115
Figura 5. Diagrama de Flujo	132
Figura 6. Diagrama Árbol Materiales	140
Figura 7. Diagrama Árbol Empaque	144
Figura 8. Simulación del Proceso	148
Figura 9. Distribución en planta	152
Figura 10. Localización Geográfica de la planta	153
Figura 11. Organigrama Empresa	184

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO1 Análisis microbiológicos y fisico-químicos y normatividad para aguas de mesa

ANEXO 2 Proyección de las poblaciones

ANEXO 3 Foto del Manantial

ANEXO 4 Licencia ambiental

ANEXO 5 Ubicación del terreno

ANEXO 6 Fotos máquinas

ANEXO 7 Registro Sanitario y Certificado de existencia y representación legal

## **LISTA DE APÉNDICES**

APÉNDICE 1 Formato Encuesta

APÉNDICE 2 Resultados SPSS

APÉNDICE 3 Coeficientes de correlación

APÉNDICE 4 Diseño etiquetas

APÉNDICE 5 Formatos mantenimiento

APÉNDICE 6 Formatos Plan de Control de Inventarios

APÉNDICE 7 Inversiones

APÉNDICE 8 Préstamo

APÉNDICE 9 Costos Fijos y Variables

APÉNDICE 10 Proyección Costos Variables

APÉNDICE 11 Depreciación

APÉNDICE 12 Costos de Administración, Producción, ventas y Financieros

APÉNDICE 13 Nómina

APÉNDICE 14 Planes de Producción Proyectados

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Cuadro Comparativo de las aguas más famosas del mundo	57
Cuadro 2. Proporciones	62
Cuadro 3. Probabilidades	75
Cuadro 4. Análisis de precios (Año 2002)	86
Cuadro 5. Método Cualitativo por puntos	105
Cuadro 6. Ponderación de Factores Objetivos	106
Cuadro 7. Ponderación de Factores Subjetivos	107
Cuadro 8. Capacidad	120
Cuadro 9. Matriz Diagnóstico Interno	161
Cuadro 10. Catalogación Artículos Terminados	180

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Diagnóstico Estratégico	60
Tabla 2. Población Consumidora de Agua Embotellada	64
Tabla 3. Demanda Boyacá	70
Tabla 4. Demanda Bogotá	71
Tabla 5. Pronóstico de la demanda Boyacá (Litros)	73
Tabla 6. Pronóstico de la demanda Bogotá (Litros)	74
Tabla 7. Pronóstico de la demanda Total (Litros)	74
Tabla 8. Demanda del Proyecto	76
Tabla 9. Demanda del Proyecto Boyacá	77
Tabla 10. Demanda del Proyecto Bogotá	78
Tabla 11. Oferta 2001 Altiplano Cundiboyacense	79
Tabla 12. Ventas año 2001 Boyacá	80
Tabla 13. Ventas año 2001 Cundinamarca	81
Tabla 14. Pronóstico Oferta Altiplano Cundiboyacense	83
Tabla 15. Pronóstico Oferta Boyacá	84
Tabla 16. Pronóstico Oferta Cundinamarca	85
Tabla 17. Porcentaje de Oferta	85
Tabla 18. Margen Productor-Mayorista	89
Tabla 19. Margen Mayorista-Consumidor	90
Tabla 20. Margen Productor-Minorista	90

Tabla 21. Margen Minorista-Consumidor	90
Tabla 22. Presentaciones Coca-Cola	93
Tabla 23. Presentaciones Bavaria	93
Tabla 24. Presentaciones Postobón	94
Tabla 25. Precios Insumos (Año 2002)	102
Tabla 26. Demanda Pronosticada	116
Tabla 27. Tamaño de planta	116
Tabla 28. Flujo de Beneficios Planta A	117
Tabla 29. Flujo de Beneficios Planta B	118
Tabla 30. Plan de Producción	119
Tabla 31. Tiempo de Proceso Botella 500cc	133
Tabla 32. Tiempo de Proceso Botella 2 Litros	134
Tabla 33. Tiempo de Proceso Botella 5 Litros	134
Tabla 34. Requerimientos de Materia Prima (Litros) Año 1.	135
Tabla 35. Requerimientos de Maquinaria	137
Tabla 36. Requerimientos de Utensilios y equipos	138
Tabla 37. Requerimientos de Materiales Botella 500cc	141
Tabla 38. Requerimientos de Materiales Botella 2 Litros	142
Tabla 39. Requerimientos de Materiales Botella 5 Litros	143
Tabla 40. Requerimientos de Empaque Botella 500cc	145
Tabla 41. Requerimientos de Empaque Botella 2 Litros	146
Tabla 42. Requerimientos de Empaque Botella 5 Litros	147
Tabla 43. Matriz DOFA Tecnológica	157

Tabla 44. Matriz Insumo Producto	166
Tabla 45. Funciones Gerente General	185
Tabla 46. Funciones Jefe de Producción	186
Tabla 47. Funciones Jefe Administrativo y Financiero	187
Tabla 48. Funciones Técnico de Control de Calidad	188
Tabla 49. Funciones Operario	189
Tabla 50. Funciones Vendedor	190
Tabla 51. Funciones Conductor	191
Tabla 52. Funciones Celador	192
Tabla 53. Funciones Aseadora	193
Tabla 54. Inversiones (En miles de pesos)	196
Tabla 55. Calendario de Inversiones	197
Tabla 56. Costos de Administración	200
Tabla 57. Costos de Producción	200
Tabla 58. Costos de Ventas	201
Tabla 59. Costos Financieros	201
Tabla 60. Proyección de Costos	202
Tabla 61. Proyección de Ingresos	205
Tabla 62. Flujo de Caja (Miles de Pesos)	210
Tabla 63. T.I.R. después de impuestos, Antes de Intereses	211
Tabla 64. T.I.R. Antes de impuestos, Después de Intereses	212
Tabla 65. T.I.R. Después de impuestos e Intereses	213
Tabla 66. T.I.R. Antes de impuestos e Intereses	214

Tabla 67. Balances	219
Tabla 68. Pérdidas y Ganancias	220
Tabla 69. Indicadores financieros	221

## RESUMEN

Para el desarrollo de este proyecto, se elaboran los estudios técnicos, comerciales, económicos y de mercados para la instalación de la Planta, se estimó la oferta y la demanda actual y futura de agua embotellada en el Departamento de Boyacá y Cundinamarca, con el fin de conocer las ventajas o desventajas competitivas para el producto en mención, establecer el mercado potencial de los nichos a los cuales estará dirigido el producto y los sistemas de promoción y comercialización del agua embotellada. La población de estudio, es del departamento de Boyacá, considerada zona de influencia directa por su cercanía con el producto y el regionalismo de la zona para impulsar productos propios del departamento. Por otro lado se considera la ciudad de Bogotá como zona de influencia indirecta por sus características de demanda y poder adquisitivo.

El nacimiento está situado a 8 kilómetros de Villa de Leyva y tiene un caudal de 30 litros por segundo, de los cuales se requiere 1 litro por segundo. Como es un nacimiento natural, protegido por la misma naturaleza, el recurso hídrico está garantizado para un periodo indefinido. Estudios de laboratorio demuestran la pureza del producto y bajo esos criterios de calidad, la ingeniería del proyecto consiste básicamente en la conducción del líquido hasta la planta, su embotellamiento, los controles de calidad pertinentes y el sistema de empaque adecuado en unidades comerciales de 500cc, 2000cc y 5000cc.

El proyecto genera 18 empleos directos y más de 50 indirectos, no produce ruido, gases o residuos sólidos perjudiciales para la salud o el medio natural que lo circunda. Así mismo, no se genera un impacto visual fuerte ni se aumentan los niveles de contaminación de la zona con la instalación de la planta embotelladora. Por lo anterior, se sugiere al grupo de inversionistas interesados en el proyecto, continuar con su implantación.

## **ABSTRACT**

For the development of this project, the technical, commercial, economic and marketing researches are elaborated for the installation of the foundry, the present and future supply and demand of water bottled in the Department of Boyacá and Cundinamarca are established, with the purpose of knowing the competitive advantages or disadvantages for the product, determining the potential market it will be directed to and knowing the promotion and commercialization systems of the other companies. The population of study, belongs to the department of Boyacá, considered the direct influence area because of its proximity to the product and people spirit to impel products of that zone. On the other hand the city of Bogotá is considered as indirect influence zone because its characteristics of demand and purchasing power.

The water source is located 8 kilometers away of Villa de Leyva and has a 30 liters per second flow, of which 1 liter is required. As it is a natural source, protected by the same nature, the hydric resource is guaranteed for an undefined period. Laboratory analysis demonstrate the purity of the water and under those criteria of quality, the engineering of the project consists basically of the conduction of the liquid to the plant, its bottled, the pertinent quality control and packing system for commercial units of 500cc, 2000cc and 5000cc.

The project generates 18 direct employees and more than 50 indirect ones, does not produce noise, gases or solid remainders detrimental for the health or the natural environment that surrounds it. Also, a strong visual impact is not generated nor the levels of contamination of the zone are increased with the installation of the foundry. By the previous, it is suggested to the group of investors interested in the project, to continue with its implantation.

## GLOSARIO

**ACTIVO:** Representa los bienes y derechos que posee una empresa, tales como dinero, edificios, maquinaria, cuentas por cobrar, inversiones en papeles de mercado, valorizaciones, inventarios, etc.

**ACTIVO CORRIENTE:** Activos susceptibles de convertirse en dinero en un plazo corto, tales como las cuentas por cobrar o los inventarios.

**ACTIVO FIJO:** Inversión permanente necesaria para garantizar la operación de la empresa.

**ACTIVO FINANCIERO:** Cualquier título de contenido patrimonial, crediticio o representativo de mercancías.

**ACREEDOR:** Titular de un bien que no está en su poder.

**ADMINISTRACION ESTRATEGICA:** En resumen la "planeación estratégica" consiste en organizar de una manera disciplinada y sistemática, las tareas que la administración debe ejecutar para conducir a la organización hacia un futuro estable. Queda claro entonces que el fin de la planeación estratégica, es definir los objetivos a largo plazo de la empresa y diseñar los mecanismos para lograrlos; por lo tanto podemos afirmar que la planeación estratégica no pretende predecir el futuro, sino adoptar decisiones con impacto de futuro; tampoco trata de eliminar los riesgos, su finalidad es asegurar que se tomen los riesgos correctos en el momento oportuno.

**ALIANZA ESTRATEGICA:** Es la cooperación o colaboración entre empresas en la etapa precompetitiva o en la concurrencial, en aspectos de comercialización, producción, gestión o tecnología.

**ALMACEN GENERAL DE DEPÓSITO:** Un almacén general de depósito tiene por objeto el depósito, la conservación y custodia, el manejo y distribución, la compra y venta por cuenta de sus clientes de mercancías y de productos de procedencia nacional o extranjera. Los almacenes generales de depósito pueden expedir certificados de depósitos y bonos de prenda, transferibles por endoso o destinados a acreditar, respectivamente la propiedad o depósitos de las mercancías o productos, y la constitución de garantías prendarias sobre ellos. También podrán desempeñar las funciones de intermediarios aduaneros, pero sólo respecto de las mercancías que vengan debidamente consignadas a ellos para algunas de las operaciones que están autorizados a realizar. Los almacenes podrán por cuenta del acreedor, ejercer la vigilancia de los bienes dados en prenda sin tenencia y contratar por cuenta de sus clientes el transporte de las mercancías. También podrán otorgar crédito directo a sus clientes o gestionarlos por cuenta de éstos, sin responsabilidad, para atender los gastos que se produzcan que guardan relación con la prestación del servicio, diferente de las tarifas de almacenamiento, sin que el total del crédito otorgado exceda el 30% del valor de las mercancías.

**AMORTIZACION:** Reducciones graduales de la deuda mediante pagos periódicos. Recuperación de los fondos invertidos en un activo de la empresa.

**ANALISIS FINANCIERO:** Es la presentación en forma procesada de la información de los estados financieros de una empresa y que sirve para la toma de decisiones económicas, tales como nuevas inversiones, fusiones, concesión de crédito, etc.

**APALANCAMIENTO:** Incremento de los rendimientos de los recursos propios, con el concurso de recursos ajenos. Uso de la deuda para aumentar la rentabilidad patrimonial.

**APROPIACIONES PRESUPUESTALES:** Son las asignaciones de fondos públicos para la ejecución de proyectos de inversión.

**ARANCELES:** Son los impuestos que gravan las mercancías que entran o salen del país.

**AREA DE INFLUENCIA:** Son aquellos territorios (nacional, regional, departamental, local, zona) que serán afectados directa o indirectamente por el proyecto.

**ARQUEO:** Reconocimiento, conteo, y comprobación de los bienes en caja pertenecientes a una persona o entidad.

**ASIMILACION DE TECNOLOGIA:** Proceso por el cual se alcanza una comprensión cabal de una tecnología que permite, además de su utilización en actividades productivas, la realización de las siguientes acciones: su reproducción, adaptación y mejoramiento; la extensión de su aplicación a nuevas áreas; su explicación y transmisión a terceros; la posibilidad de llevar a cabo desarrollos propios a partir de la capacidad adquirida.

**ASISTENCIA TECNICA:** Es la actividad dedicada a asesorar y capacitar a determinada entidad en la solución de sus problemas técnicos o en la utilización de tecnologías establecidas, que están en poder (dominio y uso) del que presta el servicio. Incluye las actividades de extensión agrícola e industrial, la consultoría económica (estudios de preinversión, localización, mercados, etc.), las actividades

de supervisión, formación y capacitación de personal de la empresa que recibe los servicios. Es la forma de transferencia tecnológica incorporada a las personas.

**AVAL:** Compromiso que asume un tercero para garantizar el pago de una obligación a su vencimiento.

**BALANCE:** Demostrativo contable de la situación económica y financiera de una empresa, en un momento determinado.

**BANCA DE INVERSION:** Actividad desarrollada por un intermediario del mercado financiero que puede incluir el diagnóstico de empresas, la identificación de potenciales compradores, la asesoría a inversionistas para la creación de nuevas empresas, e incluso la consecución de recursos para tales operaciones. El banquero de inversión es la persona que estructura proyectos empresariales atractivos para los inversionistas. Es el puente crítico entre los usuarios y los proveedores de capital. Su tarea es ayudar a encontrar, estructurar y desarrollar proyectos de crítico valor para el mercado e ingeniarse la forma en que estos puedan tener sentido empresarial e interés para los inversionistas, asume la tarea de organizar los pliegos de licitación, efectuar el cierre financiero, promocionar el proyecto y acompañar a la entidad interesada en la selección de la mejor alternativa para su ejecución. También es útil su presencia en la recuperación de activos improductivos en el sector financiero. Su participación es vital en la estructuración de proyectos de infraestructura física y de servicios públicos para atraer e interesar a la inversión privada nacional e internacional. Los estudios de privatización de empresas públicas y en la proyección hacia nuevos destinos de los fondos de inversión, suelen estar también en la agenda de los banqueros de inversión. En fin, la banca de inversión tiene que atender entre otros los siguientes retos: estructuración de grandes proyectos de infraestructura; reestructuración y revitalización de grupos empresariales; diseño de proyectos que faciliten la

atracción de inversión extranjera al mismo tiempo el compromiso de modernizar el mercado de capitales.

**BANCO COMERCIAL:** Institución que se dedica al negocio de recibir dinero en depósito y entregarlo a su vez en crédito, sea en forma de mutuo, de descuento de documentos o de cualquier otra forma.

**BENCHMARKING:** Es la práctica administrativa que permite a una compañía aprender de aquellas que han administrado con éxito sus procesos empresariales. Se trata entonces de estudiar la forma de mejorar los procesos de trabajo a partir de ideas e innovaciones operacionales, utilizadas en otras empresas exitosas. El benchmarking debe ser un proceso continuo de observación, análisis y aprendizaje, que resulta de la aplicación de estrategias, productos, servicios y prácticas tomadas de la experiencia de competidores líderes en el sector.

**BENEFICIARIO:** Persona a la cual se transfiere un activo financiero o a favor de quien se emite un título o un contrato de seguro. Persona o grupo de personas que reciben los beneficios de un proyecto de inversión.

**BETA DE LAS ACCIONES:** Es un coeficiente que mide el grado en que varían los precios de una acción con los de la bolsa en su conjunto. Representa una medida de lo que contribuye un activo a aumentar el riesgo dentro de un portafolio; y se obtiene al dividir la varianza estadística de los datos del precio, por la varianza resultante del índice representativo del mercado. El precio de la acción cuya tendencia general es contraria a la del mercado en conjunto, tendrá Beta negativo, es decir, cuando el mercado global sube, esta acción muestra tendencia a la baja, y cuando el mercado baja el precio de la acción sube. Las acciones deseables para obtener el rendimiento esperado son las que tienen un menor Beta, pues es menor el riesgo. Las acciones de Beta alto son más atractivas pero con mayor riesgo.

**BRECHA TECNOLÓGICA:** Es la distancia que separa a un país de otro en su desarrollo tecnológico.

**CALIDAD TOTAL:** El control de Calidad Total es una forma de gestión administrativa que integra a la empresa a la búsqueda permanente de la satisfacción del cliente, basado en un esquema de gerencia participativa. Para la implantación de un programa de Calidad Total deben concurrir tres componentes básicos: por un lado “la planeación estratégica de las operaciones”, acompañada por la “estandarización de las operaciones”, complementado con “grupos de trabajo dedicados a la identificación y solución de problemas”.

**CALIFICACION DE RIESGOS:** Las empresas calificadoras son compañías privadas que se dedican a seguir el comportamiento de las economías de los países y, con base en ello, expiden calificaciones sobre el nivel de riesgo de la deuda de cada nación. La calificación es tomada en cuenta por los inversionistas internacionales al momento de tomar decisiones sobre el destino y aplicación de sus recursos; en efecto, cuando la calificación de un país es baja, los prestamistas aumentan las tasas de interés, encareciendo los costos para créditos nuevos. Esta calificación opera como una especie de recomendación o referencia que la calificadora expide sobre la capacidad de pago de las empresas oficiales o privadas de un país. Una de las calificadoras más reconocidas la Duff & Phels tiene 18 escalas que van desde AAA (la mejor) hasta DD (la peor). Por ejemplo en los últimos años Colombia se ha encontrado en BBB+(escala 9) pero ha descendido a BBB-(escala 10), que significa que el riesgo del país es muy variable. Otras empresas calificadoras de riesgos: Moody's Investors Service, Standard & Poor's, Fitch IBCA.

**CAPACIDAD DISEÑADA:** Corresponde a la capacidad técnica máxima tolerable de producción o prestación de servicio, y puede eventualmente superar a la

capacidad instalada, lo que significa que en situaciones de excepción se puede trabajar con sobrecarga.

**CAPACIDAD INSTALADA:** Es la capacidad disponible permanentemente en una empresa para la producción de un bien o prestación de un servicio bajo condiciones normales. En época de recesión o para controlar la oferta y no permitir el declive de los precios se suele trabajar por debajo de la capacidad instalada.

**CAPACIDAD UTILIZADA:** Es el porcentaje de la capacidad instalada que efectivamente se emplea.

**CAPITAL DE TRABAJO:** La inversión en capital de trabajo corresponde al conjunto de recursos necesarios, en forma de activos corrientes para la operación normal del proyecto durante su ciclo productivo, esto es, el proceso que se inicia en el primer desembolso para cancelar los insumos de la operación, y finaliza cuando los insumos transformados en productos terminados son vendidos y el producto de la venta recaudado y disponible para cancelar la compra de nuevos insumos. El capital de trabajo es entonces la parte de la inversión orientada a financiar los desfases o anacronismos entre el momento en que se producen los egresos correspondientes a la adquisición de insumos, y los ingresos generados por la venta de los bienes o servicios, que constituyen la razón de ser del proyecto. Lo mismo que le tendero, el ensamblador de vehículos, el intermediario financiero, y todo aquel que ejerza funciones comerciales o preste un servicio, una clínica por ejemplo, tendrá que disponer de unos recursos permanentes (inversión a largo plazo), destinados a compensar el costo que supone el ingreso de dinero en una fecha futura por la venta de mercancías o servicios, y el egreso determinado por la compra de insumos para la producción o la prestación de un servicio en la fecha presente.

**CAPITAL HUMANO:** Corresponde al acervo de educación, conocimiento, habilidades y destrezas que posee una población. Se mide habitualmente por el promedio de grados de escolaridad. Es el insumo más valiosos que posee una comunidad para enfrentar el reto del desarrollo.

**CENSO DE POBLACION:** Es el conjunto de operaciones que se adelantan para recoger, recopilar, evaluar, analizar y divulgar datos demográficos, económicos y sociales de todos los habitantes de un país o de una parte delimitada de éste, en un momento determinado.

**CICLO DE EXPLOTACION:** Corresponde al tiempo transcurrido desde que comienza la inversión de bienes y servicios para la producción hasta que dicha inversión se recupera con el cobro de la producción vendida. El tiempo que por término medio tarda en volver a caja el dinero que ha salido para hacer frente a las exigencias del ciclo de explotación se denomina período medio de maduración.

**CICLO DEL PROYECTO:** Hace referencia a las etapas de preinversión (identificación, formulación y evaluación), ejecución, operación del proyecto y la evaluación ex - post.

**CIRCULOS DE CALIDAD:** La "Gestión de Calidad Total" o "Control Total de Calidad" se manifiesta como un recurso idóneo para mejorar la productividad de las empresas y adecuarlas a la competitividad internacional que impone la apertura económica. Consiste básicamente en la solución colectiva de los problemas que dificultan la satisfacción de las exigencias del cliente; mediante la formación de Equipos de Trabajo (Círculos de Calidad) en todas las áreas de la empresa, con el fin de identificar problemas y desde luego plantear soluciones, en búsqueda de una mayor productividad.

**COFINANCIACION:** Es el proceso de financiar proyectos con recursos de diferentes fuentes.

**COMERCIABLE O TRANSABLE:** Hace referencia a los bienes que pueden ser objeto de importación o exportación, como en la mayoría de los artículos industriales agrícolas o mineros. En consecuencia, los no transables son los bienes que no pueden ser comerciados internacionalmente como la construcción y algunos servicios.

**COMPRAR, CONSTRUIR Y OPERAR: (BUY – BUILD – OPERATE). BBO:** Forma de financiación de proyectos en la cual una firma privada adquiere la propiedad de una instalación existente al gobierno, la moderniza o la amplía y la opera como una instalación de servicio público, lucrativa pero regulada, tal como: aeropuertos, carreteras, puentes, etc. Son muchas las empresas públicas o sercitos a cargo del ente oficial que han llegado a tal nivel de deterioro y de disminución en la calidad del servicio que poco a poco se observa la utilización de esta modalidad.

**COMPETITIVIDAD:** Capacidad de una sociedad para hacer frente al desafío de la competencia en calidad y precio, con sus bienes y servicios.

**CONTROL DE CALIDAD TOTAL:** Es un enfoque moderno de la gestión administrativa que integra a la empresa en la búsqueda permanente de la satisfacción del cliente, basado en un esquema de gerencia participativa. El programa de calidad total tiene tres componentes estratégicos básicos: la planeación estratégica de las operaciones; la estandarización de los procesos; la creación de grupos de trabajo dedicados a solucionar los problemas (círculos de calidad).

**CONVENIO DE ASISTENCIA TECNICA:** Es un contrato de tecnología limitado a la prestación de servicios de expertos, que asesoran o colaboran en el trabajo de análisis, diseño, construcción, montaje y/o operación de un proyecto.

**CONVENIO DE LICENCIA (Acuerdo de licencia):** Es el contrato entre concedente y concesionario sobre el otorgamiento de una licencia, la que puede incluir patentes, marcas, know how secreto, o asistencia técnica en las distintas etapas: diseño, montaje, funcionamiento, control de calidad, capacitación, etc.

**COSTO ANUAL EQUIVALENTE:** Es la suma equivalente en términos anuales (periódicos), a los costos identificados en el flujo de caja durante el horizonte del proyecto.

**COSTO DE OPORTUNIDAD:** Es el valor de los insumos de un proyecto cuando estos se aplican a su uso más valioso.

**COSTO DE USO DE CAPITAL:** Es el costo efectivo de la maquinaria y equipo para quienes lo usan, incluye el precio del equipo, los aranceles impuestos y los costos financieros.

**CPT (Carriage paid to):** Significa que el vendedor paga el flete del transporte de la mercancía hasta el destino mencionado. El riesgo de pérdida o daño de la mercancía, así como cualquier gasto adicional debido a acontecimientos que ocurran después de que la mercancía haya sido entregada al transportador, se transfiere del vendedor al comprador cuando la mercancía ha sido entregada a la custodia del transportador. Se llama transportador a cualquier persona o empresa que mediante un contrato de transporte, se comprometa a llevar una mercancía hasta su destino, ya sea por ferrocarril, carretera, mar, aire, vías de navegación interior o por una acomodación de dichos modos.

**CRECIMIENTO ECONOMICO:** Es el aumento porcentual del PIB de un año comparado con el año anterior.

**DEPRECIACION:** Es aquella parte del capital fijo desgastado en el proceso de producción, que sería necesario reponer para mantener constante la capacidad productora. En términos contables es un registro anual que denuncia el menor valor de los activos fijos (excepto los terrenos) debido a su uso, este registro contable no supone salida de dinero efectivo de la empresa.

**DESARROLLO SOSTENIBLE:** Esta expresión se introdujo en el informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo en 1987. (Informe Brundtland). Se trata entonces de concebir un desarrollo que satisfaga las necesidades de la generación actual sin comprometer las de las futuras, en dicho informe se recalca la necesidad de abordar simultáneamente los imperativos del desarrollo y los ambientales.

**DESCUBRIMIENTO Y APROVECHAMIENTO DE OPORTUNIDADES:** Corresponde a una forma de buscar financiación para proyectos de desarrollo y consiste en que una entidad privada identifica una necesidad pública insatisfecha, y con el permiso del gobierno, planea y diseña soluciones por su propia cuenta y riesgo. A partir de los estudios anteriores puede demostrar al gobierno su viabilidad y conveniencia, y convencerlo de su apoyo y participación para emprenderlo bajo cualquiera de las modalidades de participación pública – privada.

**DESCUENTO:** Operación de crédito mediante la cual un banco pone de inmediato a disposición de un cliente el monto de una letra o un cheque con vencimiento futuro menos los intereses y las comisiones.

Diferencia entre el valor nominal de un título y el valor por el que se efectúa la transacción comercial.

**DESESCALAR:** Adaptación de la tecnología desarrollada en países de mercado más grande a otros de mercado reducido.

**DIAGNOSTICO AMBIENTAL INTEGRADO:** Es el estudio descriptivo e interpretativo de la realidad ambiental del país en su conjunto y de cada uno de sus subsistemas espaciales nacionales, destinados a servir de base a los procesos de toma de decisiones y de gestión ambiental. La función del diagnóstico ambiental es identificar, sintetizar y analizar el tipo de relaciones entre el sistema ambiental y el social, identificando al mismo tiempo los aspectos conflictivos de estas relaciones y sus causas, así como evaluando las potencialidades y restricciones de las estructuras de ambos sistemas, todo esto en pos de un desarrollo sostenible.

**DINERO:** Instrumento de cambio representado en papel o moneda, que cumple cuatro funciones: medio de cambio; medida de valor; patrón de pago; unidad de cuenta.

Su característica esencial es ser medio de pago generalmente aceptado a cambio de bienes y servicios y en la cancelación de deudas.

**DIVIDENDO:** Es la distribución de las utilidades o reservas que hace una sociedad anónima o asimilada, a sus socios. Esta distribución puede ser ordinaria o extraordinaria, en dinero o en especie, o bajo cualquier denominación que se le dé.

**ECONOMIA REAL:** Así se denomina a la economía cuando no se tiene en cuenta la inflación.

**ECONOMIA DE AMBITO:** Cuando un recurso es utilizado en la elaboración de varios productos, el costo marginal de un producto disminuye a medida que aumenta la producción de los otros.

**ECONOMIAS A ESCALA:** Son las que se derivan del crecimiento de la empresa, y se deben a diferentes factores: especialización del trabajo ante un volumen creciente de producción, empleo de equipos más eficientes y tecnologías más modernas, rendimientos debido a los procesos paralelos de compra, ventas, almacenaje, y procesos administrativos. Cuando el costo promedio del producto disminuye al aumentar la producción.

**EFFECTIVIDAD:** Relación entre los recursos sacrificados o aplicados y el impacto obtenido por el proyecto (programa, plan). La mayor efectividad se alcanza al hacer uso óptimo de los recursos disponibles, alcanzando desde luego, los impactos esperados de la inversión. Los conceptos de eficiencia y eficacia aquí están involucrados.

**EFFECTO AMBIENTAL:** Todo los proyectos en mayor o menor grado en sus etapas de ejecución y operación generan efectos ambientales, que en alguna medida el analista de proyectos tendrá que: preverlos y sugerir medidas adecuadas para mitigarlos, corregirlos, compensarlos y manejarlos. Tres clases de efectos podemos distinguir: Biótico: corresponde a la deforestación o la contaminación de las zonas afectadas por el proyecto; Abiótico: cambios en el entorno producidos por el proyecto con respecto a los componentes: agua, suelo, aire; Antrópico: cambios generados en el modo de vida de los usuarios de la zona, derivados de la ejecución u operación del proyecto.

**EFICACIA:** La "eficacia" está definida en términos del grado en que el proyecto logra sus objetivos en un período determinado sin reparar en la magnitud de los recursos aplicados.

**EFICIENCIA:** En el contexto de los proyectos la “eficiencia” debe entenderse como la relación entre los costos de los insumos aplicados y los productos obtenidos por el proyecto.

**EJECUCION PRESUPUESTAL:** Proceso de puesta en marcha del presupuesto, que está compuesto por el programa anual de caja, los compromisos, los acuerdos de gastos, los pagos de la nación y los pagos de las entidades.

**ENCUESTA DE HOGARES:** Se realiza trimestralmente en las principales ciudades de Colombia para averiguar sobre las características del empleo o desempleo, y el nivel de los ingresos laborales.

**ESTADO DE FLUJO DE CAJA (Cash flor):** Indica las entradas y salidas de dinero de una empresa.

**ESTADO DE FLUJO DE FONDOS:** Establece el origen y la destinación de los flujos financieros de una empresa, partiendo de la comparación del balance general en dos fechas determinadas.

**ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS:** Muestra los ingresos y gastos, así como las utilidades o pérdidas resultante de las operaciones de la compañía durante un período determinado.

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD:** Sigue al estudio de “prefactibilidad” y se profundiza en aquellos aspectos que se consideren relevantes para tomar la decisión de asignar recursos hacia un objetivo determinado.

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD:** Es la etapa que sigue al “perfil del proyecto” en la cual se fija con mayor grado de precisión los diferentes aspectos y se determina rechazar, aplazar, ejecutar o pasar a la etapa de “factibilidad”

**EVALUACION:** Dentro del ciclo del proyecto, la etapa de “evaluación” consiste en determinar mediante la aplicación de técnicas cuantitativas y/o cualitativas la conveniencia o no, de asignar unos recursos hacia un uso determinado. Se trata en general de un proceso encaminado sistemática y objetivamente, a determinar la pertinencia, eficacia, eficiencia e impacto de un cúmulo de actividades en busca de ciertos objetivos.

**EVALUACION DE PROCESO:** Al contrario de la evaluación de impacto que observa si se cumplieron o no los objetivos y en que medida, la evaluación de proceso mira hacia adelante para sugerir adecuación y correcciones en las propuestas de inversión social.

**EVALUACION ECONOMICA:** Es la evaluación que se realiza para garantizar una asignación óptima de los recursos económicos disponibles, y el logro de los objetivos propuestos; teniendo en cuenta el costo de los insumos y la magnitud del impacto que produce en el medio económico donde se inserta. Es un indicador de eficiencia. En lugar de los precios de mercado se utilizan los “precios sombra” o “precios de cuenta”.

**EVALUACION PRIVADA O FINANCIERA:** Es la evaluación que considera los beneficios y costos que puede percibir un inversionista privado, a partir de los “precios de mercado”.

**EVALUACION SOCIAL:** Es la evaluación que se orienta a medir los efectos de un proyecto sobre la sociedad en su conjunto. Considera todos los beneficios y costos que puedan afectar a la sociedad. Trata de identificar los efectos del

proyecto sobre la distribución del ingreso, por lo que se considera como un indicador de equidad.

**EVALUACION TECNICA:** Hace referencia a la viabilidad desde el punto de vista técnico para adelantar un proyecto.

**FIFO (First in first out):** Primera en entrar, primera en salir, método para el manejo de inventarios.

**FONDOS PRIVADOS DE CESANTIAS:** Entidades creadas por la Ley 50 de 1990 para administrar las cesantías, con la obligación de pagar un rendimiento trimestral por los menos del DTF que corresponde al promedio de la captación de los bancos y corporaciones financieras para certificados de depósito a término con plazo de 90 días.

**GESTION AMBIENTAL:** Es un enfoque conceptual y cultural encaminado a la percepción, administración y manejo de los asuntos ambientales del desarrollo, incluyendo el conjunto de pautas y técnicas de manejo y ordenamiento de los recursos ambientales. Es la tarea de administrar el uso productivo de un recurso renovable sin reducir la productividad y la calidad ambiental. También hace referencia a la orientación, dirección y control que adelantan las autoridades sobre el uso de los recursos naturales, a través de determinados instrumentos, tales como: medidas económicas, reglamentaciones, inversiones públicas, financiamiento y normas coercitivas.

**IDEA DE PROYECTO:** Es la primera fase del ciclo del proyecto, que consiste en organizar un amplia información sobre el sector económico y geográfico donde se insertará el proyecto. La información nos dará un panorámica sobre los recursos naturales disponibles, y sobre las condiciones socioeconómicas de la región.

Podemos resumir entonces los aspectos que sería deseable conocer como resultado de la fase de "perfil de proyecto".

**INDICADOR:** Hace referencia a un determinado signo o señal concreta que pone en evidencia la *magnitud o intensidad* de un problema. Sirve para observar y medir los cambios cualitativos (positivos o negativos) o cuantitativos (mayores o menores) que se presentan en el comportamiento de las variables en un determinado momento o entre períodos de tiempo. Se puede afirmar también que los indicadores son la cuantificación de los hechos o la observación de las manifestaciones más visibles de un problema. Los indicadores deben ser:

- Válidos: deben reflejar *las acciones del proyecto y no de factores externos*.
- Demostrables: Deben evidenciar los cambios buscados.
- Fácticos: Objetivamente verificables.
- Pertinentes: Deben guardar correspondencia con los objetivos y la naturaleza del proyecto y con las condiciones del entorno social.

**INDICADOR DE APALANCAMIENTO (Leverage):** Compara el financiamiento originado en terceros con los recursos de los accionistas, con el fin de establecer el grado de riesgo de cada una de las partes. El "leverage financiero total" establece la relación existente entre los compromisos financieros y el patrimonio de la empresa. El "leverage total" mide el grado en que está comprometido el patrimonio de los socios o accionistas respecto al patrimonio de la compañía.

**INDICADOR DE GESTION O EFICIENCIA:** También llamados: (de seguimiento, de control, de monitoreo, de administración, de actividades, de tareas, de metas intermedias, de adelantos, de avances, de progresos, de procesos, de indicadores internos, de indicadores de gestión, etc.), que permiten la valoración de la "eficiencia" en la utilización de los recursos durante el tiempo que se adelanta el plan, programa o proyecto. Estos indicadores asumen la tarea de valorar los

rendimientos o productividad física de insumos, recursos y esfuerzos, encaminados a obtener ciertos objetivos, condicionados por presupuesto, calidad y tiempo. La eficiencia, entendida como la relación entre los recursos invertidos y los resultados obtenidos, alcanza su mejor nivel cuando se hace uso óptimo de los recursos disponibles y se llega a los logros esperados.

**INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO:** Miden el grado y la forma en que participan los acreedores en el financiamiento de una empresa.

**INDICADOR DE LIQUIDEZ:** Establece la facilidad o dificultad que se presenta en una compañía para cancelar sus pasivos corrientes, al poder convertir en efectivo sus activos corrientes.

**INFRAESTRUCTURA MENOR:** Hace referencia a proyectos de infraestructura que no requieren para su formulación y evaluación de estudios especiales. El DNP de Colombia determina para estos proyectos un monto máximo de 600 salarios mínimos.

**INGENIERIA:** La ingeniería es la aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos a la solución de problemas que afectan a las comunidades. También corresponde a la provisión de servicios técnicos en relación con la concepción, diseño y realización de proyectos de inversión.

**INGENIERIA BASICA:** Se suele llegar a este nivel una vez que se ha decidido realizar el proyecto y se le asignan las siguientes responsabilidades: definir en forma definitiva los criterios tecnológicos del diseño; elaborar la diagramación general del proyecto y definir los flujos de proceso; entregar especificaciones técnicas detalladas de los equipos, maquinaria y herramientas con fines de cotización, fabricación y compra; verificar los presupuestos de costos directos del proyecto; revisar la cronología de la ejecución del proyecto; participar en la junta

de contratación y compras y adelantar el análisis técnicos de las propuestas recibidas.

**INGENIERIA DE DISEÑO:** Es el proceso que liga varias técnicas y principios científicos, para plantear soluciones a necesidades específicas.

**INNOVACION TECNOLOGICA:** Es la introducción comercial de productos o procesos nuevos o mejorados. Para que haya innovación es necesario la solución de todos los problemas para facilitar su entrada en el mercado, ya sea con la elaboración de prototipos o la construcción de plantas piloto. Es posible que muchas "invenciones" no lleguen a convertirse en "innovaciones", ya sea por que no pueden superar el camino de la comercialidad o por que las empresas que las poseen las retienen para no poner en peligro otras tecnologías existentes.

**INTERES:** Es el pago que se hace a un tercero por la utilización que se hace de los recursos de su propiedad.

**INVERSION:** Es la aplicación de recursos económicos a una actividad determinada con el fin de obtener ganancias en un futuro. Es la parte del producto que se destina a reponer y ampliar el acervo de equipo, maquinaria e infraestructura física productiva.

**INVERSION DIFERIDA:** Las inversiones diferidas son aquellas que se realizan sobre la compra de servicios o derechos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto, tales como: los estudios técnicos, económicos y jurídicos; los gastos de organización; los gastos de montaje, ensayos y puesta en marcha; el pago por el uso de marcas y patentes; los gastos por capacitación y entrenamiento de personal. Las normas tributarias permiten amortizar los activos diferidos en los 5 primeros años de funcionamiento del proyecto, de suerte que se consideran

como costo a pesar de que no constituyen salidas de dinero, pero producen efectos tributarios favorables para el empresario, pues disminuye su base gravable.

**JUSTO A TIEMPO (Just in time):** Just in time nació como respuesta a una necesidad clara de construir una economía basada en la exportación de productos de alta calidad y bajo costo, y de buscar un empleo total por medio de la industrialización. La estrategia utilizada fue la de seleccionar aquellos mercados donde pudieran ejercer dominio, y concentrarse en ello sin diluir esfuerzos, superando así las desventajas naturales, como la falta de recursos, la carencia de fuentes de energía y de espacio, y desde luego, la antigua tecnología heredada de los norteamericanos al culminar la segunda guerra. Just in time se basa en los siguientes principios:

Producción = Ventas; eliminación del desperdicio; producción en lotes de una pieza; respecto al factor humano; calidad en la fuente; no se permiten contingencias; plantas "dedicadas".

**LICENCIA AMBIENTAL:** Permiso que otorga la autoridad ambiental competente, mediante acto administrativo para la ejecución de un proyecto, obra o actividad, que conforme a la Ley 99 de 1993 pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o del medio ambiente, o introducir modificaciones considerables al paisaje. En la licencia ambiental se establecen requisitos, obligaciones y condiciones que se deben cumplir para prevenir, mitigar, corregir, compensar, manejar y controlar los efectos ambientales del proyecto, obra o actividad autorizada.

**LIQUIDEZ:** Es la mayor o menor facilidad que posee el tenedor de un título o un bien para transformarlo en dinero en cualquier momento.

**LOGISTICA:** Es la gerencia de la cadena de abastecimiento desde la materia prima hasta el punto donde el producto o servicio es finalmente consumido o

utilizado. La logística debe proveer el producto correcto, en la cantidad requerida, en las condiciones adecuadas, en el lugar preciso, en el tiempo exigido y, sobre todo, a un costo razonable. La logística involucra desde la distribución física (almacenamiento y transporte), la localización de plantas y bodegas, los niveles de inventario y el sistema de información. La logística incluye cuatro costos: de transporte, de almacenamiento, de inventarios, de administración.

**MARCHANDISING:** Palabra de origen inglés que señala el conjunto de métodos, procedimientos y acciones utilizadas por los vendedores y los establecimientos de comercio, con la finalidad de aumentar su rentabilidad comercial.

**MERCADO:** En otras épocas se consideraba el mercado como el sitio donde se encontraban compradores y vendedores. El concepto de mercado se ha ampliado notablemente debido al avance en las comunicaciones y los nuevos productos financieros, y corresponde a la relación establecida por las fuerzas de demanda y oferta. Se puede decir que el mercado no tiene fronteras ni delimitaciones físicas o de lugar, pues lo conforman el conjunto de circunstancias, medios y elementos que acercan la oferta de la demanda.

**METODO DE ESCENARIOS:** También como complemento a los métodos cuantitativos utilizados en los estudios de preinversión se suele apelar al conocimiento de expertos para simular escenarios, o sea, ambientes en los cuales se supone se desarrollarán y competirán las empresas en un futuro. Estos escenarios se diseñarán teniendo en cuenta: factores y variables sociales, económicas, políticas e institucionales; información sobre el clima institucional o empresarial (políticas, objetivos, metas, recursos); determinación de límites en el tiempo y espacio, que permitan simular el comportamiento esperado de una empresa en su entorno competitivo.

**OBJETIVO:** Enunciado claro y preciso de los propósitos, fines y logros a los cuales se aspira llegar mediante un plan, programa o proyecto, y se formula en términos del cambio en la situación de una población. Los objetivos pueden ser: institucionales, programáticos o de proyecto.

**OBJETIVO ESPECIFICO:** Al desagregar el objetivo general se pueden encontrar los objetivos específicos, que en alguna forma atienden a la solución de las causas que viene motivando el problema o necesidad.

**OBJETIVO GENERAL:** Enunciado que orienta en forma global el diseño de un proyecto (programa o plan) y se formula en términos de cambios esperados en la situación general de la población o grupo afectado positiva o negativamente. Para la determinación del objetivo general del proyecto, se requiere delimitar y priorizar los problemas: qué problema se resolverá, qué realidades se transformarán, qué necesidades se atenderán, qué oportunidades se aprovecharán. Por lo tanto, el objetivo se convierte en la respuesta idónea para atender al problema, tomando como soporte la hipótesis en el sentido que no hay proyecto que no solucione un problema o no satisfaga una necesidad o no aproveche una oportunidad. Enunciado que orienta de manera global el diseño de un proyecto, programa o plan, y se formula en términos de los cambios esperados en la situación general de una población. Corresponde al planteamiento filosófico o misión.

**OFERTA PUBLICA:** Es La manifestación dirigida a personas no determinadas, o a un sector o grupo de personas indeterminadas, o que se realice por un medio de comunicación masiva, para suscribir, enajenar o adquirir documentos tales como títulos valores o acciones.

**OPERACIÓN:** Es la etapa en la cual se perciben los beneficios derivados de las inversiones realizadas en la ejecución.

**PASIVO:** Representa las obligaciones totales (bancarias, con proveedores, cuentas por pagar, etc.), ya sea a corto o a largo plazo.

**PATRIMONIO:** Es el valor total neto de los bienes de una persona jurídica o natural. Contablemente es la diferencia entre los activos que posee una persona o sociedad y los pasivos u obligaciones contraídas con terceros.

**PERFIL DEL PROYECTO:** Esta es la etapa que sigue a la “idea de proyecto” en la cual se recopila toda la información secundaria referente al proyecto, con el propósito de descartar todas las alternativas que aparezcan como no viables o claramente inconvenientes. Es el nivel de profundidad que se exige para registrar las propuestas de inversión en los bancos de proyectos.

**PLAN OPERATIVO:** Es el desglose detallado de las actividades y recursos indicando las secuencias temporales, asignando las tareas y los responsables y especificando los recursos para cada período.

**POBLACION AFECTADA:** Es la parte de la población de referencia que requiere de los servicios del proyecto para satisfacer la necesidad identificada.

**POBLACION DE REFERENCIA:** Corresponde a una cifra de la población global que creemos es afectada por el problema que origina el proyecto, y se toma como referencia para estimación, comparación y análisis de la demanda.

**POBLACION OBJETIVO:** Es aquella parte de la población afectada a la que el proyecto, una vez examinados los criterios y restricciones, está en capacidad real de atender.

**POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (PEA):** Es un indicador de la oferta de trabajo, que clasifica a la población entre ocupados y desocupados. La

población ocupada es toda persona mayor de 12 años que trabaja por lo menos una hora a la semana y obtiene una remuneración. También se suele incluir a ayudantes familiares sin remuneración que trabajan 15 horas o más a la semana. Los desocupados son las personas que están buscando empleo.

**PODER ADQUISITIVO:** Es la capacidad que tiene el salario y otros ingresos para comprar bienes y servicios.

**PRECIOS CONSTANTES:** Es la presentación de precios sin tener en cuenta el efecto inflacionario.

**PREINVERSION:** Es el conjunto de estudios técnicos, económicos, financieros, organizacionales, jurídicos, institucionales, políticos y ecológicos que sustentan de manera clara y suficiente la decisión y el compromiso de asignar recursos hacia el cumplimiento de un objetivo determinado. Según el grado de intensidad y profundidad en el tratamiento de los diferentes aspectos los estudios de preinversión se suelen denominar: perfil, prefactibilidad o factibilidad.

**PROCESO:** Conjunto de recursos, tiempo y productos que estructuran los componentes, y que mediante su gestión facilitan la operación del proyecto y el alcance de los logros.

**PRODUCTIVIDAD:** Incremento de la cantidad de producción que se deriva del incremento de alguno o la totalidad de los insumos y se expresa en unidades físicas. Corresponde a la cantidad de producto por unidad de insumo. En ocasiones se habla del producto por trabajador o por hora trabajada, medida que se conoce como productividad laboral.

**PRUEBA ACIDA:** Es un examen riguroso que permite verificar la capacidad de la empresa para cancelar sus obligaciones corrientes sin depender de las ventas de

sus inventarios, y solamente con sus saldos de efectivo, el recaudo de sus cuentas por cobrar, sus inversiones temporales y de pronto algún activo de fácil liquidación. Es una medida de liquidez de las finanzas de una empresa, que esta determinada por: activos corrientes menos inventarios dividido por pasivos corrientes.

**PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB):** Es la sumatoria de todos los bienes y servicios producidos en el país. Se diferencia del PNB por considerar los factores externos que intervienen en los procesos productivos. Mide la producción realizada por factores residentes en el país, independiente de quien sea su propietario. El PIB suma el consumo, la inversión y las exportaciones y resta las importaciones.

**PRODUCTO NACIONAL BRUTO REAL:** Es el valor de toda la producción, que se calcula utilizando los precios de un año determinado.

**PUNTO DE EQUILIBRIO:** Nivel en el cual las ventas generan ingresos suficientes para cubrir los costos.

**RENDIMIENTO:** Ganancia en dinero o apreciable en dinero (cuantificable), que un inversionista obtiene de transacciones mercantiles. Remuneración por el uso del dinero. Generalmente se especifica como tasa de interés o tasa de descuento.

**RENTABILIDAD:** Es la relación entre la utilidad proporcionada por un título y el capital invertido para su obtención.

Es el beneficio económico o cuantificado en dinero obtenido por el tenedor de una acción.

Incluye tanto el dividendo aprobado por la empresa como la valoración obtenida en el mercado.

**RESERVA LEGAL:** Porcentaje de la utilidad del ejercicio, retenido por mandato legal o por voluntad de los socios con el objetivo de proteger la integridad del capital de una Sociedad Anónima, ya que esta apropiación está destinada a cubrir las pérdidas, si las hay, de los ejercicios posteriores aquellos en que se haya constituido.

**RIESGO:** Es el grado de variabilidad o contingencia de una inversión. Mayor rentabilidad mayor riesgo. Existen varias clases de riesgos: de mercado, de solvencia, jurídicos, de liquidez, de tasa de cambio, de tasa de interés, etc.

**SEGURO:** El "Seguro" es una institución económica que reduce el riesgo, de tal manera que las pérdidas accidentales acumuladas a que el grupo está expuesto se vuelvan predecibles dentro de límites reducidos. El seguro se produce mediante ciertos contratos legales bajo los cuales el asegurador por el pago de una prima, promete rembolsar al asegurado o prestarle determinados servicios en caso de sufrir ciertas pérdidas accidentales. Algunas definiciones utilizadas en el argot de los seguros:

Asegurador: es la persona natural o jurídica que concede la protección del seguro.

Asegurado: es toda persona natural o jurídica con capacidad para contratar un seguro.

Riesgo: es la incertidumbre que existe de que un suceso pueda ocurrir.

Prima: precio que paga el asegurado por la transferencia del riesgo.

**SOCIEDAD LIMITADA:** Organización empresarial en la cual la responsabilidad de los socios se limita al monto de sus aportes, por los negocios y obligaciones que contraiga la sociedad. Su capital se divide en cuotas de igual valor y el número de los miembros no excede de 25.

**TASA DE CRECIMIENTO DE LA POBLACION:** Determina el tamaño de la población mediante el registro de nacimientos, defunciones y migraciones. En

efecto, al último dato disponible de población de una región se le suman los nacimientos, se le restan las muertes y se le añade al resultado final de inmigraciones y emigraciones.

**TASA DE INTERES INTERBANCARIO:** Es la tasa de interés utilizada por los intermediarios financieros para solucionar problemas de liquidez de muy corto plazo.

**TASA INTERNA DE RETORNO:** Es la tasa de interés a la cual el valor presente de los ingresos es igual al valor presente de los egresos.

**TECNOLOGIA:** Es la aplicación de los conocimientos científicos y empíricos a procesos de producción y distribución de bienes y servicios.

**TECNOLOGIA DE PROCESO:** Es el conjunto de las condiciones, procedimientos u formas de organización necesarias para combinar insumos, recursos humanos y bienes de capital de manera adecuada para producir un bien o servicio.

**TECNOLOGIA DE PRODUCTO:** Es el conjunto de normas, especificaciones, requisitos generales de la calidad y presentación de un bien o servicio.

**VARIABLE:** Características, cualidades, elementos o componentes de una unidad de análisis, que pueden modificarse o variar a través del tiempo. Mediante el estudio del comportamiento de las variables, se puede explorar, descubrir, explicar, planificar, gestionar y transformar la realidad hacia una situación deseable.

**VALOR PRESENTE NETO:** Es el valor presente de los ingresos menos el valor presente de los egresos, calculado a una tasa de oportunidad seleccionada.

## INTRODUCCIÓN

La formulación de este proyecto se realiza en virtud a la existencia de un manantial de agua ciento por ciento pura que brota permanentemente, tanto en época de invierno como en verano, afirmación que se sustenta en los análisis físico-químicos y microbiológicos realizados por diferentes laboratorios especializados, con el propósito de obtener el registro sanitario INVIMA, requisito indispensable para la obtención de la licencia ambiental, que es otorgada por la entidad regional CORPOBOYACÁ; dichos análisis aseguran la calidad del agua y el cumplimiento de los estándares determinados para este tipo de producto. La información relacionada con la norma y las lecturas de los análisis mencionados se encuentran en el ANEXO 1. Lo anterior generó interés en un grupo de personas para la utilización del manantial a nivel industrial, para lo cual se planteó la formulación del proyecto, que para este orden de sucesos ya adquiere la connotación de una investigación a nivel de factibilidad.

El manantial o nacedero de agua se encuentra ubicado en la finca MANANTIALES DE IGUAQUE en la vereda de la Capilla 1, jurisdicción del municipio de Villa de Leyva, departamento de Boyacá, a 1 kilómetro de la vía que de Villa de Leyva conduce a Arcabuco y el objetivo de este proyecto es aprovecharlo a nivel industrial por medio del embotellamiento del agua y su comercialización en algunos municipios de Boyacá y Bogotá inicialmente.

La tendencia del consumo de agua mineral para todas las actividades y en todos los lugares muestra un permanente crecimiento, soportado en que se ha generalizado la costumbre y hábito de consumir el producto en colegios, universidades, oficinas, hospitales; en general en todos los establecimientos, sirve como acompañante de comidas y bebidas en restaurantes y bares. Desde el punto de vista médico-científico se está inculcando la cultura de tomar de 8 a 10

vasos de agua diarios para el buen funcionamiento del organismo, todas las dietas incluyen el consumo de agua para la eliminación de grasas y toxinas; por ejemplo en los gimnasios se consume una buena cantidad de agua con dicho propósito.

El agua de IGUAQUE se recomienda porque no contiene ningún tipo de sustancia química, ni requiere tratamiento alguno por lo cual resulta más saludable su consumo. Además por su bajo contenido de minerales en comparación con otras marcas, su consumo durante las diferentes actividades diarias, no es perjudicial. Se anota, que la mayoría de marcas comerciales de agua en Colombia son obtenidas del acueducto directamente, aplicando un proceso de ozonización, ionización, microfiltrado, etc para ser envasada y posteriormente comercializada como es el caso de Bavaria, con su marca Brisa y Coca-Cola, con la marca Santa Clara; la planta de Postobón, con su marca Cristal, utiliza agua extraída de pozos subterráneos en la Ciudad de Bogotá, lo cual requiere un proceso dispendioso debido al alto contenido de minerales de este tipo de aguas. En general, a nivel comercial se encuentra la marca Manantial embotellada y comercializada también por la empresa Coca-Cola, extraída de un manantial natural ubicado en La Calera, la cual es la más similar a la de este proyecto por su procedencia. Otras marcas importadas que entran al mercado con cierta periodicidad, pueden ser de procedencia de manantial pero indistintamente, pueden ser tratadas con procesos como los anteriormente mencionados.

Se ha reconocido en innumerables estudios de carácter técnico, que de acuerdo a la composición química del agua obtenida de fuentes naturales en la región de Villa de Leyva y municipios aledaños, este recurso presenta características que la diferencian del agua potable obtenida en diferentes zonas geográficas de la nación por su alta calidad y pureza. Existe la probabilidad de que se pueda penetrar en el mercado de las aguas minerales ofreciendo un producto que no sea sometido a ningún tipo de tratamiento, lo cual favorecería los costos de producción y se convertiría en una ventaja competitiva, ya que en la cadena de valor se

disminuirían valores agregados por concepto de ionización, ozonización y microfiltración.

El proyecto esta formado por trece capítulos, entre los cuales se encuentra el estudio de mercados, la localización del proyecto, su tamaño, los aspectos técnicos o de ingeniería, el estudio de aspectos legales y organización, aspectos económicos y financieros y la evaluación social e impacto ambiental, entre otros. Se relacionan diversas áreas como por ejemplo la comercial, con el estudio de mercados, donde se determina la oferta y demanda, actual y futura del proyecto; el área administrativa, para determinar la logística y organización de la empresa y el área técnica para analizar los recursos tecnológicos y los procesos adecuados para el embotellamiento de agua y el diseño de las instalaciones para el montaje de la planta.

Se presenta la oportunidad de crear empresa en un municipio poco desarrollado a nivel industrial lo que a su vez representa una fuente de empleo para la población del departamento, teniendo en cuenta que los productos similares que se comercializan en la zona, son adquiridos a plantas ubicadas fuera del municipio.

De los resultados del proyecto, se recomienda a los posibles inversionistas o socios de la empresa, continuar con el montaje del proyecto.

## 1. ESTUDIO DE MERCADO

### 1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

El agua es uno de los tres elementos de la naturaleza y por consiguiente su presencia es fundamental en todos los seres vivos y cumple una función vital en la transformación de los materiales. De ahí la exclamación universal de que sin agua no hay vida.

El agua puede ser suave o dura según la cantidad de minerales disueltos en ella; si contiene pocos minerales, es suave y si contiene muchos minerales, es dura. Dichos minerales se miden de acuerdo a la cantidad de miligramos que hay disueltos en un litro de agua.

Técnica y científicamente se considera que el agua extraída directamente de manantiales no requiere tratamiento alguno, son pocos los afortunados que tienen acceso a dichas fuentes naturales y que pueden embotellar directamente en el origen del agua, lo cual representa una ventaja competitiva. Existe también el agua tratada o purificada a la cual se le realizan diferentes procesos físico-químicos de limpieza como la microfiltración, ozonización, ionización, osmosis inversa, etc. y es la que se ofrece en el mercado en mayor porcentaje.

“La mejor escogencia de las aguas embotelladas, es la que no ha recibido ningún tratamiento y si usted encuentra una que sea de un manantial es de donde brota completamente pura compre ésta si está al alcance de su bolsillo. Busque el letrero que dice agua pura de manantial”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> KEOUGH, Carol. Water fit to drink. Editorial Liberty Books. Pensylvania 1980. P. 340

Según la norma NTC 3525 del Instituto Colombiano de Norma Técnicas y Certificación, el agua se puede clasificar bajo tres parámetros; según su origen, según los tratamientos requeridos y según contenido de minerales y/o de gas. El agua de IGUAQUE se encuentra clasificada de la siguiente manera:

- Según su origen: Agua de Manantial
- Según tratamientos: Agua natural de manantial
- Según su contenido de minerales y gas: Débil o ausente

La información relacionada con la norma y los análisis realizados, se pueden observar en el ANEXO 1.

Según los análisis realizados, el agua presenta pequeñas cantidades minerales, lo que demuestra su pureza y calidad de agua manantial según los parámetros establecidos en Colombia. Los análisis realizados por las diferentes entidades mencionadas, coinciden al decir que el agua del estudio es apta para consumo humano directo y gracias a que no requiere ningún tipo de proceso químico, no pierde los nutrientes que la caracterizan. El registro sanitario otorgado establece que el producto puede conservarse en el medio ambiente.

Se presentó la oportunidad de realizar el análisis físico-químico en un laboratorio de Italia<sup>2</sup> con lo que es posible establecer, basados en la información proporcionada por los mismos, que el agua es apta para ser comercializada en países europeos, lo que genera la posibilidad de conquistar dicho mercado en un futuro. Además, en el libro *Water Fit to Drink* de la doctora Carol Keough se encuentra un análisis de las aguas embotelladas más famosas del mundo, llegando a los siguientes resultados:

---

<sup>2</sup> Presidio multizonale di prevenzione - azienda u.i.s.s, 9 treviso - oderzo -sezione chimico ambientale. Entidad gubernamental. Junio de 2001.

## CUADRO COMPARATIVO DE LAS AGUAS MÁS FAMOSAS DEL MUNDO

Cuadro 1.

Factor	1	2	3	4	5	6	7
Calcio	2,7	Pequeños Trazos	118	Trazos		93	140
Sodio	0,5	Pequeños Trazos	Trazos	541	402	760	42
Magnesio	1,2	Pequeños Trazos	Trazos	Trazos		12	Trazos
Potasio	0,2	Pequeños Trazos	Trazos	Trazos		7	50

Fuente: El autor

El anterior cuadro muestra las lecturas de los minerales más representativos para la escogencia de una marca de agua, siendo el número 1 la marca *IGUAQUE*, la 2 *DEER PARK 100 PERCENT SPRING WATER(E.E.U.U)*, 3 la *PERRIER(FRANCIA)*, 4 la *SARATOGA(E.E.U.U)*, la 5 es la *APOLLINARIS(ALEMANIA)*, la 6 es *VICHY MINERAL WATER(FRANCIA)* y la 7 es la *SAN PELLEGRINO(ITALIA)*. Adicionalmente, la mayoría de estas marcas presentan niveles superiores de otros minerales como por ejemplo arsénico, cobalto, selenio, hierro, etc; excepto la *DEER PARK* que es conocida también como el agua de los presidentes. Por esta razón es la única marca de las estudiadas que se asemeja a *IGUAQUE*.

En Bogotá se encuentran entre otras, marcas como Cristal, Brisa, Caribe, La Tinaja, Montearroyo, Aguacero, Arcoiris, La parcela, Agua éxito, Carrulla, etc, las cuales son aguas potables del acueducto, tratadas por diferentes medios de purificación y envasadas para vender. Sólo existe una marca similar a Iguaque que es la Manantial proveniente de un nacedero ubicado en La Calera y que es la única con propiedades similares a la del presente proyecto.

## **1.2 IMPORTANCIA DEL CONSUMO DE AGUA PARA EL SER HUMANO**

El tránsito de los nutrientes a través de nuestros cuerpos sería imposible sin el agua. Los riñones desechan las impurezas que en ellos se generan, tales como el ácido úrico y el ácido láctico, los cuales para ser eliminados requieren ser disueltos en agua. Es por eso que si no se ingiere suficiente cantidad de este líquido, estos desechos no pueden ser eliminados. Una buena calidad de agua ayuda a generar un potencial energético en las articulaciones; es más, es indispensable para la respiración, pues los pulmones deben humificarse para facilitar la absorción del oxígeno y la expulsión del carbono. Cada día se pierden aproximadamente dos litros de líquido en la exhalación pulmonar.

El 90% del cuerpo humano es agua al nacer, y a medida que envejece se solidifica y endurece. Como adultos, el contenido de agua desciende gradualmente hasta el 60% del peso del cuerpo. Por eso se debe beber agua pura a diario para mantener el equilibrio de fluidos; al no hacerlo, se afectan cada uno de los aspectos funcionales del organismo. Tan solo una pérdida de agua extracelular del 2%, podría disminuir la energía en un 29%.<sup>3</sup>

## **1.3 CONSUMIDORES**

El producto puede ser consumido por todas las personas sin distinción de sexo, edad, raza, etc. Como se mencionó anteriormente, es muy importante consumir agua para el organismo, por esta razón los consumidores de agua son todas las personas que deseen hacerlo.

---

<sup>3</sup> SANCHES, Angela. Revista "Aker". Edición Junio de 1999. P. 16

A nivel económico, los consumidores deben escoger entre las diferentes presentaciones puesto que este sería el único impedimento para el consumo de agua; sin embargo, los diferentes oferentes, con el fin de llevar su producto a todas las personas, cuentan con gran variedad de presentaciones y precios accesibles para todas las personas.

#### **1.4 DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO**

Al estudiar el mercado, es necesario analizar el contorno del proyecto y la competencia con el fin de conocer la situación de la empresa frente a las demás e identificar las fortalezas y debilidades de la misma. Esto representa un punto clave en la toma de decisiones y en la proyección a futuro del proyecto. Así mismo, se debe tener en cuenta las medidas gubernamentales y su influencia en el proyecto puesto que estas, resultan decisivas al momento de crear una empresa, sobre todo si se tienen planes de comercialización nacional o internacional.

Tabla 1. Diagnóstico Estratégico

<p><b>FORTALEZAS</b></p> <p>Agua pura sin ningún tratamiento.</p> <p>Presencia de algunos minerales que son favorables para la salud del consumidor.</p> <p>Requiere pocos insumos.</p> <p>Ventajas para exportar.</p>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <p>Trabas políticas.</p> <p>Tramitología.</p> <p>Burocracia.</p> <p>Fuerte competencia en volumen, precio y distribución.</p>
<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <p>Una de las pocas aguas manantiales en Colombia.</p> <p>No es tratada.</p> <p>Es consumida por personas de estratos altos y conocedores.</p> <p>Abastecer regiones que impulsen el desarrollo del departamento.</p> <p>Grandes posibilidades de exportación al Caribe y a Estados Unidos.</p>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <p>Alto costo de envase .</p> <p>Falta de recursos.</p> <p>Nivel de endeudamiento.</p> <p>Costo de distribución y mercadeo.</p>

Fuente: El Autor

### 1.5 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Para efectos del presente proyecto, se asume que el consumo de agua embotellada es igual a la demanda real puesto que ésta, depende directamente de varios factores de consumo que hacen que varíe frecuentemente. En un país como el nuestro, donde el clima cambia irregularmente sin prevalecer épocas totalmente definidas de invierno o verano, la capacidad adquisitiva de las personas tiende a restringirse y donde las tendencias y necesidades de consumo dependen de múltiples variables, la cantidad de demanda de agua varía de acuerdo a los factores anotados.

Las principales empresas comercializadoras de agua en Colombia, desarrollaron sus proyectos basándose en las oportunidades del mercado hace aproximadamente 10 años. Aparentemente, por información obtenida de las mismas empresas, ninguna de ellas realizó un estudio de mercado, sin embargo, debido a la infraestructura de las mismas, la instalación de dichos proyectos representaba un riesgo pequeño. Lo que presumiblemente hicieron fue crear estrategias de mercadeo apoyadas en publicidad; llegando hoy en día a contar con mercados muy definidos.

**1.5.1 Descripción de la Metodología:** Para delimitar el estudio de la demanda del producto en mención, se estima en primera instancia la demanda de agua en el departamento de Boyacá, en su carácter hipotético de zona de influencia directa. Para este efecto, se tendrán en cuenta la ciudad de Tunja y los municipios más concurridos entre los cuales están: Chiquinquirá, Duitama, Paipa, Puerto Boyacá, Monquirá, Ráquira, Sogamoso y Villa de Leyva, que según la información del departamento son los municipios más representativos de Boyacá el cual esta conformado por 124 municipios. Como zona de influencia indirecta, se estudia la demanda de Bogotá. La población se segmenta por estratos socioeconómicos, seleccionando aquellos que se presume, disponen de capacidad económica para adquirir agua embotellada en presentaciones de 500cc, 1, 2 y 5 litros que son las unidades comerciales con mayor demanda de agua manantial. Se seleccionan grupos de personas representativas de las poblaciones objetivo. Con los resultados involucrados en el análisis de la prueba piloto, se infiere de lo aportado por la población que sí consume agua embotellada. Se adelantó un estudio piloto, para lo cual se seleccionan las personas aleatoriamente; así todas disponen de la misma probabilidad de ser escogidos. Con los resultados obtenidos de la investigación piloto, se perfecciona la metodología de la determinación de las muestras y el formulario utilizado, que se encuentra en el apéndice 1, el cual contiene preguntas puntuales que pretenden facilitar la tabulación de los resultados y de esta manera, determinar si

existe o no una preferencia por agua manantial o tratada, si el precio es un factor influyente, el tipo de presentación de mayor consumo, las marcas preferidas y especialmente, determinar si la población está dispuesta a adquirir una nueva marca de agua de manantial. El tamaño de la muestra está dado por el método de muestreo estratificado por asignación proporcional<sup>4</sup>, con el cual se obtiene la cantidad mínima de encuestas a realizar, por lo tanto, un mayor número de encuestas no alteraría los resultados ni los desviarían de la media poblacional.

La fórmula del tamaño de la muestra total es:

$$n_o = \frac{\sum w_i p_i q_i}{(E / Z)^2}$$

La fórmula para el tamaño de muestra de cada región es:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}$$

Siendo:

Cuadro 2. Proporciones

	<b>N<sub>i</sub></b>	<b>W<sub>i</sub></b>	<b>p<sub>i</sub></b>	<b>q<sub>i</sub></b>	<b>W<sub>i</sub> p<sub>i</sub> q<sub>i</sub></b>
<b>BOGOTÁ</b>	2'615.091	0.81	0.56	0.44	0.199584
<b>BOYACÁ</b>	625.005	0.19	0.48	0.52	0.047424
<b>N</b>	<b>3'240.095</b>	<b>1.00</b>			<b>0.227008</b>

Fuente: El Autor

Considerando un error permitido (E) del 5% y un nivel de confianza del 95%, luego Z=1,96

<sup>4</sup> MARTINEZ BENCARDINO, Ciro. Estadística Básica Aplicada. ECOE Ediciones Bogotá año 2000. P.246.

$$n_o = \frac{0,227008}{\left(\frac{0,05}{1,96}\right)^2} = \frac{0,227008}{0,00065077} = 379$$

$$n = \frac{379}{1 + \frac{379}{3'240.095}} = 379$$

$$n(\text{Bogota}) = 379(0.91) = 345$$

$$n(\text{Boyaca}) = 379(0.09) = 34$$

Las cifras de población de Boyacá y Bogotá son tomadas de informes especializados realizados por el DANE<sup>5</sup>. La información correspondiente a la población actual y pronosticada de las dos regiones, puede verse en el ANEXO 2

Realizadas las encuestas, se tabula la información utilizando el programa SPSS, y se crean las tablas y análisis estadísticos respectivos.

**1.5.2 Universo del Proyecto:** Debido a la localización del proyecto y a las fuentes de información más accequibles, el universo del proyecto está conformado por el departamento de Boyacá zona de influencia directa y la ciudad de Bogotá zona de influencia indirecta del mercado.

Puesto que el Departamento de Boyacá está conformado por 124 municipios; para efectos del presente estudio, se tienen en cuenta los municipios de Tunja, Chiquinquirá, Duitama, Paipa, Puerto Boyacá, Sogamoso, Moniquirá, Ráquira y Villa de Leyva que reúnen el 38% de la población total del departamento y que

---

<sup>5</sup> Colombia, Proyecciones de población por área, según municipios a junio 30 de 1995 a 2010. I DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas.

además tienen la doble característica de ser centros turísticos con una importante población flotante adicional en periodos vacacionales y festivos.

Por contenido poblacional (6'712.247 habitantes en el año 2002) y por la distancia a la planta, la ciudad de Bogotá se consolida como un mercado potencial muy importante. Por esta razón, se estudia la viabilidad de demanda en los estratos 3, 4, 5 y 6 de la capital que representan el 28.8%, 5.7%, 2.5% y 2% de la población respectivamente.

**1.5.3 Determinación de la Población Consumidora de Agua Embotellada:** El estudio piloto de 30 encuestas en diferentes hogares de Boyacá y en 60 de Bogotá, aporta el porcentaje de consumo de cada uno de los municipios y grupos de personas seleccionados así:

Tabla 2. Población Consumidora de Agua Embotellada

<b>POBLACIÓN</b>	<b>CONSUME</b>	<b>NO CONSUME</b>
<b>Tunja</b>	45%	55%
<b>Chiquinquirá</b>	50%	50%
<b>Duitama</b>	45%	55%
<b>Ráquira</b>	40%	60%
<b>Paipa</b>	60%	40%
<b>Puerto Boyacá</b>	55%	45%
<b>Moniquirá</b>	35%	65%
<b>Sogamoso</b>	40%	60%
<b>Villa de Leyva</b>	70%	30%
<b>Bogotá (estrato 3)</b>	45%	55%
<b>Bogotá (estrato 4)</b>	65%	35%
<b>Bogotá (estrato 5)</b>	70%	30%
<b>Bogotá (estrato 6)</b>	80%	20%

Fuente: El Autor

Las cifras encontradas, están influenciadas por el precio del producto, la temperatura del momento, la presentación, periodos vacacionales, de descanso. Por lo tanto, hay notorios incrementos de la demanda real. Con el programa SPSS de análisis estadístico, se determina la relación de las variables del estudio y las cantidades de consumo promedio de los encuestados. Los resultados obtenidos se encuentran detallados en el apéndice 2 y se sintetizan a continuación.

- **Análisis Estadístico SPSS:** A nivel general, el 55% de la población consume agua embotellada y el 95% preferiría adquirir agua de manantial; sin embargo, solo el 60% está en capacidad de adquirirla. Por otra parte, la presentación preferida de los consumidores es la de botella con un 50% y en orden descendente, las marcas más vendidas son Manantial, Cristal, Santa Clara y finalmente Brisa. El 61% de la población consume entre 0 y 50 Litros en botellas de 500cc al mes, el 20% consume entre 131 y 200 Litros al mes y el 18% está en capacidad de adquirir entre 51 y 130 Litros mensualmente. Finalmente se puede observar que el precio es un factor importante para la adquisición de este tipo de productos ya que el 74% de la población no estaría dispuesto a pagar un precio más alto por una nueva marca de agua manantial, se asimila a un comportamiento de demanda elástica con un coeficiente de elasticidad superior a uno.
- **Análisis Comparativo de la Encuesta en las dos Regiones:**  
Comparativamente el consumo en Boyacá y Bogotá, limitado el análisis, a la unidad comercial, el precio y la preferencia por marca es:
  - ☞ En Bogotá y Boyacá la población consume agua embotellada en un 55% y 53% respectivamente.

- ☞ El 96% de los Bogotanos encuestados prefiere el agua manantial y el 60% de los mismos estaría dispuesto a adquirir una nueva marca. El 88% y 56% de los Boyacenses también.
  - ☞ La marca Manantial se consume en mayor proporción en Bogotá, las marcas Cristal y Brisa en Boyacá y el consumo de Santa Clara es similar en las dos poblaciones.
  - ☞ Las dos regiones prefieren la presentación de Botella frente a las otras.
  - ☞ Se puede notar que la capacidad adquisitiva es mayor en Bogotá puesto que es ahí donde se consume en mayor volumen, sin embargo el aumento de precio sería un impedimento para la adquisición de una nueva marca.
- **Análisis de las Variables de la Encuesta para las dos Regiones:** Las tabulaciones cruzadas constituyen un método poderoso y de fácil comprensión para resumir y analizar los resultados de las investigaciones de mercados. Sin embargo se debe desarrollar cuidadosamente el plan de tabulación, el cual debe tomar en cuenta los objetivos e hipótesis de la investigación. Los resultados de la encuesta pueden someterse a tabulación cruzada de manera casi infinita, por eso es importante que el analista emplee el sentido común y seleccione las tablas que verdaderamente respondan a los objetivos de la investigación<sup>6</sup>.

Para realizar un análisis más detallado de la información, se puede aplicar la prueba de Chi Cuadrada con el fin de determinar la dependencia o independencia de las variables de la encuesta. Esta prueba permite determinar si el patrón de frecuencia corresponde o se ajusta al patrón esperado y comprueba la calidad del ajuste. De las tablas, se puede inferir que la variable que presenta dependencia

---

<sup>6</sup> Mc DANIEL, Carl y GATES, Roger. Investigación de Mercados Contemporánea. International Thomson Editores. Cuarta Edición. P. 524.

con las demás es el precio puesto que los resultados obtenidos en la prueba Chi Cuadrada son iguales o inferiores a 0,05.

**1.5.4 Análisis Cualitativo de la Demanda:** El consumo de agua embotellada en las diferentes presentaciones que se encuentran en el mercado, depende directamente de varios factores como lo son:

- ☞ El precio de venta
- ☞ El clima. Algunas publicaciones relacionadas al tema, mencionan que en los días calurosos se consume aproximadamente el 30% más de agua<sup>7</sup>
- ☞ El nivel de ingresos de la población
- ☞ La instalación de nuevos servicios de abastecimiento de agua potable sin costo de empaque (Empresas distribuidoras de agua a un costo mínimo ya que no incluye envase) y ozonizadores caseros de fácil instalación.
- ☞ La posibilidad de poder consumir agua directamente del acueducto a un costo mínimo, relacionada también a la campaña publicitaria de la EAA(Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá) según la cual esta agua es potable y apta para consumo humano.
- ☞ La tendencia actual de implantar un sistema de vida más saludable en el que se promueve un mayor consumo de agua diariamente.

Como la demanda de agua se ve afectada por dichos factores y con el propósito de cuantificarla, la encuesta realizada incluye preguntas relacionadas a cada uno de los factores mencionados. Adicionalmente, se debe tener en cuenta las instituciones que comercializan agua embotellada en las presentaciones a las que se refiere este proyecto, las cuales hacen parte de un mercado que puede ser alcanzado; en este respecto es importante mencionar que la mayoría de

---

<sup>7</sup> SANCHES, Angela. Revista "Aker". Edición Agosto de 2001. P. 21

instituciones tales como empresas, hospitales, colegios, etc, consumen agua en botellones de 20 litros.

Por esta razón, las instituciones que adquieren las presentaciones de interés de este proyecto, son los restaurantes, cafeterías, bares y supermercados; quienes en la actualidad comercializan básicamente su propia marca. Como se explicó anteriormente, la unidad muestral del proyecto son personas, por lo tanto dichas instituciones no pueden ser tenidas en cuenta dentro de la demanda de este proyecto, sin embargo, la demanda institucional tiene varios condicionamientos, como son:

- ☞ El tamaño del establecimiento
- ☞ El número de sucursales
- ☞ El estrato en el que se encuentre ubicado
- ☞ El buen nombre de la institución
- ☞ El tipo de servicio que presta y hacia quien está dirigido
- ☞ Además de los factores mencionados anteriormente

Este mercado no debe ser descartado y como uno de los objetivos de este proyecto es determinar una cantidad de demanda que se pretende suplir, las instituciones pueden ayudar a cumplir con dicho objeto. Sin embargo, la comercialización a futuro en las mismas se puede manejar como pedidos constantes en aquellas empresas que no cuenten con marca propia o que deseen comercializar una marca de agua de manantial.

**1.5.5 Demanda Real de Agua Embotellada:** Teniendo en cuenta las restricciones a la información estadística acerca del consumo de agua embotellada tanto en el departamento de Boyacá como en la ciudad de Bogotá, puesto que sólo existe información nacional de venta y producción de agua purificada (la cual incluye el agua para servicio público), las cifras de consumo que se presentan, fueron

obtenidas de información proporcionada por algunos funcionarios de las principales compañías comercializadoras de este producto.

- **Departamento de Boyacá:** La información obtenida con las encuestas y los análisis estadísticos realizados, concluyen que la demanda real de agua en el departamento de Boyacá muestra una media aritmética de 340.000 litros al mes, correspondiente a 4'000.000 litros al año, pues se recuerda que el promedio varía cíclicamente por las temporadas vacacionales y de recreo. Con la colaboración de expertos en el tema, se determina la demanda mensual para el año 2002; la cual se observa en la tabla 3 y en la gráfica 1. Esta cifra incluye tanto a los habitantes residentes de los municipios encuestados como a la población flotante.

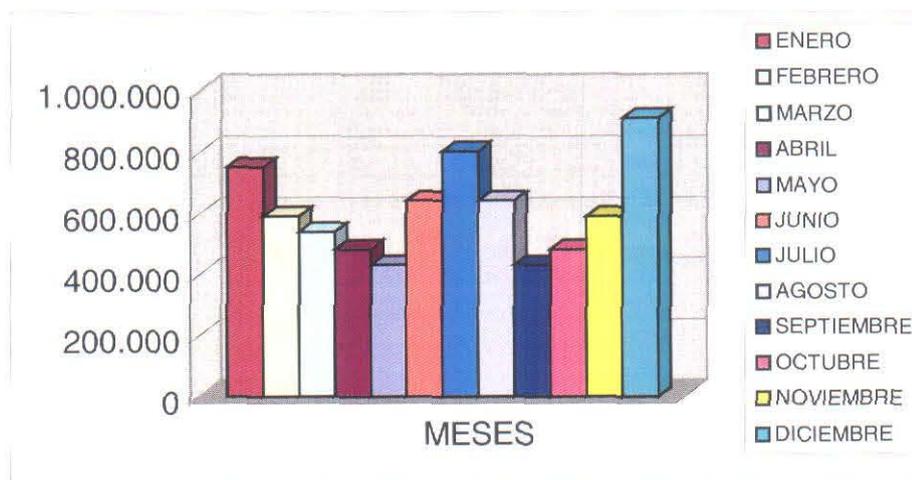
Los porcentajes de preferencia de las diferentes presentaciones obtenidos indican que el 70% de la demanda corresponde a las botellas de 500cc, 2 y 5 Litros, lo que significa 2'400.000 Litros al año; el 30% restante corresponde a las presentaciones en vaso y bolsas de diferentes capacidades.

Tabla 3. Demanda Boyacá

VENTAS	LITROS	%
ENERO	751.747	10,3
FEBRERO	590.993	8,1
MARZO	538.972	7,4
ABRIL	482.260	6,6
MAYO	430.240	5,9
JUNIO	643.014	8,8
JULIO	803.767	11,0
AGOSTO	643.014	8,8
SEPTIEMBRE	430.240	5,9
OCTUBRE	482.260	6,6
NOVIEMBRE	590.993	8,1
DICIEMBRE	912.500	12,5
<b>TOTAL</b>	<b>7.300.000</b>	<b>100</b>

Fuente: El Autor

Gráfica 1. Demanda Boyacá



Fuente: El Autor

- **Ciudad de Bogotá:** El 60% de la población bogotana perteneciente a los estratos socioeconómicos 3, 4, 5 y 6 consume agua embotellada en sus diferentes presentaciones; la botella de 500 centímetros cúbicos es la unidad comercial preferida, como lo demuestran la tabulación de los resultados.

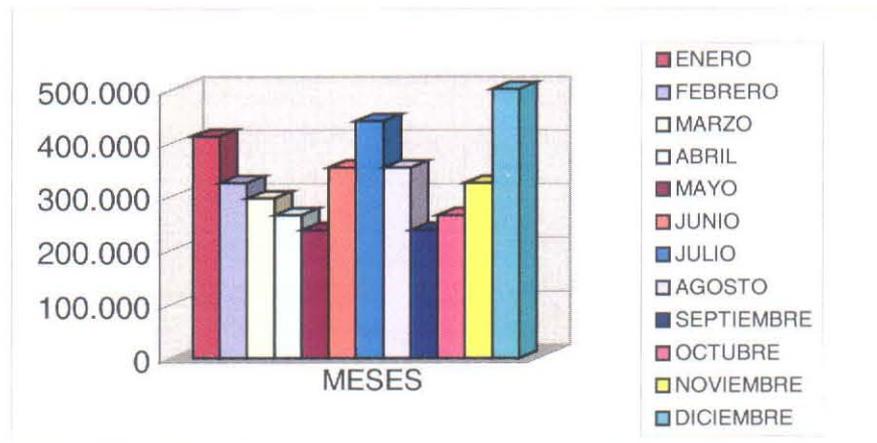
Las personas con mayor capacidad adquisitiva, reportan el mayor consumo en las presentaciones de 500cc, 2 y 5 Litros en el mismo orden. El consumo anual es de 9'000.000 de litros, con una media aritmética de 750.000 litros al mes, discriminados así: El 70% corresponde a botellas de 500cc, 2 y 5; y el 30% a vasos, bolsas y botellones. La demanda mensual en Bogotá durante un año, que se encuentra en la tabla 4. y en la gráfica 2. se determina con el mismo procedimiento metodológico utilizado para Boyacá.

Tabla 4. Demanda Bogotá

<b>VENTAS</b>	<b>LITROS</b>	<b>%</b>
<b>ENERO</b>	411.916	10,3
<b>FEBRERO</b>	323.832	8,1
<b>MARZO</b>	295.327	7,4
<b>ABRIL</b>	264.252	6,6
<b>MAYO</b>	235.748	5,9
<b>JUNIO</b>	352.336	8,8
<b>JULIO</b>	440.420	11,0
<b>AGOSTO</b>	352.336	8,8
<b>SEPTIEMBRE</b>	235.748	5,9
<b>OCTUBRE</b>	264.252	6,6
<b>NOVIEMBRE</b>	323.832	8,1
<b>DICIEMBRE</b>	500.000	12,5
<b>TOTAL</b>	<b>4.000.000</b>	<b>100</b>

Fuente: El Autor

Gráfica 2. Demanda Bogotá



Fuente: El Autor

**1.5.6 Proyección de la Demanda:** Para la proyección de la demanda futura, se aplica un modelo de predicción cualitativo en el cual se contemplan los índices de crecimiento poblacional y de ingresos, considerados como las principales variables que intervienen en el consumo de agua como lo son la tasa de crecimiento anual de la población (3,25% en Bogotá y 2,0% en Boyacá)<sup>8</sup>, la variación en la tasa de ingresos per cápita nacional, el porcentaje de la tendencia y estacionalidad de los meses del año.

- **Departamento de Boyacá:** Los resultados del pronóstico, se encuentran en la Tabla 5, donde se puede observar que la demanda pasa de 4,165,000 Litros en el 2003 a 4,878,000 en el 2007; lo que indica un crecimiento acumulativo anual del 17%, equivalente al orden de 200,000 Litros año.

<sup>8</sup> Fuente Dane. Departamento Naional de Estadísticas. Censo 1993

Tabla 5. Pronóstico de la demanda Boyacá (Litros)

<b>Demanda (Litros)</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
ENERO	429,000	446,000	464,000	483,000	503,000
FEBRERO	337,000	351,000	365,000	380,000	395,000
MARZO	308,000	320,000	333,000	346,000	360,000
ABRIL	275,000	286,000	298,000	310,000	322,000
MAYO	245,000	255,000	266,000	276,000	287,000
JUNIO	367,000	382,000	397,000	413,000	430,000
JULIO	459,000	477,000	496,000	517,000	537,000
AGOSTO	367,000	382,000	397,000	413,000	430,000
SEPTIEMBRE	245,000	255,000	266,000	276,000	287,000
OCTUBRE	275,000	286,000	298,000	310,000	322,000
NOVIEMBRE	337,000	351,000	365,000	380,000	395,000
DICIEMBRE	521,000	542,000	564,000	586,000	610,000
<b>TOTAL</b>	<b>4,165,000</b>	<b>4,333,000</b>	<b>4,509,000</b>	<b>4,690,000</b>	<b>4,878,000</b>

Fuente: El Autor

- **Ciudad de Bogotá:** Los resultados del pronóstico, se encuentran en la Tabla 6, donde se puede observar que la demanda pasa de 7,641,000 Litros en el 2003 a 9,130,000 en el 2007; lo que indica un crecimiento acumulativo anual del 19,5%, equivalente al orden de 400,000 Litros año.

Tabla 6. Pronóstico de la demanda Bogotá (Litros)

<b>Demanda (Litros)</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
ENERO	787,000	823,000	860,000	899,000	940,000
FEBRERO	619,000	647,000	676,000	707,000	739,000
MARZO	564,000	590,000	617,000	645,000	674,000
ABRIL	505,000	528,000	552,000	577,000	603,000
MAYO	450,000	471,000	492,000	515,000	538,000
JUNIO	673,000	704,000	736,000	769,000	804,000
JULIO	841,000	880,000	920,000	962,000	1,006,000
AGOSTO	673,000	704,000	736,000	769,000	804,000
SEPTIEMBRE	450,000	471,000	492,000	515,000	538,000
OCTUBRE	505,000	528,000	552,000	577,000	603,000
NOVIEMBRE	619,000	647,000	676,000	707,000	739,000
DICIEMBRE	955,000	999,000	1,044,000	1,092,000	1,142,000
<b>TOTAL</b>	<b>7,641,000</b>	<b>7,992,000</b>	<b>8.353,000</b>	<b>8,734,000</b>	<b>9,130,000</b>

Fuente: El Autor

Con base en los totales de las tablas 5 y 6, la demanda total por meses de las poblaciones objetivo es:

Tabla 7. Pronóstico de la demanda Total (Litros)

<b>AÑO</b>	<b>BOYACÁ</b>		<b>BOGOTÁ</b>		<b>TOTAL</b>	
	<i>Demanda</i>	<i>%</i>	<i>Demanda</i>	<i>%</i>	<i>Demanda</i>	<i>%</i>
<b>2003</b>	4.169.760	35%	7.647.115	65%	11.816.875	100%
<b>2004</b>	4.338.218	34%	8.507.978	66%	12.846.197	100%
<b>2005</b>	4.513.482	34%	8.851.701	66%	13.365.183	100%
<b>2006</b>	4.695.827	34%	9.209.309	66%	13.905.136	100%
<b>2007</b>	4.885.538	34%	9.581.365	66%	14.466.904	100%

Fuente: El Autor

**1.5.7 Demanda del proyecto:** Para cubrir riesgos eventuales en los pronósticos del mercado, se presentan tres escenarios del comportamiento de la demanda: pesimista, optimista y normal y en cada uno de estos, hay consideraciones particulares y específicas de tal manera que en el departamento de Boyacá, la demanda para el proyecto es relativamente mayor por la posibilidad y confiabilidad de penetrar el mercado si la estrategia publicitaria resalta el origen geográfico del producto. Así mismo, se plantea un aumento en la participación del mercado de aguas envasadas de Boyacá y Bogotá en una magnitud del 2% anual durante los primeros 5 años. Por lo tanto se hace el cuadro 3. que cuantifica las expectativas para cada escenario:

Cuadro 3. Probabilidades

<i>Escenario</i>	<i>Bogotá</i>	<i>Boyacá</i>	<i>Probabilidad</i>
<b>Pesimista</b>	2%	4%	0.08
<b>Normal</b>	4%	6%	0.80
<b>Optimista</b>	5%	8%	0.12

Fuente: El Autor

Según la probabilidad asignada subjetivamente a cada escenario, la opción más adecuada es el escenario normal. De esta manera, la demanda del proyecto para el periodo 2003 a 2007, que aparece en la tabla 8, muestra una participación en el mercado con 557,000 litros en el 2003 y 1,774,000 en el 2007 que equivalen al 4,7% y al 12,3%.

En las tablas 9 y 10, se encuentra la desagregación de la demanda para Boyacá y Bogotá con el respectivo comportamiento esperado mensual.

Tabla 8. Demanda del Proyecto

<b>Demanda (Litros)</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
ENERO	57.000	85.000	115.000	148.000	183.000
FEBRERO	45.000	66.000	90.000	116.000	144.000
MARZO	41.000	61.000	82.000	106.000	131.000
ABRIL	37.000	54.000	73.000	94.000	117.000
MAYO	33.000	48.000	66.000	84.000	104.000
JUNIO	49.000	72.000	98.000	126.000	156.000
JULIO	61.000	91.000	123.000	158.000	196.000
AGOSTO	49.000	72.000	98.000	126.000	156.000
SEPTIEMBRE	33.000	48.000	66.000	84.000	104.000
OCTUBRE	37.000	54.000	73.000	94.000	117.000
NOVIEMBRE	45.000	66.000	90.000	116.000	144.000
DICIEMBRE	70.000	103.000	140.000	179.000	222.000
<b>TOTAL</b>	<b>557.000</b>	<b>820.000</b>	<b>1.114.000</b>	<b>1.431.000</b>	<b>1.774.000</b>

Fuente: El Autor

Tabla 9. Demanda del Proyecto Boyacá

<b>Demanda (Litros)</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
ENERO	26.000	35.000	46.000	58.000	70.000
FEBRERO	20.000	28.000	36.000	45.000	55.000
MARZO	19.000	25.000	33.000	41.000	50.000
ABRIL	17.000	22.000	29.000	37.000	45.000
MAYO	15.000	20.000	26.000	33.000	40.000
JUNIO	22.000	30.000	39.000	49.000	60.000
JULIO	26.000	38.000	49.000	62.000	75.000
AGOSTO	22.000	30.000	39.000	49.000	60.000
SEPTIEMBRE	15.000	20.000	26.000	33.000	40.000
OCTUBRE	17.000	22.000	29.000	37.000	45.000
NOVIEMBRE	20.000	28.000	36.000	45.000	55.000
DICIEMBRE	31.000	43.000	56.000	70.000	85.000
<b>TOTAL</b>	<b>250.000</b>	<b>341.000</b>	<b>444.000</b>	<b>559.000</b>	<b>680.000</b>

Fuente: El Autor

Tabla 10. Demanda del Proyecto Bogotá

<b>Demanda (Litros)</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
ENERO	31.000	49.000	68.000	89.000	112.000
FEBRERO	25.000	38.000	54.000	70.000	88.000
MARZO	23.000	35.000	49.000	64.000	80.000
ABRIL	20.000	31.000	44.000	57.000	72.000
MAYO	18.000	28.000	39.000	51.000	64.000
JUNIO	27.000	42.000	58.000	76.000	96.000
JULIO	34.000	52.000	73.000	96.000	120.000
AGOSTO	27.000	42.000	58.000	76.000	96.000
SEPTIEMBRE	18.000	28.000	39.000	51.000	64.000
OCTUBRE	20.000	31.000	44.000	57.000	72.000
NOVIEMBRE	25.000	38.000	54.000	70.000	88.000
DICIEMBRE	38.000	59.000	83.000	109.000	137.000
<b>TOTAL</b>	<b>306.000</b>	<b>473.000</b>	<b>663.000</b>	<b>866.000</b>	<b>1'089.000</b>

Fuente: El Autor

## 1.6 ANÁLISIS DE LA OFERTA

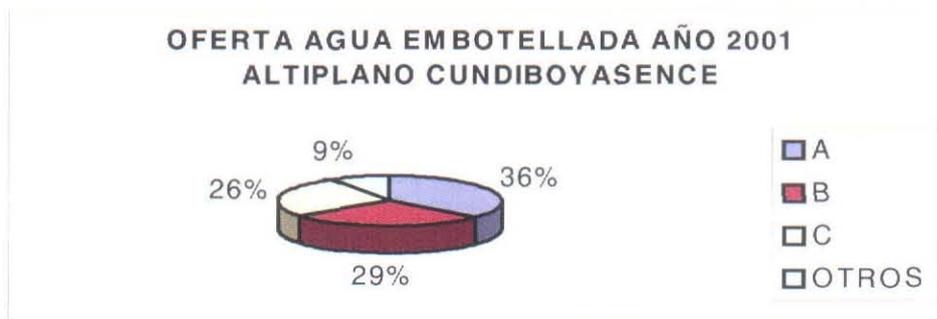
**1.6.1 Oferta Actual:** Las ventas nacionales, las empresas las contabilizan por zonas: norte, sur y altiplano cundiboyacense. La oferta total para la región cundiboyacense, se analiza con la información de ventas de las tres principales empresas productoras de agua en el país, que acumulan el 90% del total nacional. Según las cifras consignadas en la tabla 11 y la gráfica 3, la oferta es de 19,030,000 de litros en el año 2001. Las ventas de las zonas norte y sur del país, no hacen parte del alcance del mercado del proyecto, por las distancias geográficas a la localización geográfica de la planta.

Tabla 11. Oferta 2001 Altiplano Cundiboyacense

<b>VENTAS(Litros)</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>OTROS</b>	<b>TOTAL</b>
ENERO	700.000	566.500	515.000	178.190	1'959.690
FEBRERO	550.000	445.500	405.000	140.130	1'540.630
MARZO	500.000	407.000	370.000	128.020	1'405.020
ABRIL	450.000	363.000	330.000	114.180	1'257.180
MAYO	400.000	324.500	295.000	102.070	1'121.570
JUNIO	600.000	484.000	440.000	152.240	1'676,240
JULIO	750.000	605.000	550.000	190.300	2'095.300
AGOSTO	600.000	484.000	440.000	152.240	1'676.240
SEPTIEMBRE	400.000	324.500	295.000	102.070	1'121.570
OCTUBRE	450.000	363.000	330.000	114.180	1'257.180
NOVIEMBRE	550.000	445.500	405.000	140.130	1'540.630
DICIEMBRE	850.000	687.500	625.000	216.250	2'378.750
<b>TOTAL</b>	<b>6'800.000</b>	<b>5'500.000</b>	<b>5'000.000</b>	<b>1'730.000</b>	<b>19'030.000</b>

Fuente: El Autor

Gráfica 3. Oferta Altiplano Cundiboyacense



Fuente: El Autor

Basados en la información de ventas del año 2001 de una de las tres principales empresas productoras, se deducen los porcentajes de ventas correspondientes a los demás oferentes. Los nombres de los productores se reemplazan por las letras

A,B,C y otros debido a las características de confidencialidad de la información aportada en la investigación.

La desagregación de las ventas para el departamento de Boyacá, se encuentran en la tabla 12 y gráfica 4, equivalentes a 5,709,000 litros para el año 2001. Para Cundinamarca, se obtienen ventas por 13,321,000 litros para el mismo año con el correspondiente comportamiento mensual como se observa en la tabla 13 y en la gráfica 5.

Tabla 12. Ventas año 2001 Boyacá

<b>VENTAS(Litros)</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>OTROS</b>	<b>TOTAL</b>
ENERO	210.000	169.950	154.500	53.457	587.907
FEBRERO	165.000	133.650	121.500	42.039	462.189
MARZO	150.000	122.100	111.000	38.406	421.506
ABRIL	135.000	108.900	99.000	34.254	377.154
MAYO	120.000	97.350	88.500	30.621	336.471
JUNIO	180.000	145.200	132.000	45.672	502.872
JULIO	225.000	181.500	165.000	57.090	628.590
AGOSTO	180.000	145.200	132.000	45.672	502.872
SEPTIEMBRE	120.000	97.350	88.500	30.621	336.471
OCTUBRE	135.000	108.900	99.000	34.354	377.154
NOVIEMBRE	165.000	133.650	121.500	42.039	462.189
DICIEMBRE	255.000	206.250	187.500	64.875	713.625
<b>TOTAL</b>	<b>2'040.000</b>	<b>1'650.000</b>	<b>1'500.000</b>	<b>519.000</b>	<b>5'709.000</b>

Fuente: El Autor

Gráfica 4. Ventas Boyacá



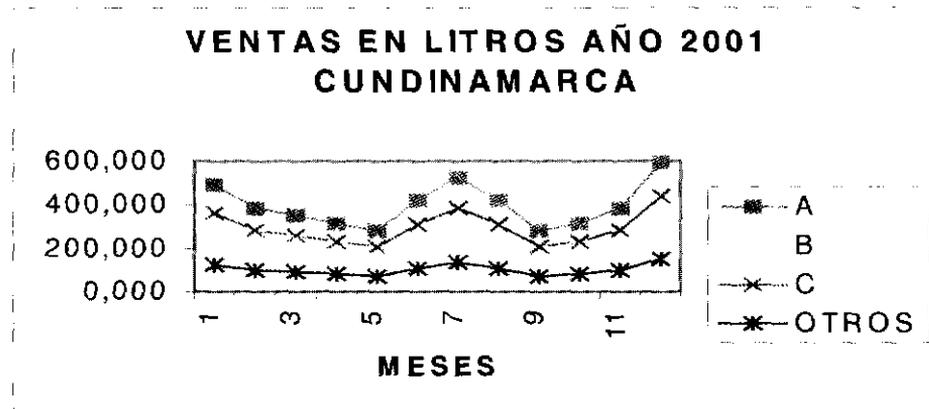
Fuente: El Autor

Tabla 13. Ventas año 2001 Cundinamarca

VENTAS(Litros)	A	B	C	OTROS	TOTAL
ENERO	490.000	396.550	360.500	124.733	1'371.783
FEBRERO	385.000	311.850	283.500	98.091	1'078.441
MARZO	350.000	284.900	259.000	89.614	983.514
ABRIL	315.000	254.100	231.000	79.926	880.026
MAYO	280.000	227.150	206.500	71.449	785.099
JUNIO	420.000	338.800	308.000	106.568	1'173.368
JULIO	525.000	423.500	385.000	133.210	1'466.710
AGOSTO	420.000	338.800	308.000	106.568	1'173.368
SEPTIEMBRE	280.000	227.150	206.500	71.449	785.099
OCTUBRE	315.000	254.100	231.000	79.926	880.026
NOVIEMBRE	385.000	311.850	283.500	98.091	1'078.441
DICIEMBRE	595.000	481.250	437.500	151.375	1'665.125
<b>TOTAL</b>	<b>4'760.000</b>	<b>3'850.000</b>	<b>3'500.000</b>	<b>1'211.000</b>	<b>13'321.000</b>

Fuente: El Autor

Gráfica 5. Ventas Cundinamarca



Fuente: El Autor

**1.6.2 Proyección de la Oferta:** Para el pronóstico de la oferta de agua embotellada, se aplica el método de predicción cuantitativo complementado con el análisis de autocorrelación<sup>9</sup>. Los coeficientes de correlación obtenidos se encuentran fuera del intervalo de confianza, lo que indica que la serie es estacionaria y/o de tendencia; por esta razón se hace un suavizamiento exponencial lineal y estacional de winters<sup>10</sup> que maneja datos estacionales junto con datos que tienen tendencia. Los cálculos de los coeficientes de correlación se encuentran en el apéndice 3.

- **Altiplano Cundiboyacense:** En la tabla 14, se puede observar el pronóstico de la oferta para el altiplano cundiboyacense, en donde se muestra que las ventas pasan de 19,232,000 litros para el año 2002 a 26,125,000 litros en el 2006, lo que indica un porcentaje acumulativo anual del 35,8%.

<sup>9</sup> SPYROS G, Makridakis. Métodos de Pronóstico. Editorial Mc Graw Hill. Segunda Edición. P.157  
<sup>10</sup> HANKE, John E y REITSH, Arthur. Pronósticos en los Negocios. Editorial Prentice Hall. Quinta Edición. P.315.

Tabla 14. Pronóstico Oferta Altiplano Cundiboyacense

OFERTA(Ltrs)	2002	2003	2004	2005	2006
ENERO	2,403,000	1,557, 000	1,744, 000	1,988,000	2,267, 000
FEBRERO	1,556, 000	1,420, 000	1,514, 000	1,726, 000	1,968, 000
MARZO	1,270, 000	1,270, 000	1,301, 000	1,483, 000	1,691, 000
ABRIL	1,133, 000	1,133, 000	1,298, 000	1,480, 000	1,687, 000
MAYO	1,694, 000	1,694, 000	1,965, 000	2,241, 000	2,554, 000
JUNIO	2,114, 000	2,114, 000	2,257, 000	2,573, 000	2,934, 000
JULIO	1,694, 000	1,694, 000	1,648, 000	1,878, 000	2,141, 000
AGOSTO	1,133, 000	1,133, 000	1,150, 000	1,311, 000	1,494, 000
SEPTIEMBRE	1,270, 000	1,270, 000	1,310, 000	1,493, 000	1,703, 000
OCTUBRE	1,420, 000	1,556, 000	1,582, 000	1,803, 000	2,056, 000
NOVIEMBRE	1,557, 000	2,403, 000	2,316, 000	2,641, 000	3,010, 000
DICIEMBRE	1,988, 000	2,301, 000	2,016, 000	2,298, 000	2,620, 000
<b>TOTAL</b>	<b>19,232,000</b>	<b>19,545,000</b>	<b>20,101,000</b>	<b>22,915,000</b>	<b>26,125,000</b>

Fuente: El Autor

- Departamento de Boyacá:** En la tabla 15, se puede observar el pronóstico de la oferta para el departamento de Boyacá, donde se muestra que las ventas pasan de 5,771,954 litros para el año 2002 a 6,287,000 litros en el 2006, lo que indica un porcentaje acumulativo anual del 9%.

Tabla 15. Pronóstico Oferta Boyacá

OFERTA(Ltrs)	2002	2003	2004	2005	2006
ENERO	596,487	659,000	592, 000	695, 000	673, 000
FEBRERO	467,222	505, 000	452, 000	526, 000	528, 000
MARZO	426,082	452, 000	399, 000	460, 000	474, 000
ABRIL	381,234	397, 000	347, 000	395, 000	416, 000
MAYO	340,095	350, 000	356, 000	358, 000	375, 000
JUNIO	508,263	517, 000	548, 000	528, 000	545, 000
JULIO	635,292	640, 000	635, 000	638, 000	655, 000
AGOSTO	508,202	509, 000	465, 000	493, 000	510, 000
SEPTIEMBRE	340,015	338, 000	329, 000	332, 000	343, 000
OCTUBRE	381,098	378, 000	389, 000	374, 000	380, 000
NOVIEMBRE	466,988	462, 000	536, 000	476, 000	469, 000
DICIEMBRE	720,977	679, 000	773, 000	720, 000	697, 000
<b>TOTAL</b>	<b>5,771,954</b>	<b>5,886,000</b>	<b>5,995,000</b>	<b>6,065,000</b>	<b>6,287,000</b>

Fuente: El Autor

- **Municipio de Cundinamarca:** La tabla 16, contiene el pronóstico de la oferta para el municipio de Cundinamarca incluida la ciudad de Bogotá, donde se muestra que las ventas pasan de 13,467,886 litros para el año 2002 a 14,117,000 litros en el 2006, lo que indica un porcentaje acumulativo anual del 9%.

Tabla 16. Pronóstico Oferta Cundinamarca

<b>OFERTA(Ltrs)</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
ENERO	1,391,803	1,539,000	1,547, 000	1,555,000	1,563,000
FEBRERO	1,090,184	1,179,000	1,199, 000	1,205,000	1,211,000
MARZO	994,191	1,054,000	1,079, 000	1,085,000	1,090,000
ABRIL	889,545	928,000	952, 000	957,000	962,000
MAYO	793,555	817,000	837, 000	841,000	846,000
JUNIO	1,185,945	1,207,000	1,234, 000	1,240,000	1,246,000
JULIO	1,482,347	1,495,000	1,522, 000	1,529,000	1,537,000
AGOSTO	1,185,803	1,187,000	1,202, 000	1,208,000	1,214,000
SEPTIEMBRE	793,366	790,000	795, 000	799,000	803,000
OCTUBRE	889,229	882,000	883, 000	887,000	892,000
NOVIEMBRE	1,089,637	1,078,000	1,073, 000	1,079,000	1.084,000
DICIEMBRE	1,682,279	1,661,000	1,647, 000	1,655,000	1.663,000
<b>TOTAL</b>	<b>13,467,886</b>	<b>13,817,000</b>	<b>13,970,000</b>	<b>14.046.000</b>	<b>14.117.000</b>

Fuente: El Autor

En la tabla 17, se encuentra el porcentaje de oferta para cada una de las poblaciones; el municipio de Cundinamarca corresponde al 65% del total y por lo tanto, la del departamento de Boyacá, equivale al 35%.

Tabla 17. Porcentaje de Oferta

<b>AÑO</b>	<b>BOYACA</b>		<b>CUNDINAMARCA</b>		<b>TOTAL</b>	
	Oferta	%	Oferta	%	Oferta	%
<b>2002</b>	5.771.954	35%	13.467.886	65%	19.236.673	100%
<b>2003</b>	5.886.000	35%	13.817.000	65%	19.549.767	100%
<b>2004</b>	5.995.000	35%	13.970.000	65%	20.106.980	100%
<b>2005</b>	6.065.000	35%	14.046.000	65%	22.921.957	100%
<b>2006</b>	6.287.000	35%	14.117.000	65%	26.131.031	100%

Fuente: El Autor

## 1.7 ANÁLISIS DE PRECIOS

Para los fines del proyecto, es necesario realizar el análisis de precios de los productos que se encuentran en el mercado. Las empresas comercializadoras del producto, basadas en sus políticas de competitividad, tratan de mantener los mismos precios que la competencia; sin embargo, en algunas ocasiones, como una estrategia de alcanzar nuevos mercados, disminuyen su precio de venta o realizan promociones como por ejemplo pague dos y lleve tres.

A nivel nacional, el precio de agua de manantial es superior al precio del agua tratada. La marca Manantial de Coca-Cola, ofrece su producto a un precio un poco superior a las demás, pero teniendo en cuenta que en Colombia todavía no existe una cultura de calidad de agua embotellada como en otros países del mundo<sup>11</sup>. En el mercado se encuentran diferentes marcas de agua importadas como por ejemplo Evian, Perrier, San Pellegrino, etc que por sus cualidades y condición de ser importadas, se consiguen a precios superiores al de las nacionales.

Cuadro 4. Análisis de precios (Año 2002)

PRESENTACIÓN	PRECIO	PRECIO	PRECIO	CONSUMIDOR
	PRODUCTOR	MAYORISTA	MINORISTA	
BOTELLA 500cc	\$ 540	\$ 555	\$ 600	\$ 1.000
BOTELLA 1 Litro	\$ 700	\$ 800	\$ 900	\$ 1.500
BOTELLA 5 Litros	\$ 1.500	\$ 1.800	\$ 2.000	\$ 2.400

Fuente: El Autor

<sup>11</sup> "En Italia, se reunieron 50 catadores de agua durante dos días para degustar y aprender todo sobre la bebida más antigua del mundo disfrutando diferentes aguas de categoría mundial. La misión del curso de catadores es convertir este líquido sin sabor, olor ni calorías en un objeto de culto similar al vino" ISRAEL, Esteban. Artículo periódico "El Tiempo". Marzo 26 de 2002

En general, una botella de agua de 500cc cuesta entre \$800 a \$1000, las botellas de 1 y 1,5 Litros se comercializan entre \$1500 a \$2000 dependiendo del lugar donde se compre, en comparación, se encuentran marcas importadas que se comercializan en unidades de 1 y 1,5 Litros a precios que oscilan desde \$3000 a \$5000 según su presentación, envase o algunas presentaciones especiales en cuanto al diseño y material utilizado en los envases como lo hace la marca Evian.

## **1.8 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN**

Las principales compañías comercializadoras de agua embotellada, tienen una red de distribución bastante amplia desarrollada con el soporte del mercado de otras bebidas no alcohólicas. Los canales de comercialización que manejan, pretenden ofrecer al cliente un mejor servicio para lo cual, tienen redes de distribución en la mayoría de zonas del país. En resumen, los canales de comercialización de dichas empresas son Un productor, Uno o varios distribuidores mayoristas, Uno o varios distribuidores minoristas e Instituciones que llevan el producto hasta el Consumido.

A nivel general, las principales compañías productoras y comercializadoras poseen los mismos medios de distribución y servicio, las tres están en capacidad de ofrecer diferentes servicios además de contar con una gran infraestructura y tecnología. Los sistemas de mercadeo son los siguientes:

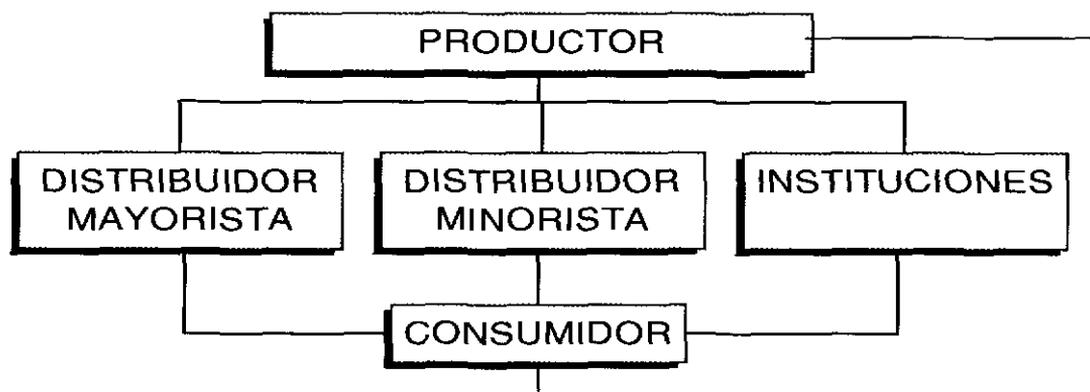
- **Preventa:** Mediante este sistema el cliente es visitado por un Representante de ventas que toma el pedido teniendo en cuenta las existencias de bebida del cliente, de esta forma se puede controlar el inventario de cada una de las categorías y mejorar la rotación de los productos. Tomados los requerimientos del cliente, el representante de ventas se dirige a la planta en donde sus pedidos son tabulados y organizados para proyectar los cargues correspondientes, los cuales son

acomodados en camiones entregadores que al día siguiente visitan los clientes concretados y entregan el pedido correspondiente.

- **Autoventa en camión:** Con este sistema el cliente es visitado por un vendedor, quien le ofrece los productos que lleva en el camión. Se diferencia de preventa en que todas las labores de venta y entrega se hacen en una sola visita.
- **Autoventa con bodegas (busi):** En zonas de difícil tráfico y gran concentración de clientes se coloca una bodega, la cual es atendida por unos vendedores quienes a bordo de carretas mecánicas y motorizadas atienden los clientes de estos territorios, permitiendo una atención inmediata y asegurando que al cliente nunca le falte producto. Estas bodegas a su vez son surtidas por camiones de la planta o por el centro de distribución más cercano.
- **Televenta:** Este sistema de distribución está dirigido a los hogares y las oficinas, consiste en que el cliente realiza su pedido vía telefónica para ser entregado al día siguiente en el lugar indicado.
- **Distribuidores independientes de servicio inmediato (disi):** Este sistema de distribución funciona a través de una bodega independiente, donde una persona, que no tiene vinculación laboral con la Compañía, atiende a unos 50 ó 60 clientes de su sector. Con este sistema se logra un servicio oportuno y rápido.

En la figura 1, se puede observar gráficamente los canales de distribución de las empresas comercializadoras de agua.

Figura 1. Canales de Comercialización



Fuente: El Autor

### 1.9 MÁRGENES DE COMERCIALIZACIÓN

A continuación se encuentran los precios promediados de los tres principales productores los cuales manejan márgenes de comercialización de manera muy similar.

Tabla 18. Margen Productor-Mayorista

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>PRECIO PRODUCTOR</b>	<b>PRECIO MAYORISTA</b>	<b>MARGEN</b>
<b>BANDEJA 24x500cc</b>	\$12.960	\$14.440	11%
<b>BANDEJA 12x1 Litro</b>	\$8.400	\$9.600	14%
<b>BANDEJA 2x5 Litros</b>	\$3.000	\$3.600	20%

Fuente: El Autor

Tabla 19. Margen Mayorista-Consumidor

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>PRECIO MAYORISTA</b>	<b>CONSUMIDOR</b>	<b>MARGEN</b>
<b>BANDEJA 24x500cc</b>	\$16.800	\$24.000	40%
<b>BANDEJA 12x1 Litro</b>	\$12.000	\$18.000	50%
<b>BANDEJA 2x5 Litros</b>	\$5.000	\$6.000	20%

Fuente: El Autor

Tabla 20. Margen Productor-Minorista

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>PRECIO PRODUCTOR</b>	<b>PRECIO MINORISTA</b>	<b>MARGEN</b>
<b>BANDEJA 24x500cc</b>	\$12.960	\$16.800	30%
<b>BANDEJA 12x1 Litro</b>	\$8.400	\$12.000	40%
<b>BANDEJA 2x5 Litros</b>	\$3.000	\$5.000	60%

Fuente: El Autor

Tabla 21. Margen Minorista-Consumidor

<b>PRESENTACIÓN</b>	<b>PRECIO MINORISTA</b>	<b>CONSUMIDOR</b>	<b>MARGEN</b>
<b>BANDEJA 24x500cc</b>	\$16.800	\$24.000	40%
<b>BANDEJA 12x1 Litro</b>	\$12.000	\$18.000	50%
<b>BANDEJA 2x5 Litros</b>	\$5.000	\$6.000	20%

Fuente: El Autor

Como se puede observar en las tablas, el margen de contribución a las utilidades de minorista a consumidor, es de 40%, 50% y 20% para bandejas de 500cc, 2 y 5 litros respectivamente; así mismo, el menor porcentaje se presenta de productor a mayorista, con 11%, 14% y 20%.

Los precios de venta, se mantienen constantes por un periodo de un año y el aumento de los mismos se realiza teniendo en cuenta los cambios en IPC (Índice de precios al consumidor) y la inflación. Sin embargo los precios varían

especialmente en los meses de más calor en los cuales aumenta la demanda y los distribuidores, especialmente los minoristas tienen la libertad de fijar sus precios y determinar el porcentaje de utilidades obtenido.

### 1.10 UNIDADES COMERCIALES Y EMPAQUES

A nivel nacional se encuentran diferentes presentaciones, diseños y tamaños de agua envasada, como se muestra a continuación:

- Bolsas desde 100cc hasta 500 cc: Generalmente encuentra esta presentación en material plástico para ofrecer el producto a un precio bajo, sin embargo, este tipo de material, altera el sabor del producto. Para evitar este fenómeno se usan bolsas recubiertas con una capa que neutraliza las propiedades del plástico y no impregnan el agua. Las bolsas vienen marcadas directamente con el logo de la empresa productora.



- Vasos de 260 cc: Estos también son plásticos aunque mucho más gruesos y duros que las bolsas, tienen incluida una tapa de aluminio contramarcada con el logo al igual que el vaso; la tapa es adherida por medio de termosellado.

- Botellas desde 500cc hasta 5litros: Estas botellas, sobre todo las de 500cc, 1000cc y 1500cc, están hechas en un material plástico "PET" que no deja sabor alguno, este producto resulta un poco más costoso que el plástico normal pero es el más aconsejable para este tipo de presentación. Puede traer una etiqueta plástica o de papel alrededor o una etiqueta adhesiva del tamaño que se desee.



- Botellones de 18,7 a 20 litros: Estos son hechos en plástico; generalmente traen el logo labrado en su superficie, son bastante utilizados ya que se les instala un dispensador regulador de agua.

El agua "Manantial" se consigue en botellas de 500cc, 1 y 2 litros en envase PET por sus características apropiadas para embotellar productos alimenticios líquidos sin alterar sus cualidades o su sabor. Otro tipo de material recomendado para este tipo productos es el polipropileno con características especiales el cual resulta más costoso que el envase PET.

La empresa Panamco (Coca-Cola) que cuenta con dos plantas, una en La Calera de donde se embotella el agua manantial y otra en Bogotá donde se embotella agua tratada del acueducto ofrecen las siguientes presentaciones:

Tabla 22. Presentaciones Coca-Cola

<b>Presentación</b>	<b>Unidad</b>	<b>Marca</b>
Botellón	20 Litros	Santa Clara
Botella	5 Litros	Santa Clara
Vaso	260 Mililitros	Santa Clara
Botella	500 Mililitros	Manantial
Botella	1 Litro	Manantial
Bolsa	300 Mililitros	Club K
Bolsa	600 Mililitros	Club K

Fuente: El Autor

La empresa Bavaria S.A. ofrece su producto en las siguientes presentaciones:

Tabla 23. Presentaciones Bavaria

<b>Presentación</b>	<b>Unidad</b>	<b>Marca</b>
Botellón	20 Litros	Brisa
Garrafa	5 Litros	Brisa
Vaso	260 Mililitros	Brisa
Botella	500 Mililitros	Brisa
Botella	1 Litro	Brisa
Bolsa	300 Mililitros	Brisa
Bolsa	600 Mililitros	Brisa
Bolsa	4 Litros	Brisa

Fuente: El Autor

Postobón, ofrece las siguientes presentaciones:

Tabla 24. Presentaciones Postobón

<b>Presentación</b>	<b>Unidad</b>	<b>Marca</b>
Botellón	11 Litros	Cristal
Botellón	20 Litros	Cristal
Garrafa	5 Litros	Cristal
Vaso	270 Mililitros	Cristal
Botella	500 Mililitros	Cristal
Botella	1 Litro	Cristal
Botella	1,5 Litros	Cristal
Bolsa	600 Mililitros	Cristal
Bolsa	4 Litros	Cristal

Fuente: El Autor

Debido a las características del agua, ésta debe ser envasada en botellas de material PET que no altere sus cualidades aunque para tamaños superiores a 2 litros generalmente se usa policarbonato. Los plásticos utilizados para el envase de agua en bolsas, vasos y botellones alteran las características del agua, por esto la única marca de agua natural “manantial”, embotellada por Coca-Cola, no se comercializa sino en botellas de 500cc y 1 Litro. Por otra parte, no es recomendable envasar en botellones de 20 litros, ya que sería necesario adicionarle cloro para preservarla por largos periodos de tiempo. Este tipo de envase puede permitir que el agua se contamine al hacer contacto con el aire constantemente lo que puede desarrollar cultivos de diversas bacterias que alteran las características microbiológicas.

## 2. DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA Y OTROS INSUMOS BÁSICOS

La disponibilidad de la materia prima es del 100% ya que el agua brota de un manantial que se encuentra en la finca de propiedad de la empresa, la irrigación es constante y por no necesitar tratamientos sólo se requieren envases para el proceso de llenado. Adicionalmente, existen tres manantiales de los cuales se puede hacer uso en un futuro puesto que son de propiedad de la empresa y las características del agua son las mismas.

Los cuatro manantiales denominados Canal Norte, Canal Central, Canal Sur y Canal Toma, brotan espontáneamente del subsuelo; en los puntos de afloración, el agua presenta un aspecto muy claro, no se nota ni color ni sabor. Debido a que en la zona no hay cultivos agroindustriales, tampoco se presentan olores ni signos de contaminación alguna. Hidráulicamente, el flujo de los canales es uniforme y continuo; su sección varía tomando formas que se asimilan a trapecios. Uno de los canales, debido a su corto recorrido, presenta un cauce irregular; por consiguiente, su flujo no es uniforme a pesar de su continuidad. La foto del manantial utilizado se encuentra en el 3.

**Criterios de Medición:** En las secciones donde se realizan las mediciones, se considera la profundidad, perímetro mojado, velocidad y descarga en cada sección del tramo, constantes y la superficie del agua, el fondo de los canales y las pendientes, paralelos. Para efectos prácticos, se considera una velocidad media constante. Se aplica la fórmula de Manning para flujo en canales abiertos puesto que se establecen los valores de A, R, S y n de la fórmula.

$$Q = \frac{1.49}{n} A * R^{2/3} \sqrt{S}$$

Donde: A es el área de la sección.

R es el radio hidráulico.

S es la pendiente del canal.

N es el coeficiente de rugosidad.

- Canal Norte( $Q_n$ = Caudal Canal Norte)

$$A=0,13\text{Ft}^2$$

$$R=0,35$$

$$S=0,01$$

$$N=0,08$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 1,05 \text{ Ft}^2 / \text{Seg} = 29,5 \text{ Lt/Seg}$$

- Canal Central( $Q_c$ = Caudal Canal Central)

$$A=0,92\text{Ft}^2$$

$$R=0,30$$

$$S=0,01$$

$$N=0,08$$

$$\text{Por lo tanto } Q_c = 0,77 \text{ Ft}^2 / \text{Seg} = 21,8 \text{ Lt/Seg}$$

- Canal Sur( $Q_s$ = Caudal Canal Sur)

$$A=0,29\text{Ft}^2$$

$$R=0,16$$

$$S=0,18$$

$$N=0,08$$

$$\text{Por lo tanto } Q_s = 0,675 \text{ Ft}^2 / \text{Seg} = 19,1 \text{ Lt/Seg}$$

- Canal Toma( $Q_t$ = Caudal Canal Toma)

Debido a que este manantial no tiene prácticamente recorrido puesto que se interna nuevamente en la tierra en un espacio reducido(1,5Mts aproximadamente), su caudal se determina contabilizando el tiempo de llenado de un tanque de 5 galones; con lo que se obtiene un caudal de 7Lts/Seg

Estos nacederos, se encuentran aproximadamente 300, 700 y 1100 metros de distancia manantial principal o Canal Norte; basados en información otorgado por personas de la zona y del departamento, se considera que en épocas de extrema sequía, el caudal se puede reducir en un 40% aproximadamente, lo cual asegura la fluidez del liquido durante todo el año.

El único impedimento para explotar dichas fuentes está determinado por la licencia ambiental otorgada por la institución Corpoboyacá (Corporación Regional de Boyacá) que en este caso permite utilizar un litro por segundo, del caudal total equivalente a 29,5 litros por segundo. La conducción del agua a través de una manguera de PVC, tarda 17 minutos en llenar un tanque de 1m<sup>3</sup>, a 300 metros de distancia de la planta, lo que indica que 1000 Litros llegan en 1020 segundos; aproximadamente 1 litro por segundo.

## **2.1 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE MATERIAS PRIMAS**

Como el agua en mención es de propiedad de la empresa, la demanda de la misma es la cantidad de litros que la empresa pretende vender; así mismo, no existen demandantes del producto ajenos a la compañía. En razón de preservar y cuidar el medio ambiente, la licencia expedida permite la utilización de un litro por segundo. Esta licencia es otorgada por CORPOBOYACÁ que cumple el papel del INDERENA en esta región y quien realiza las inspecciones necesarias. La duración de la misma es de 10 años con la posibilidad de renovarla al final de dicho periodo.

## **2.2 ANÁLISIS DE LA OFERTA DE MATERIAS PRIMAS**

La oferta del agua utilizada para este proyecto depende directamente de la licencia ambiental, por lo tanto al menos por un periodo de 8 años no habrá ningún impedimento para explotar el recurso, siempre y cuando se cumplan los requisitos estipulados en la misma licencia. Así mismo, los únicos oferentes de la materia prima son los propietarios del terreno y de la empresa.

## **2.3 ANÁLISIS DE PRECIOS DE MATERIAS PRIMAS**

El costo de la materia prima se determina teniendo en cuenta el valor de la licencia ambiental de \$600.000 y la adquisición de una póliza de cumplimiento de la licencia por un valor de \$500.000 la cual asegura un total de \$5'000.000.

La empresa debe pagar un costo de \$2100/m<sup>3</sup> equivalente a \$2.1/Ltr; adicionalmente se paga una tasa de retribución al estado de \$160/m<sup>3</sup> equivalente a \$0.16/Ltr. Este es el valor aproximado que paga la empresa Coca-Cola por su marca de agua Manantial. Por otra parte, se debe pagar a los propietarios del manantial, la suma de \$500/m<sup>3</sup>, lo que equivale a \$0,5/Ltr. Este valor se determina, con asesoría de un contador que recomienda adicionar dicha cifra al costo de la materia prima; con el fin de disminuir las utilidades de la empresa y así mismo, disminuir la cifra de impuestos sobre las utilidades que la empresa está en obligación de pagar al Estado.

Es necesario mencionar que las características e impuestos de las diferentes empresas oferentes, dependen del tipo de licencia ambiental otorgada por las diferentes corporaciones regionales a las que se acuda, además de las características del producto y los planes de explotación, por esto, empresas como Bavaria y Coca-Cola, utilizan el agua del acueducto para embotellar y comercializar sus respectivas marcas de agua después de realizarle diferentes

tratamientos químicos y físicos que le proporcionen las cualidades deseadas y pagan la tarifa comercial de consumo suntuario que equivale a \$2500/m<sup>3</sup> aproximadamente. Por otra parte, la empresa Postobón posee una licencia ambiental de explotación de pozos subterráneos, actualmente cuentan con dos pozos dentro de la ciudad de Bogotá, el precio es relativamente igual que el de manantial, pero incurren en costos de tratamiento más altos, ya que la purificación de este tipo de aguas es más dispendiosa. En el ANEXO 4, se encuentra una copia de la licencia ambiental otorgada.

## **2.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA DE INSUMOS**

Los insumos necesarios para el desarrollo del proyecto son los envases, que en este caso se trata de botellas de 500cc, 2 y 5 Litros de material PET , las tapas plásticas de las respectivas botellas, etiquetas, bandejas de cartón y película plástica de polietileno.

La demanda de este tipo de materiales es irregular; la información de compras que se obtiene del DANE, es de los materiales en sí, sin embargo existen en el mercado varias compañías dedicadas al procesamiento de envases plásticos y cartones. Las principales compañías comercializadoras de agua, producen sus propios materiales; por esta razón, no intervienen en la consecución de los mismos a nivel externo.

Este tipo de insumos, es requerido por el sector alimenticio y farmacéutico; siendo el primero el principal demandante puesto que algunos productos tales como jugos, aguas y aceites, se comercializan en estas botellas. Sin embargo, el envase PET, el cual será utilizado para este proyecto, se utiliza básicamente para el embotellamiento de agua de consumo humano.

Otro material comúnmente usado por los sectores en mención, es el vidrio, debido a su bajo costo. El sector farmacéutico, utiliza en sus productos materiales PET para algunas de sus presentaciones, sin embargo, los tamaños requeridos por esta industria, son inferiores a los 300cc. En cuanto a la demanda de cajas de cartón, el cual es un material de altamente demandado a nivel nacional, la mayoría de empresas que requieren grandes cantidades de este producto, se dedican internamente a su producción o crean alianzas estratégicas con pequeñas empresas, asegurando así el cumplimiento de sus pedidos.

De manera similar, se maneja la demanda de etiquetas, sin embargo, es importante mencionar que existen variadas opciones en cuanto a los materiales de las mismas; pueden ser de papel o plástico con o sin adhesivo; o como es el caso de nuestro producto, etiquetas de papel plastificadas con adhesivo de rápido secado.

## **2.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA DE INSUMOS**

En Bogotá, se concentran las principales industrias productoras de plásticos; en cuanto a envases PET, existen más de 20 compañías comercializadoras. Es importante mencionar que dichas empresas ofrecen productos estandarizados puesto que la creación de un diseño exclusivo no resulta rentable según la información obtenida por algunos oferentes debido a la creación de moldes especiales y a la necesidad de patentar el modelo como propio.

Por esta razón, el diseño de la botella utilizada en este proyecto, es igual al de otras marcas de agua del mercado. Al analizar las diferentes posibilidades de adquisición de insumos, existen en Bogotá más de 20 empresas oferentes de envases PET, las cuales mantienen un nivel de existencias relativamente alto; sin embargo, al hacer las cotizaciones de envase, se establece la necesidad de realizar los pedidos con un mes de anticipación, con el fin de asegurar la

producción. Las empresas analizadas, ofrecen como un mismo producto, las botellas con sus respectivas tapas.

En cuanto a los demás insumos, comercialmente, se cuenta con un alto nivel de producción y comercialización de cajas de cartón, de etiquetas o autoadhesivos y rollos de polietileno plástico. En Bogotá, existen más de 500 empresas productoras de dichos insumos, lo que significa, que la oferta de los mismos no representa impedimento alguno para los planes de producción de IGUAQUE.

Al igual que las botellas, se debe pensar en un tipo de alianza con las compañías productoras de los demás insumos; con el fin de asegurar el cumplimiento de los pedidos. Teniendo en cuenta las cotizaciones realizadas, es necesario asegurar una cantidad promedio anual y realizar pedidos específicos con un mes de anticipación.

## **2.6 ANÁLISIS DE PRECIOS DE INSUMOS**

Después de realizar varias cotizaciones en diferentes empresas que ofrecen productos con las cualidades y características requeridas para el presente proyecto, se obtuvieron los siguientes precios:

Tabla 25. Precios Insumos (Año 2002)

<b>Descripción</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Total</b>
Botella PET 500cc.	\$174	200	\$34,800
Botella PET 2 Lts.	\$707	60	\$42,420
Botella PET 5 Lts	\$1220	24	\$29,280
Bandeja Cartón	\$300	100	\$30,000
Etiqueta Botella 500cc	\$65	1000	\$65,000
Etiqueta Botella 2 y 5 Lts	\$140	1000	\$140,000
Sello de Seguridad Botella 500cc	\$5	1000	\$5,000
Sello de Seguridad Botella 2 Lts	\$7	1000	\$7,000
Sello de Seguridad Botella 5 Lts	\$9	1000	\$9,000
Película plástica	\$100	300mts	\$30,000
Tiquete Vencimiento	\$1,8	10000	\$18,000

Fuente: El Autor

### 3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

Para determinar la localización del proyecto, es necesario analizar algunos factores tales como los medios y costos de transporte, la disponibilidad y costo de la mano de obra, la cercanía a las fuentes de abastecimiento, la cercanía al mercado, los factores ambientales, la disponibilidad de terrenos y el estado de los suelos, el suministro de servicios públicos y comunicaciones, entre otros.

En general, se tiende a localizar los proyectos en cercanía a las fuentes de materias primas, donde el factor predominante es el costo del transporte de las mismas; normalmente, cuando la materia prima es procesada para obtener los productos terminados, la localización tiende hacia la fuente de insumos; en cambio, cuando el proceso requiere de variados materiales o piezas para ensamblar un producto final, la localización tiende hacia el mercado.

Adicionalmente, se analiza la localización de proyectos similares, a nivel nacional, la marca Manantial, tiene ubicada su planta de producción en los terrenos del manantial en La Calera, a parte de tener otra planta dentro de la ciudad de Bogotá para el envase de su marca Santa Clara. Las otras marcas de agua de manantial, de las que se obtuvo información tienen sus plantas de producción en cercanías a los manantiales.

Al analizar los factores mencionados, se determina que la localización del proyecto está en cercanía a la materia prima puesto que:

1. El transporte del agua resulta demasiado costoso y se corre el riesgo de alterar sus características físico-químicas, que se considera la principal fortaleza del producto.
2. Teniendo en cuenta que los procesos de la planta son sencillos, la mano de obra requerida no es altamente calificada, así mismo, los planes de la

empresa pretenden apoyar el desarrollo del departamento, por esta razón, hay disponibilidad de mano de obra en la zona.

3. La zona donde se encuentra el manantial, no presenta niveles de contaminación puesto que no hay ningún tipo de industria en esa parte del departamento, lo que resulta favorable teniendo en cuenta las condiciones de asepsia necesarias para un producto de consumo humano.
4. El mercado directo (Boyacá), se encuentra en el mismo Departamento y la distancia entre el Departamento de Boyacá y la ciudad de Bogotá es corta, contando además con varias vías de acceso.
5. Los terrenos aledaños al manantial, son del mismo propietario. Se dispone de 52 fanegadas de terreno, con superficies planas aptas para la construcción de la planta.
6. La zona cuenta suministro de agua y luz; sin embargo, se considera necesario adquirir una red privada para la planta, debido a que generalmente se presentan fallas en el abastecimiento de la vereda. El montaje de la red es realizado por la empresa de energía de Boyacá y no representa un costo alto. En cuanto al agua, se dispone adicional al servicio público, el agua de los manantiales de la finca, que puede usarse para todas las operaciones de limpieza.
7. La zona en la que se encuentra el manantial, no cuenta con red telefónica, el sistema de comunicación utilizado es el radio teléfono, que comunica a una central en Villa de Leyva; sin embargo, actualmente existe la telefonía celular a bajo costo, especialmente los planes empresariales.

Se analiza, la posibilidad de transportar el agua hacia otra zona, valorando las opciones de instalar la planta en Villa de Leyva, en Bogotá o en cercanías al manantial; siendo tercera la mejor opción teniendo en cuenta que el costo de transportar el agua, ya sea por medio de tuberías o con carrotanques, resulta más costoso.

Así mismo, el terreno con el que se cuenta, tiene un área de 52 fanegadas, lo que permite construir una planta con las dimensiones requeridas para el proyecto, con la posibilidad de ampliarla en un futuro. Además, el terreno de la propiedad es fácil de adecuar para la construcción; se pretende, construir una planta que no altere las características de la región ni el medio ambiente.

Para determinar la localización del proyecto, se aplican 2 modelos cualitativos de ponderación; el método cualitativo por puntos y el método de Brown y Gibson que se presentan a continuación<sup>12</sup>. El método cualitativo por puntos consiste en definir los principales factores determinantes de una localización para asignarle valores ponderados de peso relativo, de acuerdo con la importancia que se le atribuye.

Cuadro 5. Método Cualitativo por puntos

Factor	Ponderación	MANANTIAL		BOGOTA		VILLA DE LEYVA	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Costo Transporte	0,20	6	1,2	8	1,6	8	1,6
Disponibilidad M.O	0,10	5	0,5	8	0,8	5	0,5
Disponibilidad M.P	0,28	10	2,8	2	0,56	5	1,4
Disponibilidad Terreno	0,08	10	0,8	2	0,16	2	0,16
Cercanía Mercado	0,16	5	0,8	7	1,12	7	1,12
Factores Ambientales	0,06	8	0,48	5	0,3	7	0,42
Servicios	0,12	6	0,72	9	1,08	7	0,84
<b>TOTAL</b>	<b>1,00</b>		<b>7,3</b>		<b>5,62</b>		<b>6,04</b>

Fuente: El Autor

Basados en los resultados, la localización que acumula el mayor puntaje es en el manantial.

<sup>12</sup> SAPAG CHAIN, Nassir, Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial Mc Graw Hill. Cuarta Edición. Santiago 2000. P.190.

El modelo de Brown y Gibson contiene algunas variaciones del modelo anterior y consta de las siguientes etapas:

- Asignar un valor relativo a cada factor objetivo  $F_{oi}$  para cada localización.
- Estimar un valor relativo de cada factor subjetivo  $F_{si}$  para cada localización.
- Combinar los factores objetivos y subjetivos, asignándoles una ponderación relativa para obtener una medida de preferencia de localización MPL.
- Seleccionar la ubicación que tenga la máxima medida de preferencia.

Si la ponderación de los costos para cada localización son los siguientes:

Cuadro 6. Ponderación de Factores Objetivos

	Mano de Obra	Materia Prima	Transporte	Otros	Total(Ci)	Recíproco(1/Ci)
<b>MANANTIAL</b>	5	5	6	8	24	0,0417
<b>BOGOTA</b>	8	2	8	5	23	0,0435
<b>VILLA DE LEYVA</b>	5	10	8	5	28	0,0357
<b>TOTAL</b>						0,1209

Fuente: El Autor

El factor de calificación objetiva de cada localización es:

- $FO(\text{manantial}) = 0,0417/0,1209 = 0,3448$
- $FO(\text{Bogotá}) = 0,0435/0,1209 = 0,3597$
- $FO(\text{Villa de Leyva}) = 0,0357/0,1209 = 0,2955$

Los factores subjetivos relevantes son el clima, el suministro de servicios y la disponibilidad de terrenos; al hacer las combinaciones paradas, el índice de importancia relativa  $W_j$  es:

Cuadro 7. Ponderación de Factores Subjetivos

	Manantial	Bogotá	Villa de Leyva	Indice Wj
Clima	0,5	0	0,5	0,5
Servicios	0	0,5	0,33	0,5
Terreno	0,67	0	0	0,25

Fuente: El Autor

De donde se obtiene:

- $FS(\text{manantial}) = (0,5)(0,5) + (0,5)(0,5) = 0,5$
- $FS(\text{Bogotá}) = (0,5)(0,5) + (0,33)(0,5) = 0,415$
- $FS(\text{Villa de Leyva}) = (0,67)(0,25) = 0,1675$

Si se considera que los factores objetivos son dos veces más importantes que los subjetivos, se tiene que  $K=2(1-K)$ . O sea  $K= 0,66$ . La ecuación de la medida de preferencia de localización es:

$$MPL_i = K(FO_i) + (1 - K)(Fsi)$$

De donde se obtiene:

$$MPL(\text{manantial}) = (0,66)(0,3448) + (0,33)(0,5) = 0,3925$$

$$MPL(\text{Bogotá}) = (0,66)(0,3597) + (0,33)(0,415) = 0,3744$$

$$MPL(\text{Villa de Leyva}) = (0,66)(0,2955) + (0,33)(0,1675) = 0,2503$$

De acuerdo con el método de Brown y Gibson, la alternativa elegida es la localización en el manantial, puesto que recibe el mayor valor de medida de ubicación.

Por las razones expuestas, el área en la que se desarrolla el proyecto, está conformada por la finca MANANTIALES DE IGUAQUE en la cual se ubica la embotelladora de agua IGUAQUE, el mapa de la ubicación del terreno se puede observar en el ANEXO 5. La finca se encuentra ubicada en la vereda de la Capilla 1, jurisdicción del municipio de Villa de Leyva, departamento de Boyacá en las

estribaciones occidentales de la cordillera oriental, a 1 kilómetro de la vía que de Villa de Leyva conduce a Arcabuco, situado en la carretera central que une a Bogotá con Bucaramanga. En distancia a 9 kilómetros de Villa de Leyva y a 14 kilómetros de Arcabuco.

Figura 2. Mapa Boyacá



Fuente: Gobernación de Boyacá

### 3.1 FACTORES AMBIENTALES Y FÍSICOS

Parte del sector norte, todo el oriente y parte del sur de la finca está cubierto de bosques de robles nativos que dan vida y protegen las aguas que forman el río

Cane y la quebrada del Amuladero, que son cabeceras del río Suarez. Son vitales para la región y su población campesina que por siglos ha llevado una vida tranquila y en completa paz, manteniendo su estado natural.

Completan la vegetación, árboles de alisos que son característicos de las zonas donde hay manantiales de agua. La capa vegetal es abundante y fértil y en parte han sido utilizadas para siembras de maíz y papa. No hay insectos molestos ni animales peligrosos.

El nombre se ha determinado por más de una docena de manantiales o nacederos de agua que se originan y se filtran de las lagunas de Iguaque, Cazadera, Ojo de agua y el Monte, situadas en un meseta a 3.300 metros sobre el nivel del mar, y a un kilómetro y medio al oriente de las parcelas.

La altura del municipio de Villa de Leyva varía de 2.145 a 3.000 metros sobre el nivel del mar y posee tres zonas de vida: Seca, Sub-húmeda y húmeda. El día es generalmente cálido seco y las noches frías.

La temperatura media es de 17 grados centígrados con diferencias de 2 grados centígrados entre el día y la noche. Basados en las estadísticas del municipio, en época de verano, en los meses de Junio y Julio principalmente, la temperatura aumenta hasta 23 grados centígrados durante el día.

El porcentaje de humedad característico en toda el área de Villa de Leyva, es de 70% a 80%. Es quizás uno de los mejores atractivos, por las buenas manifestaciones en la salud humana. La combinación de ambientes secos y abundancia de agua, ha creado una cobertura de bosque verde y tierras fértiles, diferente al aspecto desértico de los alrededores de Villa de Leyva.

El proyecto incluye la preservación de la cuenca de la cordillera que hace parte de los terrenos de la empresa, como si ésta fuera parte de la zona de amortiguación

del Santuario de Flora y Fauna de Iguaque. La finca está ubicada a más de 2 Kilómetros del límite y más de mil metros de diferencia con la cota del Santuario, por lo tanto es responsabilidad de la empresa el mantenimiento del sector.

El Municipio de Villa de Leyva posee una gran variedad de ecosistemas y paisajes:

- Hacia el suroccidente la zona seca muestra en los desiertos el impacto ambiental de siglos de explotación agropecuaria.
- Al centro y nororiente la zona subhúmeda concentra la mayor cantidad de población en medio de paisajes que incluyen parches de bosque nativo que protegen los cursos de agua.
- La zona húmeda, que abarca gran parte del Santuario de Flora y Fauna de Iguaque con diferentes ecosistemas de bosque montano y páramo seco, alcanza más de 3.000 metros de altura. En el santuario se encuentran varias lagunas de origen glacial y nacen numerosas quebradas que hacen parte de la cuenca del río Suárez.

### **3.2 VÍAS DE ACCESO**

La finca Manantiales de Iguaque, cuenta con las siguientes vías de acceso para entrar y salir de la embotelladora de agua de manantial:

- Se toma la vía que de Villa de Leyva conduce a Arcabuco. A los 7 kilómetros, luego de pasar por el hipódromo de la villa y el alto del espino se cruza el puente sobre el río Cane, se llega a la ye que divide la vía que sigue a Arcabuco y la que va a Gachantivá, siguiendo de Arcabuco a la derecha, 200 metros adelante se toma un carretable también a la derecha que lo lleva a la finca Manantiales de Iguaque situada a 1.2 kilómetros.
- Por la carretera central, viniendo de Tunja o de Puente Nacional se llega a Arcabuco, allí se toma la carretera a Villa de Leyva por 13 kilómetros para tomar a la izquierda el carretable de 1.2 kilómetros a la finca.

- De Arcabuco a Villa de Leyva hay 2 carreteras diferentes, con los últimos siete kilómetros comunes (de la ye hacia el sur).
- De Villa de Leyva hacia la ye hay otra carretera alterna, de mayor recorrido, saliendo por el cementerio -el alto de los Migueles - Pozo de la vieja - Cardonales - Llano largo - la ye.
- Cuando se viaja desde Bogotá no es necesario llegar hasta Tunja y realizar el recorrido completo de 177km; hay un desvío hacia Samacá que comienza en el Puente de Boyacá y acorta el camino en 30 kilómetros. Este recorrido dura aproximadamente 2 horas y 45 minutos. La vía Bogotá-Tunja-Villa de Leyva tarda aproximadamente 3 horas
- También desde Bogotá se puede viajar por muy buena carretera pasando por Zipaquirá, Ubaté, Chiquinquirá, Sutamarchán, Villa de Leyva. Este recorrido dura aproximadamente 3 horas 15 minutos y se recorren 188km.

Figura 3. Mapa Vías de Acceso



Fuente: [www.Boyacá.com](http://www.Boyacá.com)

#### 4. TAMAÑO DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta la demanda del producto determinada por el estudio de mercados, la planta debe estar en capacidad de abastecer por lo menos el 6% de la demanda del departamento de Boyacá equivalente a 250.000 Litros para el primer año de producción. Éste porcentaje se considera adecuado según la opinión de algunos expertos en el tema teniendo en cuenta que el producto es nuevo en el mercado y que aunque la competencia satisface actualmente el mercado con sus amplias redes de distribución, se espera introducir una campaña regionalista en la cual se promueva el agua IGUAQUE en todo el departamento de Boyacá, promocionando el desarrollo de su gente y del departamento en sí.

Por otra parte, se pretende inicialmente abastecer el 4% de la demanda de Bogotá equivalente a 306.000 Litros en el primer año, que según la opinión de algunos expertos, es un porcentaje adecuado puesto que en la ciudad de Bogotá se encuentra la población con mayor capacidad adquisitiva e intención de adquirir una nueva marca de agua pura de manantial puesto que como se mencionó anteriormente, además de la marca Manantial de Coca-Cola, existen otras marcas importadas con dichas características, que no son accesibles para todas las personas que aseguran preferir el agua manantial frente a la tratada. Así mismo, se encuentra la mayoría de instituciones como los son los restaurantes, bares y hoteles, que podrían estar interesadas en adquirir un producto de estas características

- ❖ **Tamaño según el mercado:** Una vez establecido el nivel tecnológico a utilizar hay que analizar que tipo de presentaciones se va a ofrecer ya que la oferta y demanda esta estimada en litros, no en unidades específicas de medida por lo cual basándonos en los datos arrojados por el estudio de mercado, es primordial producir botellas de 500cc especialmente para lo cual se necesita

una máquina embotelladora con capacidad de hasta un galón<sup>13</sup> por minuto, vemos que el consumo de botellones de 18.7 litros es bastante alto, sin embargo, como se ha mencionado, el agua pura de manantial no puede ser embotellada en tan grandes cantidades ya que el consumo en esta presentación, es mucho más lento por lo tanto el agua puede perder sus cualidades; para poder embotellarla en esta presentación es necesario agregarle cloro lo cual alteraría sus propiedades fisico-químicas y su sabor, características primordiales de nuestro producto.

La empresa se dedica en una primera etapa, a embotellar en las presentaciones de 500cc, 2 y 5 Litros, para lo cual es necesario adquirir una máquina de llenado que será suficiente para abastecer la demanda de los primeros años. La maquinaria seleccionada para este proyecto está en capacidad de llenar unidades de diferentes volúmenes ajustando el panel de programación y el ancho de la banda transportadora.

- ❖ **Tamaño según la disponibilidad de materia prima:** La planta está ubicada en cercanías del manantial o nacedero que cuenta con un cauce de un litro por segundo, según lo estipulado por la ley mediante la licencia ambiental otorgada la cual será renovada cada diez años; por lo tanto, la disponibilidad de materia prima básica no es impedimento para el tamaño de la planta y su maquinaria.
- ❖ **Tamaño según la disponibilidad de materiales e insumos:** Los materiales necesarios para el embotellamiento de agua son de fácil consecución ya que existen múltiples distribuidores y productores de los envases, al igual que las etiquetas y screen necesarios para el logo del producto. Para el caso específico de este proyecto, los materiales utilizados son botellas de 500cc, 2 y

---

<sup>13</sup> Nótese que la máquina puede embotellar diferentes presentaciones desde 100cc hasta un galón.

5 Litros de material PET, etiquetas plastificadas autoadhesivas, bandejas de cartón y película de polipropileno para el empaque del producto terminado. Los envases requeridos, se consiguen a precios más bajos en la ciudad de Bogotá, ocupan un gran volumen en espacio, pero su transporte es muy sencillo gracias al poco peso que representan.

- ❖ **Tamaño con base a factores tecnológicos y equipos:** La capacidad y tamaño de la planta no se ven afectados por el tipo de maquinaria a utilizar ya que dicha maquinaria existe en Colombia, de hecho hay varias empresas dedicadas a la producción de maquinaria similar. Las máquinas son semiautomáticas y no exigen mayor capacitación técnica para su operación, adicionalmente, las compañías vendedoras ofrecen asesoría técnica para la instalación, operación, mantenimiento y reparación; los repuestos de las mismas, se encuentran fácilmente en el mercado nacional.
- ❖ **Tamaño de acuerdo a los recursos monetarios disponibles:** El proyecto se desarrolla con la constitución de una sociedad de responsabilidad limitada que dependerá principalmente de los aportes de los socios o la consecución de un préstamo bancario para el montaje.
- ❖ **Tamaño de acuerdo a la mano de obra:** La mano de obra requerida no exige mayor grado de escolaridad o tecnicidad, además entre los objetivos de la empresa se encuentra el de generar empleo para la gente del departamento, por lo tanto la mano de obra se encuentra disponible no solo en la región sino en ciudades y municipios aledaños.

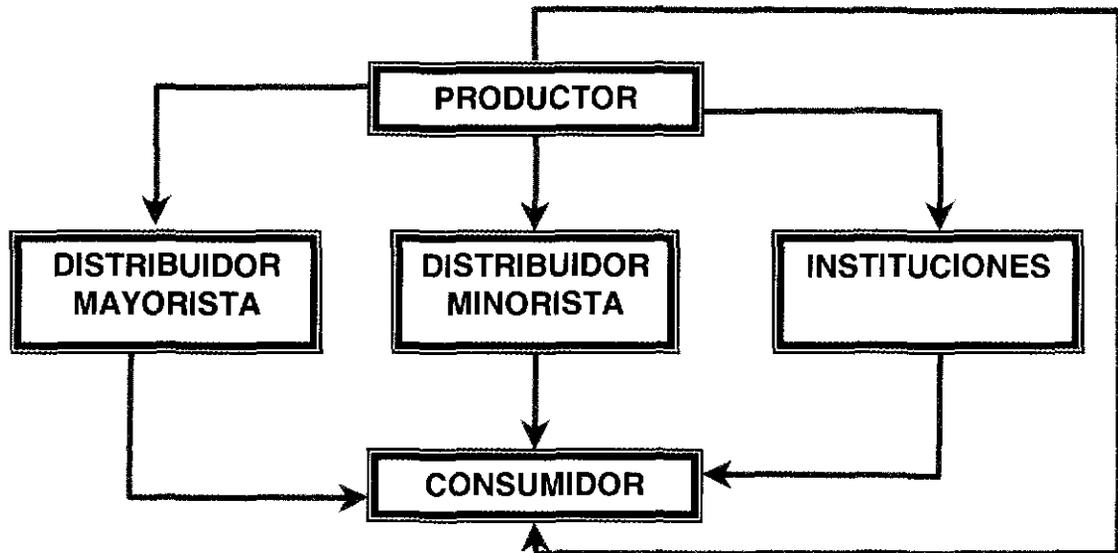
Debido a que el Agua IGUAQUE es nueva en el mercado y que la empresa es pequeña en comparación con las de la competencia, creemos que el producto debe ser comercializado de productor a dos distribuidores mayoristas que estarán

ubicados en dos bodegas en Villa de Leyva y Bogotá. De ahí será comercializado a distribuidores minoristas (por lo menos 2), que se encargarán de llevar el producto a las instituciones y clientes en general. Por último, el agua se comercializará de las instituciones al consumidor final; claro está que el cliente podrá adquirir el agua directamente de los distribuidores mayoristas y minoristas y hasta del mismo productor, por lo menos durante los primeros años.

La comercialización del producto en estudio, principalmente se resume en:

- Un productor
- Un distribuidor mayorista
- Un distribuidor minorista
- Instituciones
- El consumidor.

Figura 4. Canal de Comercialización Iguaque



Fuente: El Autor

Al analizar las variables determinantes del tamaño del proyecto, se plantea la necesidad de considerar el comportamiento futuro de la cantidad demandada como una forma de optimizar la decisión. Al estar en presencia de un mercado

creciente, debe optarse por definir un tamaño inicial lo suficientemente grande para que pueda responder a futuro a ese crecimiento del mercado.

En general la demanda crece a tasas diferentes a las del aumento en la capacidad de planta, lo que obliga a elegir entre dos estrategias alternativas: satisfacer excedentaria o deficitariamente la demanda para lo cual se realiza el siguiente análisis<sup>14</sup>: Si la demanda esperada en litros para cada uno de los próximos 5 años es la siguiente:

Tabla 26. Demanda Pronosticada

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>DEMANDA</b>	557,000	820,000	1,114,000	1,431,000	1,774,000

Fuente: El Autor

Se consideran los siguientes tamaños de planta con los correspondientes costos unitarios y los porcentajes de costos fijos y variables, trabajando a plena capacidad:

Tabla 27. Tamaño de planta

<b>Planta</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Fijo</b>	<b>Costo Variable</b>
<b>A</b>	2,050,000Lts/año	\$250	25%	75%
<b>B</b>	4,100,000Lts/año	\$190	20%	80%

Fuente: El Autor

El precio unitario de ventas se supondrá en \$550 para cualquier volumen y la vida útil de todas las plantas se estima en 5 años. No se ha supuesto la posibilidad de valores de rescate al término de su vida útil. La inversión para la planta A se

<sup>14</sup> SAPAG CHAIN, Nassir y SAPAG CHAIN, Reinaldo, Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial Mc Graw Hill. Cuarta Edición. Bogotá 1995. P.178.

calculó en \$190,000,000 y el factor de escala ( $\alpha$ ) es de 0,55. La inversión estimada para la planta B se obtuvo de la siguiente fórmula:

$$I_t = I_0 \left[ \frac{T_t}{T_0} \right]^\alpha$$

Donde:  $I_t$  = Inversión necesaria para un tamaño  $T_t$  de planta

$I_0$  = Inversión necesaria para un tamaño  $T_0$  de planta

$T_0$  = Tamaño de planta utilizado como base de referencia

$\alpha$  = Exponente del factor de escala

Por lo tanto  $I_t = \$27,817,282$

Si se optara por el tamaño de planta A, el flujo de beneficios netos de cada año sería:

Tabla 28. Flujo de Beneficios Planta A

Año	Producción	Ingresos	Costo Fijo	Costo Variable	Flujo Anual
1	557,000	\$306,350,000	\$128,125,000	\$229,762,500	(\$51,537,500)
2	820,000	\$451,000,000	\$128,125,000	\$338,250,000	(\$15,375,000)
3	1,114,000	\$612,700,000	\$128,125,000	\$459,525,000	\$25,050,000
4	1,431,000	\$787,050,000	\$128,125,000	\$590,287,500	\$68,637,500
5	1,774,000	\$975,700,000	\$128,125,000	\$731,775,000	\$115,800,000

Fuente: El Autor

Al actualizar el flujo resultante, se obtiene un valor actual neto de \$77,152,338, a una tasa de actualización del 12% anual, que deberá ser comparado con el obtenido en la segunda opción.

Si se optara por el tamaño de planta B, el flujo de beneficios netos de cada año sería:

Tabla 29. Flujo de Beneficios Planta B

Año	Producción	Ingresos	Costo Fijo	Costo Variable	Flujo Anual
1	557,000	\$306,350,000	\$194,750,000	\$229,762,500	(\$118,162,500)
2	820,000	\$451,000,000	\$194,750,000	\$338,250,000	(\$82,000,000)
3	1,114,000	\$612,700,000	\$194,750,000	\$459,525,000	(\$41,575,000)
4	1,431,000	\$787,050,000	\$194,750,000	\$590,287,500	\$2,012,500
5	1,774,000	\$975,700,000	\$194,750,000	\$731,775,000	\$49,175,000

Fuente: El Autor

Instalar una planta con capacidad de 4,100,000 Litros al año, generaría un valor actual neto de (\$191,836,062), obtenido de la anterior tabla.

Por lo tanto se escoge el primer tamaño de planta puesto que genera un mayor valor actual neto.

#### 4.1 PLAN DE PRODUCCIÓN

La tabla 30, muestra la cantidad de unidades que se deben producir para satisfacer la demanda del proyecto, en las tres presentaciones que se ofrecen al mercado. En botellas de 500cc se envasan 390.000 litros en promedio, 778.500 unidades, lo que equivale a 32.400 bandejas de 24 unidades; en botellas de 2 Litros, se envasan 83.400 Litros, 41.700 unidades equivalentes a 6.950 bandejas de 6 unidades cada una y finalmente se embotellan 124.000 Litros, 24.800 unidades de 5 Litros, lo que corresponde a 6.200 bandejas de 4 unidades cada una distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 30. Plan de Producción

	<b>500CC UNIDADES</b>	<b>2Lts UNIDADES</b>	<b>5Lts UNIDADES</b>			
ENERO	40.084	80.169	8.590	4.295	12.771	2.554
FEBRERO	31.513	63.026	6.753	3.376	10.040	2.008
MARZO	28.739	57.478	6.158	3.079	9.156	1.831
ABRIL	25.715	51.430	5.510	2.755	8.193	1.639
MAYO	22.941	45.882	4.916	2.458	7.309	1.462
JUNIO	34.287	68.573	7.347	3.674	10.924	2.185
JULIO	42.858	85.717	9.184	4.592	13.655	2.731
AGOSTO	34.287	68.573	7.347	3.674	10.924	2.185
SEPTIEMBRE	22.941	45.882	4.916	2.458	7.309	1.462
OCTUBRE	25.715	51.430	5.510	2.755	8.193	1.639
NOVIEMBRE	31.513	63.026	6.753	3.376	10.040	2.008
DICIEMBRE	48.656	97.312	10.426	5.213	15.502	3.100
<b>TOTAL</b>	<b>389.249</b>	<b>778.498</b>	<b>83.411</b>	<b>41.705</b>	<b>124.014</b>	<b>24.803</b>

Fuente: El Autor

El porcentaje de producción se determina por los datos arrojados por el estudio de mercados, con el cual se establece que el 70% de la demanda corresponde a botellas de 500cc y las botellas de 2 y 5 Litros al 15% cada una de la demanda total.

#### 4.2 CAPACIDAD DEL PROYECTO

Existen diversos factores que intervienen al momento de seleccionar el tipo de maquinaria necesaria para el proyecto ya que esta puede ser importada, lo que representa un aumento en los costos de montaje o se puede adquirir maquinaria con tecnología nacional.

Tras estudiar los precios de diferentes proveedores tanto nacionales como extranjeros. La mejor opción es adquirir las máquinas en empresas nacionales puesto que muchas de estas se dedican reproducir máquinas extranjeras, de tipo semiautomáticas, de fácil operación, buena calidad y a precios más bajos. Teniendo en cuenta la dimensión y tamaño de las empresas embotelladoras de la competencia, las cuales están en capacidad de importar tecnología de punta, se puede decir que el tipo de tecnología utilizada para este proyecto es tecnología desescalada que puede ser actualizada en el mediano plazo.

#### 4.3 CAPACIDAD DISPONIBLE Vs CAPACIDAD UTILIZADA

El presente estudio permite establecer la diferencia en unidades y porcentaje de la capacidad que se va a instalar frente a la que se va a utilizar para cubrir la demanda, como se puede observar, la planta cuenta con capacidad extra para operar utilizando solo una máquina embotelladora, lo que ofrece la posibilidad de aumentar la producción de la planta en los próximos años.

Cuadro 8. Capacidad

MÁQUINA	CAPACIDAD DISPONIBLE	EFICIENCIA	CAPACIDAD UTILIZADA	EFICIENCIA
Envasadora de 500cc	1,843,200 Unidades/año	100%	778,500 Unidades/año	42%
Envasadora de 2 litros	345,600 Unidades/año	100%	41,700 Unidades/año	12%
Envasadora de 5 litros	86,400 Unidades/año	100%	24,800 unidades/año	29%

Fuente: El Autor

La producción se realiza con una sola máquina envasadora; la capacidad de producción en un año de 240 días laborales con un turno de 8 horas será:

- 4 horas para producir botellas de 500cc, para un total de 7680 unidades diarias, 153600 unidades mensuales y 1843200 unidades al año. Teniendo en cuenta que la máquina produce 32 botellas por minuto.
- 1.5 horas para producir botellas de 2 litros, para un total de 1440 unidades diarias, 28800 unidades mensuales y 345600 unidades al año. Teniendo en cuenta que la máquina produce 16 unidades por minuto.
- 1 hora para producir botellas de 5 litros, para un total de 360 unidades diarias, 7200 unidades mensuales y 86400 unidades al año. Teniendo en cuenta que la máquina produce 6 unidades por minuto.

La mesa giratoria, la tapadora y el túnel de sellado trabajan a la misma velocidad que la máquina envasadora puesto que las velocidades de las dichas máquinas son variables y se pueden ajustar a las necesidades de la planta. Las fotos de las máquinas se encuentran en el ANEXO 6. Simultáneamente al proceso de llenado, se realizan las labores de etiquetado, tiqueteado y empaque de producto terminado en centros de trabajo paralelos a la línea de producción; es posible adquirir una máquina adicional para el etiquetado, sin embargo, el costo de esta máquina es superior a los \$20,000,000 y no cuenta con la posibilidad de ajustarse a diferentes tamaños de envase y de etiqueta. Adicional a esto, con el fin de ofrecer un producto atractivo para los consumidores, la etiqueta que se diseña, debe ser llamativa, con múltiples colores y preferiblemente que rodee la botella totalmente. El diseño de la etiqueta se puede observar en el apéndice 4. Como se puede observar, la planta puede trabajar con una sola máquina sin afectar las necesidades de producción de la empresa, en un futuro cuando la demanda aumente, se puede ampliar el tiempo de producción a 2 turnos diarios o adquirir nuevas máquinas.

## **5. ASPECTOS TÉCNICOS O DE INGENIERÍA**

Una vez determinado el tamaño del proyecto, es necesario seleccionar el proceso para el embotellamiento del agua IGUAQUE, el cual se ilustra con diagramas de flujo, de proceso y de operaciones.

### **5.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN**

Debido a la pureza del agua, no es necesario realizar ningún proceso químico como ozonización, ionización, osmosis reversa o clorificación. El único proceso necesario para embotellar el agua IGUAQUE es el microfiltrado que se realiza inmediatamente antes de que el agua llegue a las máquinas desde el nacedero; desde donde es transportada a través de una manguera de polietileno de 350 metros de longitud que por sus características, no contaminan el agua.

Para seleccionar el proceso de microfiltrado adecuado para el proyecto, es necesario conocer la definición de filtración y algunos tipos de filtrado. En general, se considera la filtración como el paso de un fluido a través de un medio poroso que retiene la materia que se encuentra en suspensión. En las principales instalaciones de filtración, los filtros suelen ser abiertos, mientras los filtros cerrados suelen utilizarse para instalaciones pequeñas (menor de 40m<sup>3</sup>/h).

Uno de los parámetros más indicativos del comportamiento del filtro es la turbidez del agua filtrada. Al comenzar el período de filtración, partiendo de un lecho filtrante limpio, hay un período inicial de tiempo, relativamente corto, conocido como "período de maduración" en el cual la turbidez del agua filtrada va disminuyendo hasta alcanzar un nivel a partir del cual la turbidez se mantiene casi constante un período largo de tiempo.

Para conseguir una tasa o velocidad de filtración constante, se pueden utilizar filtros que operan a nivel constante, con regulación aguas arriba y abajo mediante flotadores, válvulas de mariposa o sifones, o bien, emplear filtros de nivel variable, en los cuales, este nivel va aumentando a medida que aumenta la pérdida de carga como consecuencia del atascamiento o colmatación del lecho filtrante.

Llegado el momento de la máxima pérdida de carga de alguno de los filtros que forman la instalación, se interrumpe la entrada de agua a filtrar y se procede al lavado a contracorriente, que consta de tres fases: 1) Esponjamiento del lecho con aire a baja presión (entre 30 y 60 segundos). 2) Lavado con aire y agua (entre 3 y 6 minutos) y 3) Aclarado con agua (entre 12 y 7 minutos).

La resistencia del material del filtro y la de la capa preliminar de la torta, se combinan en una sola resistencia, que se conoce como resistencia del filtro y que se expresa en función de un espesor ficticio de torta de filtración; este espesor se multiplica por la resistencia específica de la torta, obteniéndose así el valor numérico de la resistencia del filtro.

El medio de filtración de cualquier filtro debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. Retener los sólidos que han de filtrarse con una rapidez después que se inicie la alimentación, dando un filtrado suficientemente claro.
2. No debe obstruirse, o sea velocidad baja de arrastre de sólidos dentro de sus intersticios.
3. Resistencia mínima al flujo de filtrado.
4. Ser químicamente resistente
5. Tener la suficiente consistencia física para resistir las condiciones del proceso (o sea suficiente resistencia para sostener la presión de filtración)
6. Resistencia aceptable del desgaste mecánico.
7. Permitir la descarga limpia y completa de la torta formada.

8. Capacidad para conformarse mecánicamente al tipo de filtro con el cuál se utilizará.
9. Tener un costo que sea amortizado por los gastos del proceso (costo mínimo).

Ejemplos de medios filtrantes son: telas, tejidos de fibras, fieltro o fibras no tejidas, sólidos porosos o perforados, membranas poliméricas o sólidos particulados en forma de un lecho permeable.

Algunos tipos de filtración comúnmente utilizados son:

- Filtración lenta o rápida por arena: Consiste en un tanque (normalmente de concreto) recubierto con varias capas de arena de diferentes gravas las cuales van de mayor a menor tamaño siendo la última capa de tamaño milimétrico, esta capa debe ser de por lo menos noventa centímetros de altura. La diferencia entre la filtración rápida y lenta es que en la primera se usan principalmente arenas de 0.35 a 0.55 mm que permite el paso del agua a mayor velocidad y en la segunda se usan arenas de 0.25 a 0.35 mm haciendo que el paso del agua sea más lento. Este tipo de filtrado elimina la turbiedad del agua, su color, bacterias y especialmente elimina residuos minerales grandes. El principal problema de este tipo de filtrado es que genera una coagulación del material, lo cual conlleva a que el filtro se tapone con el tiempo. El espesor de la capa de arena suele oscilar entre 0,7 y 1 m. y la talla efectiva entre 0.8 y 1mm con un coeficiente de uniformidad entre 1,5 y 1,7. En el caso de lechos bicapa, el espesor de arena es 1/3 del total y sobre ella una capa de antracita de 2/3 del espesor total y talla efectiva entre 1,2 y 2,5mm. Realmente, el espesor y granulometría depende de la velocidad de filtración, del tamaño y naturaleza de las partículas que van a ser retenidas y de la pérdida de carga disponible. La velocidad de filtración, para el caso de filtración rápida, suele ser del orden de 5 a 15 m/h ( $m^3/m^2/h$ ).

- **Filtros de diatomeas:** Este proceso ya no se usa arena como medio filtrante, consta de armaduras centrales o tubos sobre los cuales se sostiene una capa delgada de un material poroso llamado tierra de diatomeas, a través del cual se hace pasar el agua que se va a filtrar. El flujo de agua mantiene el material filtrante en su lugar, mientras que los pequeños poros de la armadura o del tubo impiden que pase a través de ellos. Los resultados de estos filtros son muy similares a los obtenidos con los filtros de arena pero resultan mucho más manejables y la estructura requerida es menos complicada y costosa.
- **Filtros con telas:** Al igual que los anteriores este proceso consiste en crear una armadura recubierta con telas milimétricas de diferentes tamaños y espesores que retienen las bacterias y minerales provenientes del agua, este proceso resulta bastante sencillo ya que su instalación es muy simple y permite ser reemplazado o lavado periódicamente. Son conocidos como filtros prensa. En estos se coloca una tela o una malla sobre placas, de manera tal que sean los bordes los que soporten a la tela y al mismo tiempo dejen debajo de la tela un área libre lo más grande posible para que pase el filtrado, el flujo pasa a través de una tela cilíndrica rotatoria, de la que se puede retirar la torta de forma continua. La fuerza más común aplicada es la de vacío. En estos sistemas, la tela se soporta sobre la periferia de un tambor sobre los que se está formando la torta.

En general, las empresas embotelladoras de agua tratada, deben realizar el siguiente proceso para obtener las características adecuadas del agua para consumo humano directo:

1. procesos de purificación coloración (desinfección por coloración): Antes de iniciar el proceso, el agua es almacenada en Tanques Plásticos y el agua es

clorada con Hipoclorito de Sodio al 5%. El cloro elimina la mayor parte de las bacterias, hongos, virus, esporas y algas presentes en el agua. No se necesita añadir mucho cloro, una concentración de 0,5 ppm es suficiente para destruir bacterias e inactivar el virus, después de un tiempo de reacción mínimo de 30 minutos.

## 2. Procesos de filtración:

- **Filtro de carbón:** El agua pasa a columnas con Carbón Activado. El carbón activado ha sido seleccionado considerando las características fisicoquímicas del agua, obteniendo eficiencia en la eliminación de cloro, sabores y olores característicos del agua de pozo, y una gran variedad de contaminantes químicos orgánicos categorizados como productos químicos dañinos de origen "moderno" tales como: pesticidas, herbicidas, metilato de mercurio e hidrocarburos clorinados.

### **FILTRO DE CARBON ACTIVADO**

**Altura:** 1 m 50 cm

**Diámetro:** 40 cm

**Capacidad de filtración:** 2000 litros / hora

**Material de filtración:** carbón activado

**Tubería y válvulas de distribución:** pvc de 1"

**Material del filtro:** acero inoxidable

**Presión de trabajo:** 0 a 5 kgm/cm<sup>2</sup>

- **Filtro de arenas:** La función de este filtro es de detener las impurezas grandes (sólidos hasta 30 micras) que trae el agua al momento de pasar por las camas de arena y quitarle lo turbio al agua, estos filtros se regeneran periódicamente. Dándoles un retrolavado a presión, para ir desalojando las impurezas retenidas al momento de estar filtrando

### **FILTRO DE ARENA SILICA**

**Altura:** 1 m 50 cm

**Diámetro:** 40 cm

**Capacidad de filtración:** 2000 litros / hora

**Material de filtración:** arenas sílica gravas y antracita

**Tubería y válvulas de distribución:** pvc de 1"

**Material del filtro:** acero inoxidable

**Presión de trabajo:** 0 a 5 kgm/cm<sup>2</sup>

- **Filtro pulidor:** La función de este filtro es de detener las impurezas pequeñas (sólidos hasta 5 micras). Los pulidores son fabricados en polipropileno grado alimenticio (FDA). Después de este paso se puede tener una agua brillante y cristalina.

### **FILTRO PULIDOR**

**Altura:** 1 m

**Diámetro:** 40 cm

**Capacidad de filtración:** 2000 litros / hora

**Material de filtración:** 4 cartuchos de celulosa poliéster

**Tubería y válvulas de distribución:** pvc de 1"

**Material del filtro:** acero inoxidable

**Presión de trabajo:** 0 a 5 kgm/cm<sup>2</sup>

- **Luz ultravioleta:** Funciona como un germicida, ya que anula la vida de las bacterias, gérmenes, virus, algas y esporas que vienen en el agua, mediante la luz ultravioleta, los microorganismos no pueden proliferar ya que mueren al contacto con la luz. Y el agua al salir de la tubería del rayo ultravioleta va libre de gérmenes vivos.

### **Radiación ultravioleta**

**Capacidad de filtración:** 2000 litros / hora

**Material de la lámpara:** acero inoxidable

- **Ozonificación:** El Ozono destruye los microorganismos en unos cuantos segundos por un proceso denominado Destrucción de Celda. La ruptura molecular de la membrana celular provocada por el Ozono, dispersa el citoplasma celular en el agua y lo destruye, por lo que la reactivación es imposible.

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

### **OZONIFICADOR**

**Dimensiones:**30x30x10 cm

**Capacidad :** 1 gr/hora

## **5.2 SELECCIÓN DEL PROCESO**

El proceso más adecuado es el microfiltrado con telas, teniendo en cuenta que el agua no contiene minerales sólidos ni bacterias. Para el desarrollo de este proyecto, se conduce el agua por una manguera de polietileno, que por sus características, no contamina ni altera la calidad del agua; de una pulgada de diámetro hasta la planta ubicada 350 metros más abajo.

El agua llega directamente a un tanque de acero inoxidable con capacidad de un metro cúbico; pasando por un filtro de diez micras, luego sale del tanque y pasa

nuevamente por un filtro de cuatro micras, finalmente el agua entra a la planta mediante una tubería de acero inoxidable, y pasa por un último filtro de una micra. En este momento el agua es totalmente limpia y pura.

Finalmente, el agua entra directamente al tanque superior de la máquina de llenado para proceder a iniciar el proceso de envasado hasta obtener el producto terminado. Adicionalmente se instalarán 2 salidas adicionales de agua alrededor del área de producción, con el fin de realizar la limpieza diaria tanto de la zona, como de los utensilios y puestos de trabajo.

Basados en la anterior información, la secuencia de operaciones para envasar la materia prima y obtener así, el producto terminado es la siguiente:

**O** operación: se filtra el producto directamente de la fuente para ser embotellado, sin adherir ninguna sustancia que cambie física o químicamente el agua que se llevará al mercado. La principal característica del agua IGUAQUE es la ausencia de tratamientos y por lo tanto el que no se presente ningún componente además del agua del manantial.

**A** Ensamble: luego de llevar el agua al envase se colocan las tapas, sellos y etiquetas.

Inspección: se realizan los controles de calidad del producto y su empaque para llevarlo al consumidor. Si el producto cumple todos los requisitos sale al mercado, pero si se presentan fallas, se deben corregir y mejorar.

⇨ Transporte: el producto será llevado a dos bodegas, una en Villa de Leyva y otra en Bogotá. Para ello se arrendará una camioneta y posteriormente un camión cuando las cantidades a transportar no quepan en la camioneta.

**R Retraso:** cualquier falla en las maquinarias, en la entrega de los insumos, ausencia del personal, daño en las mangueras y otros percances producen retrasos en la producción; también el mantenimiento tanto preventivo como correctivo generan retrasos.

**∇ Almacenamiento:** el producto será almacenado en las bodegas que la empresa AGROSERVICIOS ANDINOS LTDA. tiene dispuestas; se realizará la revisión permanente y rotación de inventarios, de manera que los envases que sufran averías o cumplan con la fecha de expiración serán retirados de las bodegas y destruidos como la ley lo exige.

### **5.3 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO**

El siguiente diagrama muestra las operaciones que se realizan durante el proceso de embotellado de agua IGUAQUE. El control de calidad, es realizado en cada puesto de trabajo; para esto los operarios reciben instrucción del jefe de producción con el fin de detectar cualquier anomalía en el proceso y en el producto. Adicionalmente, se cuenta con un técnico laboratorista que realiza semanalmente pruebas físico químicas y mediciones de PH al agua. Así mismo, observa a través de la banda transportadora de la máquina de llenado, utilizando una lámpara de luz blanca, las botellas que van siendo llenadas con el fin de detectar algún tipo de impureza o residuo sólido que pueda aparecer en las botellas.

Basados en la información obtenida por algunas empresas comercializadoras de agua, la mejor manera para asegurar la calidad del producto, es por medio de la experiencia y observación del jefe de producción o del técnico de Control de Calidad, quienes deben diariamente, saborearla, olerla y observarla a tras luz, con

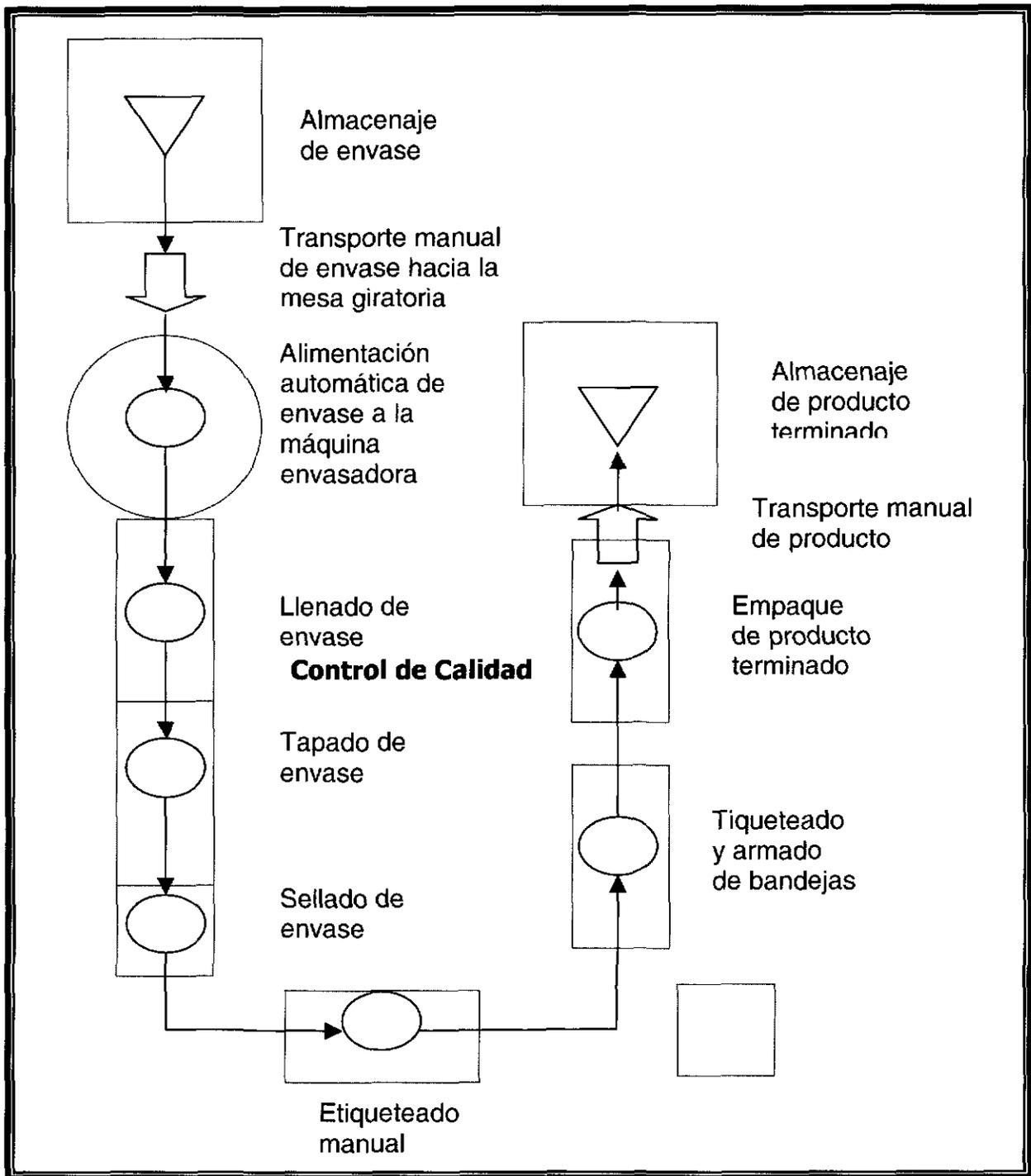
el fin de detectar cualquier anomalía en cuanto a la presencia de algún sabor u olor extraño y sobre todo en cuanto a la turbidez de la misma.

Las pruebas que se realizan semanalmente en control de Calidad, seleccionando un número aleatorio de unidades terminadas (2 unidades de cada presentación) son básicamente para determinar la duración del empaque, para garantizar que el producto no va a sufrir ningún cambio durante los cinco meses establecidos como fecha de expiración. Por esto, se hacen pruebas de permeabilidad con vapor de agua y gas carbónico. Además, las unidades seleccionadas deben permanecer 72 horas en cuarentena para asegurar que no hay bacterias en el producto.

Como las necesidades de producción de la empresa no son demasiado altas en los primeros años, una de las funciones del jefe de producción, es supervisar los procedimientos de los operarios, ayudando así, a asegurar la calidad y presentación del producto, que como se mencionó anteriormente es la fortaleza de este proyecto.

Como se mencionó anteriormente, los productos terminados a los que se hará referencia más adelante, son las bandejas; con 24 botellas de 500cc, 6 botellas de 2 Litros o 4 botellas de 5 Litros.

Figura 5. Diagrama de Flujo del proceso



Los tiempos de proceso establecidos para los tres tipos de presentación, se calcularon partiendo del tiempo total de procesamiento de cada bandeja; para finalmente determinar el tiempo por unidad de la siguiente manera:

- **BOTELLAS DE 500CC**

Tabla 31. Tiempo de Proceso Botella 500cc

<b>OPERACIÓN</b>	<b>OPTIMISTA</b>	<b>NORMAL</b>	<b>PESIMISTA</b>
Alimentación de envase	24 segundos	30 segundos	35 segundos
Llenado	48 segundos	50 segundos	55 segundos
Tapado	72 segundos	80 segundos	85 segundos
Sellado	72 segundos	80 segundos	85 segundos
Etiquetado	240 segundos	260 segundos	270 segundos
Tiqueteado y empaque	44 segundos	50 segundos	60 segundos
Empaque final	30 segundos	40 segundos	60 segundos
<b>TOTAL</b>	<b>534 segundos</b>	<b>590 segundos</b>	<b>650 segundos</b>
<b>TIEMPO POR UNIDAD</b>	<b>22 segundos</b>	<b>25 segundos</b>	<b>27 segundos</b>

Fuente: El Autor

Para determinar los tiempos estándar de cada operación, se seleccionó un grupo de 10 personas; de las cuales, cinco tienen experiencia en labores similares y las otras cinco no tienen ningún tipo de experiencia en cuanto a las labores de etiquetado y tiqueteado.

Se simuló la producción durante un periodo de tiempo de 15 minutos en dos momentos diferentes del día; uno por la mañana y otro por la tarde con el fin de tener en cuenta las variaciones que se presentan al disminuir la luz y al aumentar el cansancio físico de las personas para finalmente, establecer los tiempos que se presentan en las tablas. Así mismo, se promedió el tiempo entre las personas con más experiencia y con aquellas que no la tienen.

- **BOTELLA DE 2 LITROS**

Tabla 32. Tiempo de Proceso Botella 2 Litros

<b>OPERACIÓN</b>	<b>OPTIMISTA</b>	<b>NORMAL</b>	<b>PESIMISTA</b>
Alimentación de envase	12 segundos	15 segundos	20 segundos
Llenado	48 segundos	50 segundos	55 segundos
Tapado	18 segundos	20 segundos	25 segundos
Sellado	18 segundos	20 segundos	25 segundos
Etiquetado	60 segundos	70 segundos	75 segundos
Tiqueteado y empaque	12 segundos	15 segundos	20 segundos
Empaque final	30 segundos	50 segundos	60 segundos
<b>TOTAL</b>	198 segundos	240 segundos	280 segundos
<b>TIEMPO POR UNIDAD</b>	33 segundos	40 segundos	47 segundos

Fuente: El Autor

- **BOTELLA DE 5 LITROS**

Tabla 33. Tiempo de Proceso Botella 5 Litros

<b>OPERACIÓN</b>	<b>OPTIMISTA</b>	<b>NORMAL</b>	<b>PESIMISTA</b>
Alimentación de envase	16 segundos	20 segundos	25 segundos
Llenado	40 segundos	55 segundos	60 segundos
Tapado	12 segundos	15 segundos	20 segundos
Sellado	12 segundos	15 segundos	20 segundos
Etiquetado	40 segundos	50 segundos	55 segundos
Tiqueteado y empaque	8 segundos	10 segundos	15 segundos
Empaque final	30 segundos	50 segundos	60 segundos
<b>TOTAL</b>	158 segundos	205 segundos	255 segundos
<b>TIEMPO POR UNIDAD</b>	40 segundos	51 segundos	64 segundos

Fuente: El Autor

Los tiempos de las operaciones automatizadas, se determinaron basados en la velocidad de las máquinas y la información obtenida de los proveedores de las mismas. De esta manera, se obtuvo el tiempo de elaboración del producto terminado; en este caso las bandejas de las diferentes presentaciones, teniendo en cuenta que las máquina envasadora llena simultáneamente 8 botellas de 500cc, 4 botellas de 2 litros o 2 botellas de 5 litros y que algunas operaciones como la de empaque en las bandejas, se realiza trasladando 4 botellas de 500cc, 2 botellas de 2 Litros y 1 botella de 5 Litros simultáneamente.

#### 5.4 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA

La materia prima requerida para cumplir con los planes de producción establecidos son:

Tabla 34. Requerimientos de Materia Prima (Litros) Año 1.

	500CC	2Lts	5Lts	Total
ENERO	40.084	8.590	12.771	61.445
FEBRERO	31.513	6.753	10.040	48.306
MARZO	28.739	6.158	9.156	44.053
ABRIL	25.715	5.510	8.193	39.418
MAYO	22.941	4.916	7.309	35.166
JUNIO	34.287	7.347	10.924	52.558
JULIO	42.858	9.184	13.655	65.697
AGOSTO	34.287	7.347	10.924	52.558
SEPTIEMBRE	22.941	4.916	7.309	35.166
OCTUBRE	25.715	5.510	8.193	39.418
NOVIEMBRE	31.513	6.753	10.040	48.306
DICIEMBRE	48.656	10.426	15.502	74.584
<b>TOTAL</b>	<b>389.249</b>	<b>83.411</b>	<b>124.014</b>	<b>596.674</b>

Fuente: El Autor

Aproximadamente, la planta requerirá 600.000 litros de agua para suplir la demanda establecida para el primer año. Como se mencionó anteriormente, la licencia ambiental concede la utilización de 1 Litro por segundo, por lo tanto, el agua puede utilizarse también para las operaciones de limpieza y abastecimiento de la planta, en operaciones de lavado y consumo interno de las personas de la empresa.

### **5.5 REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y UTENSILIOS**

La maquinaria requerida para este proyecto, como se mencionó anteriormente, se adapta a las necesidades de producción de la empresa; teniendo en cuenta que la mesa giratoria, la máquina tapadora y el túnel de sellado seleccionadas, tienen velocidad ajustable a cada una de las presentaciones que se producirán, además de incluir una banda transportadora de 1 metro de longitud cada una. Así mismo, la máquina envasadora, está en capacidad de llenar unidades desde 500cc hasta un galón, ajustando la velocidad de funcionamiento y el ancho de la banda transportadora.

A continuación se presenta la información de la maquinaria requerida y su respectivo precio.

Tabla 35. Requerimientos de Maquinaria

<b>LISTADO DE MAQUINARIA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR</b>
<b>ENVASADORA JV-8A</b>	1	\$20'000.000
<b>MESA GIRATORIA JV-90</b>	1	\$4'000.000
<b>TAPADORA JV-50-LA</b>	1	\$12'000.000
<b>TUNEL DE SELLADO JV-60</b>	1	\$2'000.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$38'000.000</b>

Fuente: El Autor

El precio de las máquinas cotizadas incluye la instalación en la planta; sin embargo, el transporte de las mismas debe ser asumido por la empresa. El proveedor se compromete a entregar las máquinas anteriormente mencionadas en un periodo de cuatro meses a partir de la fecha del contrato.

Adicional a las máquinas, es necesario adquirir los utensilios y equipos que se muestran a continuación con el fin de asegurar el adecuado funcionamiento del área de producción; entre estos, se encuentran los equipos necesarios para realizar las pruebas de permeabilidad de control de calidad anteriormente mencionados y las estibas para transportar las cargas. Estos equipos se encuentran en la ciudad de Bogotá, con disponibilidad de un mes desde la fecha del pedido y serán trasladados a la planta por parte de la empresa.

Tabla 36. Requerimientos de Utensilios y equipos

<b>EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR</b>
<b>ESTIBADORA</b>	2	\$200.000
<b>MESA ALUMINIO 1 Metro</b>	4	\$4'000.000
<b>EQUIPO VAPORIZADOR</b>	1	\$300.000
<b>EQUIPO GAS CARBÓNICO</b>	1	\$200.000
<b>EQUIPO MEDIDOR DE PH</b>	1	\$1'000.000
<b>PROBETAS</b>	2	\$60.000
<b>PIPETAS</b>	2	\$60.000
<b>GRAPADORA</b>	2	\$100.000
<b>TIQUETEADORA</b>	1	\$30.000
<b>CORTADORES</b>	5	\$20.000
<b>ALMACENADORES DE DOS NIVELES</b>	20	\$400.000
<b>COMPUTADOR</b>	3	\$6'000.000
<b>TOTAL</b>	15	\$12'370.000

Fuente: El Autor

## **5.6 REQUERIMIENTOS DE MANO DE OBRA**

Con el objeto de cumplir los planes de producción establecidos por la empresa, la planta presenta las siguientes necesidades de mano de obra:

### **5.6.1 Mano de Obra Directa:**

- Cinco Operarios

### **5.6.2 Mano de Obra Indirecta**

- Un Jefe de Producción
- Un Técnico laboratorista

### **5.6.3 Personal Administrativo**

- Un Gerente General

- Un Jefe Administrativo y Financiero
- Dos Vendedores
- Una Secretaria
- Tres Ayudantes
- Una Aseadora
- Un Celador
- Un Conductor
- Un Bodeguero

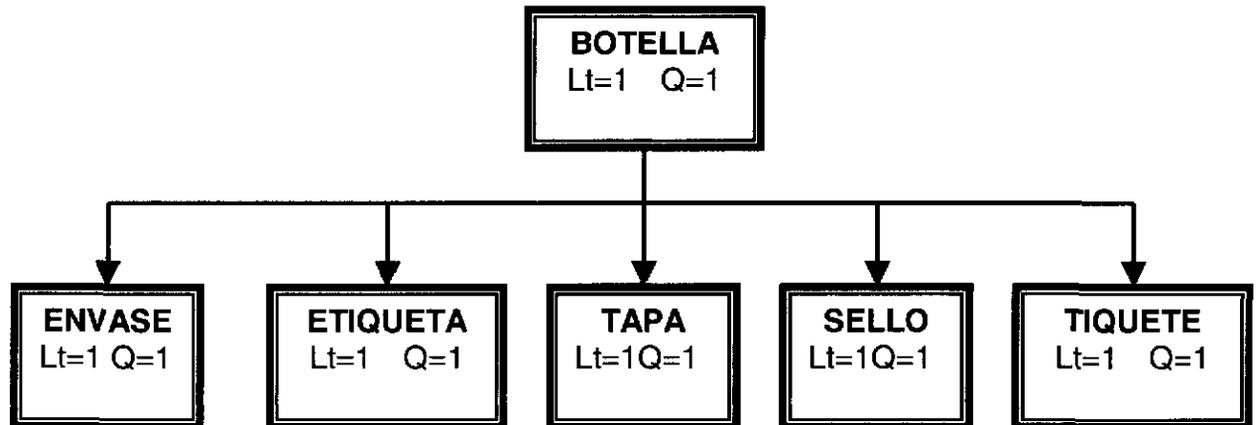
El personal anteriormente mencionado, trabajará 5 días semanales durante un turno de 8 horas establecido de 8am a 5pm; a excepción del celador que deberá permanecer de 6pm a 6am los 5 días de la semana. En este aspecto, cabe mencionar que la zona donde se encuentra el manantial, no se encuentra dentro de un perímetro urbanizado por lo cual no existen problemas de inseguridad; sin embargo, el celador que se planea contratar vive relativamente cerca de la planta.

Los vendedores cuentan con un ayudante cada uno, y deben viajar constantemente en cada una de las poblaciones del estudio.

## **5.7 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES E INSUMOS**

Para determinar los requerimientos de materiales, se utilizó el modelo de Lote por Lote dentro del sistema MRP II, con el fin de aplicar al proyecto, la filosofía de Justo a Tiempo (JIT) en la consecución de las diferentes partes que componen el producto terminado, buscando mantener siempre, los artículos precisos en las cantidades justas y en el instante apropiado, para esto es necesario conocer el diagrama de árbol del producto.

Figura 6. Diagrama Árbol Materiales



Siendo:

LT= Tiempo de espera (Lead Time) en meses

Q= Cantidad por lotes de pedido

Como se puede observar en el diagrama, los materiales requeridos para el producto terminado son los mismos para las tres presentaciones. Se requiere una unidad de cada uno para formar el producto y el tiempo de espera de los lotes es de un mes debido a la disposición de los proveedores de los mismos; por lo cual es necesario realizar el pedido con un mes de anticipación. Por esta razón, se realizó una tabla de requerimiento de materiales para cada una de las presentaciones con las diferentes cantidades requeridas mensualmente. Las tablas de requerimiento de material para cada una de las presentaciones, se encuentran a continuación.

**Botella 500cc**  
**Envase, Etiqueta, Tapa, Tiquete y sello Año 1**

Tabla 37. Requerimientos de Materiales Botella 500cc

<b>COMPONENTES</b>	<b>MES 0</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>MES 4</b>	<b>MES 5</b>	<b>MES 6</b>	<b>MES 7</b>	<b>MES 8</b>	<b>MES 9</b>	<b>MES 10</b>	<b>MES 11</b>	<b>MES 12</b>
<b>Necesidades Brutas</b>													
<b>Requerimientos de producción Disponible</b>		80.600	63.300	57.800	51.700	46.100	69.000	86.100	69.000	46.100	51.700	63.300	97.700
<b>Necesidades Netas</b>		0	0	100	100	0	100	100	0	0	100	0	100
<b>Requerimientos de pedidos de producción Lanzamiento de pedido</b>	80.600	63.300	59.700	51.600	46.100	68.900	86.000	69.000	46.100	51.600	63.400	97.600	
	80.600	63.400	59.800	51.600	46.200	69.000	86.000	69.000	46.200	51.600	63.400	97.600	
	80.600	63.400	59.800	51.600	46.200	69.000	86.000	69.000	46.200	51.600	63.400	97.600	

\* Los materiales requeridos para esta presentación, vienen en paquetes de 200 unidades

**Botella 2 Litros**  
**Envase, Etiqueta, Tapa, Tiquete y sello Año 1**

Tabla 38. Requerimientos de Materiales Botella 2 Litros

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
<b>Necesidades Brutas</b>		4320	3400	3100	2770	2470	3.700	4.640	3.700	2.470	2.770	3.400	5.260
<b>Requerimientos de producción</b>		4320	3400	3100	2770	2470	3700	4640	3700	2470	2770	3.400	5260
<b>Disponibles</b>		0	0	20	40	30	20	40	20	40	30	20	40
<b>Necesidades Netas</b>		4320	3400	3080	2730	2440	3680	4600	3680	2430	2740	3.380	5220
<b>Requerimientos de pedidos de producción</b>		4320	3420	3120	2760	2460	3720	4620	3720	2460	2760	3.420	5220
<b>Lanzamiento de pedido</b>	4320	3420	3120	2760	2460	3720	4620	3720	2460	2760	3420	5.220	

\* Los materiales requeridos para esta presentación, vienen en paquetes de 60 unidades

**Botella 5 Litros**  
**Envase, Etiqueta, Tapa, Tiquete y sello Año 1**

Tabla 39. Requerimientos de Materiales Botella 5 Litros

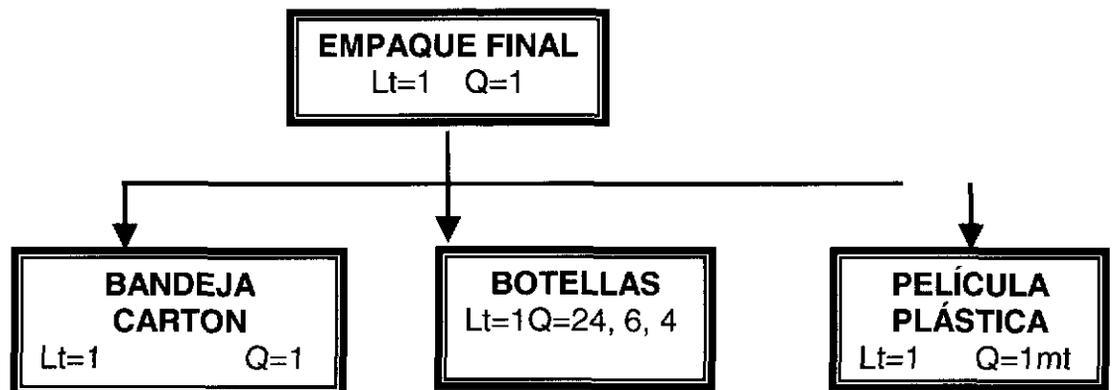
	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
<b>Necesidades Brutas</b>		2580	2020	1840	1650	1470	2.300	2.750	2.300	1.470	1.650	2.020	3.120
<b>Requerimientos de producción Disponible</b>		2580	2020	1840	1650	1470	2300	2.750	2.300	1.470	1.650	2.020	3.120
<b>Necesidades Netas</b>		0	12	8	16	22	16	20	6	10	4	10	6
<b>Requerimientos de pedidos de producción Lanzamiento de pedido</b>		2580	2008	1832	1634	1448	2284	2730	2294	1460	1646	2010	3114
		2592	2016	1848	1656	1464	2304	2736	2304	1464	1656	2016	3120
	2592	2016	1848	1656	1464	2304	2736	2304	1464	1656	2016	3.120	

\* Los materiales requeridos para esta presentación, vienen en paquetes de 24 unidades

## 5.8 REQUERIMIENTOS DE MATERIALES DE EMPAQUE

Al igual que en el numeral anterior, se aplica el modelo MRP para determinar la cantidad de bandejas de cartón y de la película plástica estirable que envuelve la bandeja. Las botellas de 500cc, se empaican en bandejas de 24 unidades; las botellas de 2 Litros, se empaican en bandejas de 6 unidades y las botellas de 5 Litros, se empaican en bandejas de 4 unidades. El tamaño de las bandejas de cartón es el mismo para las tres presentaciones y aproximadamente, se necesita un metro de la película plástica para empaicar cada bandeja.

Figura 7. Diagrama Árbol Empaque



Siendo:

LT= Tiempo de espera (Lead Time) en meses

Q= Cantidad por lotes de pedido

Al igual que los otros materiales, debido a que los proveedores se encuentran en Bogotá, el tiempo que tardan dichos insumos corresponde a un mes, tiempo que los proveedores consideran promedio para asegurar la disponibilidad de los

mismos. Las tablas de requerimientos de empaque para cada una de las presentaciones se encuentran a continuación.

**Botella 500cc**  
**Bandeja de Cartón y Película de Plástico Estirable Año 1**

Tabla 40. Requerimientos de Empaque Botella 500cc

<b>COMPONENTES</b>	<b>MES 0</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>MES 4</b>	<b>MES 5</b>	<b>MES 6</b>	<b>MES 7</b>	<b>MES 8</b>	<b>MES 9</b>	<b>MES 10</b>	<b>MES 11</b>	<b>MES 12</b>
<b>Necesidades Brutas</b>	3.358	2.642	2.492	2.150	1.925	2.875	3.583	2.875	1.925	2.150	2.642	4.067	
<b>Requerimientos de producción Disponible</b>	3.358	2.642	2.492	2.150	1.925	2.875	3.584	2.875	1.925	2.150	2.642	4.067	
<b>Disponibles</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Necesidades Netas</b>	3.358	2.642	2.492	2.150	1.925	2.871	3.583	2.875	1.925	2.150	2.642	4.067	
<b>Requerimientos de pedidos de producción Lanzamiento de pedido</b>	3.358	2.642	2.492	2.150	1.925	2.875	3.584	2.875	1.925	2.150	2.642	4.067	
<b>Lanzamiento de pedido</b>	3.358	2.642	2.492	2.150	1.925	2.875	3.584	2.875	1.925	2.150	2.642	4.067	

**Botella 2 Litros**  
**Bandeja de Cartón y Película de Plástico Estirable Año 1**

Tabla 41. Requerimientos de Empaque Botella 2 Litros

COMPONENTES	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
<b>Necesidades Brutas</b>		720	570	520	460	410	620	770	620	410	460	570	870
<b>Requerimientos de producción Disponible</b>		720	570	520	460	410	620	770	620	410	460	570	870
<b>Necesidades Netas</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Requerimientos de pedidos de producción Lanzamiento de pedido</b>	720	570	520	460	410	620	770	620	410	460	570	870	

**Botella 5 Litros**  
**Bandeja de Cartón y Película de Plástico Estirable Año 1**

Tabla 42. Requerimientos de Empaque Botella 5 Litros

146

<b>COMPONENTES</b>	<b>MES 0</b>	<b>MES 1</b>	<b>MES 2</b>	<b>MES 3</b>	<b>MES 4</b>	<b>MES 5</b>	<b>MES 6</b>	<b>MES 7</b>	<b>MES 8</b>	<b>MES 9</b>	<b>MES 10</b>	<b>MES 11</b>	<b>MES 12</b>
<b>Necesidades Brutas</b>		645	505	462	414	366	576	684	576	366	414	505	780
<b>Requerimientos de producción Disponible</b>		645	505	462	414	366	576	684	576	366	414	505	780
<b>Necesidades Netas</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Requerimientos de pedidos de producción Lanzamiento de pedido</b>		645	502	462	414	366	576	684	576	366	414	503	779
		645	504	462	414	366	576	684	576	366	414	504	780
	645	504	462	414	366	576	684	576	366	414	505	780	