

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA  
PLANTA PURIFICADORA DE AGUA EN EL MUNICIPIO DE  
SABANALARGA (ATLÁNTICO)**

**FEDERMAN REGUILLO GONZÁLEZ**

**Proyecto presentado al Ing. ROBERTO OSÍO**

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DÉCIMO SEMESTRE DIURNO  
BARRANQUILLA  
2004**

---

## TABLA DE CONTENIDO

### INTRODUCCIÓN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
  - 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA
  - 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
2. JUSTIFICACIÓN
3. OBJETIVOS
  - 3.1 GENERAL
  - 3.2 ESPECÍFICO
4. MARCO REFERENCIAL
  - 4.1 ANTECEDENTES
  - 4.2 MARCO TEÓRICO
  - 4.3 MARCO GEOGRÁFICO
    - 4.3.1 EXTENSION
    - 4.3.2 POBLACIÓN
    - 4.3.3 DELIMITACION
    - 4.3.4 CLIMATOLOGIA
    - 4.3.5 HISTORIA
    - 4.3.6 ACTIVIDADES ECONOMICAS
  - 4.4 MARCO CONCEPTUAL
  - 4.5 MARCO LEGAL
    - 4.5.1 REQUISITOS PARA LEGALIZAR UNA EMPRESA EN COLOMBIA
5. DISEÑO METODOLÓGICO
  - 5.1 TIPO DE ESTUDIO
  - 5.2 MÉTODO
  - 5.3 UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA
  - 5.4 TÉCNICA DE RECOLECCIÓN
6. CRONOGRAMA
7. ESTUDIO FINANCIERO

- 7.1 BASES SUPUESTOS FINANCIEROS
  - 7.1.1 COTIZACION DE LA MAQUINARIA DE OSMOSIS INVERSA
  - 7.1.2 BASES DE INVERSION DE LOS INVESTIGADORES
  - 7.1.3 PROMEDIO DE PAAG
  - 7.1.4 DATOS SOBRE LAS VARIABLES UTILIZADAS
  - 7.1.5 PRODUCCION GENERADA POR EL PROYECTO
  - 7.1.6 COSTOS VARIABLES
  - 7.1.7 COSTOS FIJOS
  - 7.1.8 CAPITAL DE TRABAJO E INSUMOS COMPRADOS
  - 7.1.9 PRESTAMO
  - 7.1.10 INVERSIONES
  - 7.1.11 TABLA DE DEPRECIACIONES
  - 7.1.12 AMORTIZACION
  - 7.1.13 CORRECCION MONETARIA
  - 7.1.14 VALOR DEL MERCADO DESPUES DEL IMPUESTO
- 7.2 FLUJOS DE CAJA E INDICADORES FINANCIEROS
  - 7.2.1 FLUJO DE CAJA SIN PRESTAMO A PESOS CONSTANTES
  - 7.2.2 FLUJO DE CAJA CON PRESTAMO A PESOS CONSTANTE
  - 7.2.3 FLUJO DE CAJA EN PESOS CORRIENTES SIN PRESTAMO
  - 7.2.4 FLUJO DE CAJA EN PESOS CORRIENTES CON PRESTAMO
- 7.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD
- 8. ESTUDIO TECNICO OPERATIVO.
  - 8.1 PROTOTIPO DE LA PLANTA.
  - 8.2 DESCRIPCION DEL PROCESO
    - 8.2.1 ¿QUE ES EL PROCESO DE OSMOSIS INVERSA?
    - 8.2.2 ¿COMO FUNCIONA?
  - 8.3 DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA
    - 8.3.1 EQUIPOS DE FILTRACION POR OSMOSIS INVERSA
- 9. ESTUDIO DE MERCADO
  - 9.1 JUSTIFICACION

- 9.2 DEFINICION DE LA EMPRESA Y SERVICIO
- 9.3 ANALISIS REGIONAL
  - 9.3.1 SITUACION GEOGRAFICA
  - 9.3.2 ASPECTOS SOCIALES
- 9.4 ANALISIS COMERCIAL
  - 9.4.1 DEL SERVICIO
    - 9.4.1.1 CARACTERISTICAS DEL SERVICIO EN GENERAL
    - 9.4.1.2 LINEA DE SERVICIOS EN AMPLITUD Y PROFUNDIDAD
  - 9.4.2 DE INSUMOS
    - 9.4.2.1 DISPONIBILIDAD Y CALIDAD DE INSUMOS
  - 9.4.3 DE ORGANIZACION
    - 9.4.3.1 COMPETENCIA
    - 9.4.3.2 PORCENTAJE DE PARTICIPACION
  - 9.4.4 ANALISIS DOFA
- 9.5 CANALES
  - 9.5.1 TIPOS Y CARACTERISTICAS
    - 9.5.1.1 CANALES DE DISTRIBUCION
    - 9.5.1.2 PUBLICIDAD
- 9.6 MERCADOS
  - 9.6.1 ETAPA DEL CICLO EN QUE ESTA LA INDUSTRIA
  - 9.6.2 CARACTERISTICAS DEL SEGMENTO
    - 9.6.2.1 SEGEMENTACION DEL MERCADO
      - 9.6.2.1.1 MACROSEGMENTACION
      - 9.6.2.1.2 MICROSEGMENTACION
        - 9.6.2.1.2.1 PERFIL DEL CLIENTE
- 9.7 VARIABLES INTERNAS Y EXTERNAS QUE AFECTAN EL SECTOR
  - 9.7.1 VARIABLE DEMOGRAFICA
  - 9.7.2 EL CONSUMO Y CLIENTELA
  - 9.7.3 VARIABLE ECONOMICA
  - 9.7.4 VARIABLE TECNOLOGICA

- 9.7.5 ENTORNO DEL MEDIO AMBIENTE Y SECTOR SALUD
- 10. ESTUDIO ORGANIZACIONAL
  - 10.1 DEFINICION DE DEPARTAMENTOS
  - 10.2 DEFINICION DE CARGOS
  - 10.3 DEFINICION DE FUNCIONES
- 11. BIBLIOGRAFÍA

## INTRODUCCION

El agua es vital para los seres humanos, que la necesitan para cocinar, beber, lavarse y regar los cultivos. Además en los procesos industriales se emplean cantidades inmensas. El agua es un recurso limitado que debe recogerse y distribuirse cada vez más cuidadosamente. La fuente de agua mas importante es la lluvia, que se puede recoger de forma directa, en cisternas y/o embalses, a través de pozos o de la cuenca de captación<sup>1</sup>.

El agua de la capa freática es agua de lluvia que se ha filtrado a través de capas de roca y se ha acumulado a lo largo de los años. Si se encuentra bajo presión, el agua puede brotar a la superficie en forma de manantial. Los canales de riego, pantanos, pozos y depósitos son dispositivos artificiales, creados para recoger agua de dichas fuentes naturales. Debido a la posibilidad de contaminación, el agua se suele purificar en una planta de tratamiento antes de su distribución.

---

<sup>1</sup> nombre que recibe la red de arroyos, riachuelos y ríos de una zona.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción del Problema

En el municipio de Sabanalarga (Atlántico) se presenta la siguiente situación: el agua consumida por la mayoría de los habitantes de esa localidad no es tratada, lo que trae como consecuencia enfermedades causadas por consumo de agua no potable.

Las enfermedades transmitidas por el “agua sucia” son producidas por la contaminación de esta con desechos humanos, animales o químicos. Mundialmente, la falta de servicios de evacuación sanitaria de desechos y de agua limpia para beber, cocinar y lavar es la causa de más de 12 millones de defunciones por año.

Son enfermedades transmitidas por el agua el cólera, fiebre tifoidea, shiguella, poliomiélitis, meningitis y hepatitis A y B. Los seres humanos y los animales pueden actuar de huéspedes de bacterias, virus o protozoos que causan estas enfermedades. Millones de personas tienen poco acceso a servicios sanitarios de evacuación de desechos o agua limpia para la higiene personal. Se estima que 3.000 millones de personas carecen de servicios higiénicos y más de 1.200 millones de personas están en riesgo porque carecen de acceso a agua dulce.

En lugares que carecen de instalaciones de saneamiento apropiadas, las enfermedades transmitidas por el agua pueden propagarse con gran rapidez. Esto sucede cuando excrementos portadores de organismos infecciosos son arrastrados por el agua o se lixivian en los manantiales de agua dulce contaminando el agua potable y los alimentos. La magnitud de la propagación de estos organismos infecciosos en un manantial de agua dulce determinado depende de la cantidad de excremento humano y animal que éste contenga.

Las enfermedades diarreicas, las principales enfermedades transmitidas por el agua, prevalecen en numerosos países en los que el tratamiento de las aguas servidas es inadecuado. Los desechos humanos se evacuan en letrinas abiertas, canales y corrientes de agua, o se esparcen en las tierras de labranza.

Según las estimaciones, todos los años se registran 4.000 millones de casos<sup>2</sup> de enfermedades diarreicas, que causan 3 a 4 millones de defunciones, sobre todo entre los niños.

Con base en lo anterior descrito, este proyecto tiene como meta principal disminuir el porcentaje de la población que se ve afectada por las aguas duras o aguas salobres en la población investigada. La implementación de la planta purificadora de agua ofrece este servicio a través el proceso de Osmosis Inversa (Ver Descripción del Proceso). Actualmente se han identificado riesgos que enfrentaría este proyecto, a saber: El servicio actual que recibe la población de Sabanalarga es de muy baja calidad, pese a ello las personas ya se han acostumbrado y será un reto conseguir la concientización de la calidad del nuevo servicio.

---

<sup>2</sup> Datos obtenidos del Banco Mundial del agua (DEP WEP)

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Con base en lo expuesto se plantea el siguiente interrogante que servirá de guía para la investigación:

¿Será factible crear una empresa que ofrezca garantías para su funcionamiento y que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida del consumidor de la población de Sabanalarga – Atlántico?

## **1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

Para dar una solución factible al problema planteado se hace necesario definir las diferentes técnicas para establecer los diferentes identificando la dualidad de cada uno de ellos y las estrategias para su implementación y posterior seguimiento. Por ello han surgido los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el porcentaje del mercado que abarcará el proyecto?
- ¿Qué riesgos enfrenta el proyecto con respecto a la competencia?
- ¿Cuál será el proceso técnico operativo idóneo para lograr purificar el agua hasta obtener un agua 100% potable?
- ¿Qué características debe tener la planta de osmosis inversa para que satisfaga las estimaciones esperadas en cuanto a mercado y a la parte operativa?
- ¿Ante cuales entidades se debe tramitar la documentación legal y en que consiste para poner en marcha la empresa purificadora de agua?

## 2. JUSTIFICACIÓN

Este proyecto tendrá como beneficiarios directos a los investigadores porque generará la posibilidad de ganar utilidades sobre la producción del servicio. A la comunidad sabanalarguera, porque se ofrecerá un servicio innovador que ofrece garantías y beneficios directos; a la institución por que a través del proyecto se le estará proyectando los valores y perfiles enseñados por los docente.

El proyecto de purificación de aguas duras se justifica también porque se sabe de información de primera mano que en todo el mundo miles de personas no tienen acceso a agua potable. Para en fin de siglo se estima que un 80% de los habitantes urbanos de la tierra pequeña cantidad del agua dulce del planeta (aproximadamente el 0.008%) esta actualmente disponible para el consumo humano. Un 70% de la misma se destina a la agricultura, un 23% a la industria y solo un 8% al consumo domestico<sup>3</sup>.

El suministro de agua potable esta disminuyendo debido a las fuertes sequías que la mitad de las naciones del mundo experimentan regularmente. Como consecuencia, la población, en constante aumento, extrae agua de acuíferos a un ritmo mayor del tiempo que tarda en reponerse por medios naturales, por ello nuestra intención de la creación de esta planta de tratamiento de agua, para que además de suministrar un liquide de buena calidad, se manejen estos acuíferos de forma razonable, brindando así la seguridad de un liquido de buena calidad y apta para el consumo humano.

También la creación de esta planta procesadora de agua en el municipio de sabanalarga permitirá un progreso bastante significativo en la parte social debido a que se necesitara mano de obra para llevarla a cabo, y se podrá administrar de una forma adecuada sus

---

<sup>3</sup> Fuente: Microsoft Encarta- Biblioteca de Consulta 2002. edición 1993 -2001. Contaminación del agua Potable.

ventajas competitivas, debido a que sabanalarga posee una de las mayores reservas acuíferas de los municipios del atlántico.

Según cifras del IDEAM<sup>4</sup>, el 65% de los municipios tendrá problemas de escasez de agua si se continúa con el mal manejo que se le da al recurso. La misma entidad advirtió que hoy en 11 municipios ya las sequías son inminentes. Entre ellos incluso hay tres capitales: Bucaramanga, Tunja y San Andrés. Los demás son Floridablanca (Santander), Saldaña, Lérica y Coello (Tolima), Zulia (N. de Santander), La Victoria (Valle), Sabanalarga (Atlántico) y María La Baja (Bolívar).

Otro de los problemas denunciados fue el del decrecimiento dramático de las fuentes de agua subterráneas. Carlos Fonseca Zárate<sup>5</sup> también llamó la atención sobre las plantas de tratamiento de aguas residuales. Según él, de las 237 que existen en el país solo 28 funcionan adecuadamente. "En ocasiones no sirven; los municipios no tienen cómo mantenerlas e incluso hay visos de corrupción y clientelismo", dijo.

De acuerdo con los datos del IDEAM, de los 1.100 municipios del país, solo 300 tienen acueductos con las mínimas condiciones de tratamiento de agua. Con relación a este tema, Augusto Osorno Gil<sup>6</sup>, dijo que el Ministerio "está trabajando en la modernización de las empresas de servicios públicos para mejorar la cobertura".

En el mundo, la situación de acceso al recurso no cambia. En el planeta hay 1.000 millones de personas<sup>7</sup> que sufren por la falta de agua potable. En América Latina, 120 millones de

---

<sup>4</sup> Fuente: IDEAM. Informe nacional 2002. III Foro Nacional del Agua. Bogotá – Cartagena.

<sup>5</sup> Carlos Fonseca Zárate, director del IDEAM. Dijo "Por ejemplo, el bajón que ha tenido el acuífero de Morroa (Sucre), que surte a Sincelejo, es terrible".

<sup>6</sup> Augusto Osorno Gil. Director de agua potable del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

<sup>7</sup> Fuente: Informe de la ONU. Mayo del 2002.

personas carecen de agua limpia y 150 millones no tiene acceso a sistemas de saneamiento de agua adecuados

Debido a esto la importancia del desarrollo de esta planta procesadora de agua en el municipio de sabanalarga para así manejar estos recursos acuíferos de una forma razonable.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Estudio de factibilidad para la creación de una planta procesadora de agua en el municipio de Sabanalarga (Atlántico).

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar la planta procesadora de agua para mejorar la calidad de vida de los habitantes.
- Diseñar estrategias para la recolección de información con respecto al mercado.
- Determinar las propiedades de una planta prototipo purificadora de agua.
- Realizar los estudios que lleven al análisis final de la viabilidad del proyecto.

## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1 ANTECEDENTES

El proceso de ósmosis inversa fue propuesto por primera vez por Charles E. Reid en 1953 para obtener agua potable del agua de mar. La propuesta de Reid fue sometida a la consideración de la Oficina de Aguas Salinas de EUA y surgieron algunas objeciones, una de ellas consideraba a la ósmosis inversa como un proceso impráctico y que en caso de funcionar sería una curiosidad de laboratorio. La duda más seria a la propuesta de Reid fue cuando se hizo ver que el estado del arte carecía de una membrana adecuada para realizar eficientemente el proceso de ósmosis inversa. En efecto, al aprobarse el proyecto Reid se enfrascó en un problema mayúsculo para conseguir la membrana que tuviera la capacidad de realizar ese proceso. Las dificultades básicamente eran las siguientes:

- a) Carencia de una membrana que resistiera químicamente las soluciones salinas.
- b) Las membranas eran muy poco porosas para permitir el libre tránsito del solvente (agua pura) y demasiado abiertas para tener un adecuado coeficiente de reflexión de Staverman (bajo rechazo de sales).

La solución del problema de la separación de agua pura a partir de agua de mar o salobres fue resuelta por el descubrimiento de la membrana de acetato de celulosa por el mismo Reid y E. J. Breton en 1959. A este descubrimiento siguió otro efectuado por S. Loeb y S. Sourirajan en los años de 1960 a 1962 al demostrarse que la membrana de Reid y Breton mejoraba considerablemente el flujo de solvente y rechazo de sales, si la membrana se hacía asimétrica en lugar de homogénea. Luego se supo, por observaciones al microscopio electrónico, que la asimetría en la membrana de Loeb y Surirajan se debía a la presencia de una delgada película de polímero en fase amorfa con secciones cristalinas sobre la superficie de la membrana. Esta película es la parte activa de la membrana y responsable de la exclusión de los solutos. El cuerpo restante de la membrana sirve de soporte y es una estructura polímera esponjada altamente porosa.

Con este tipo de membrana se realizó eficientemente el proceso de ósmosis inversa, acallando a los que pensaron que esa inversión nunca funcionaría. A pesar de este triunfo tecnológico, el precio que se paga es alto, por el costo elevado de energía que cobran las irreversibilidades. En un principio se creyó que el proceso de ósmosis inversa sería altamente eficiente, pues se pensó que bastaría con exceder la presión osmótica del sistema para lograr la inversión osmótica. Aquí no se tomaba muy en cuenta la segunda ley de la termodinámica debido a que se requiere un trabajo extra para su funcionamiento en contra de irreversibilidades y entre más lejos del equilibrio se opere, mayor será ese costo extraordinario de energía.

En efecto, resultó que el funcionamiento de dicho efecto requiere de la aplicación de una presión mucho mayor (4 ó 5 veces mayor) al valor de la presión osmótica efectiva e invertir energías 10 veces más que la requerida, si el proceso fuera reversible, por ejemplo, la presión osmótica del agua de mar es de 24 atmósferas, mientras que los equipos que obtienen agua potable a partir de agua de mar operan con presiones de 100 atmósferas o mayores. Ello implica costos de equipo y mantenimiento elevados.

Uno de los logros de la década de los años sesenta fue hacer económica la aplicación de la ósmosis inversa en la obtención de agua potable a partir de aguas salobres y de mar, y entrar francamente en competencia con otros sistemas de separación de pequeña o gran escala.

Esta posibilidad fue una consecuencia de la perfección de la membrana de acetato de celulosa y un entendimiento más claro de los procesos de interacción de una solución salina con dichas membranas. En esta década se consiguió comprender los efectos de compactación y de oclusión de las membranas bajo operación, así como percibir la necesidad de tratamientos bioquímicos del agua de alimentación, por la presencia de microorganismos que utilizan a la membrana como nutriente.

En particular, el conocimiento de la capa de polarización como efecto adverso fue decisivo en los avances anteriores. Este efecto se ha señalado como el recíproco del osmótico, tal como se indicó en el capítulo V, y es causa de la formación de una capa de iones cuando durante el tránsito del flujo volumétrico se acumulan solutos que no pueden pasar y se concentran a la entrada de la membrana. Esta capa de iones salinos eleva la presión osmótica local de la solución frente a la membrana y por lo mismo aumenta la presión de operación para mantener un flujo del solvente.

La eliminación de este efecto adverso fue determinante en el diseño de los módulos que sirven de apoyo a la membrana, en vista de que para eliminar esa capa de polarización se utiliza la agitación convectiva, provocando un flujo turbulento en la solución alimentadora. De esta manera, las celdas donde las membranas ejecutan la separación presentan diseños geométricos de manera que los flujos sean violentos (altos números de Reynolds).

En la década de los años sesenta, el estudio y aplicación de la ósmosis inversa se relacionó con la desalación de aguas salinas y del tratamiento de aguas de reúso, como la purificación de agua de desechos industriales y de drenaje.

Por otra parte, en la década de los setenta se consiguió un conocimiento más detallado sobre el funcionamiento de la membrana; en particular se discutió el mecanismo por el que una membrana de acetato de celulosa permite el paso del solvente e impide el tránsito de los solutos. El fenómeno de la causa de la selectividad de una membrana fue discutido primeramente en los trabajos de Reid y Breton en 1959, constituyendo una constante preocupación en las explicaciones físicas de los modelos de la década anterior.

Algunos puntos se establecieron en la década de los sesenta y aparecen en nuestra época como un conocimiento fraccionado. Algunas teorías han formulado una explicación sobre la causa del fenómeno de la selectividad de una membrana, sin que existan correlaciones de observaciones experimentales donde se observe claramente la influencia de las propiedades de las estructuras poliméricas. Este problema al parecer no está resuelto y pone de relieve la

necesidad de estudiar a nivel fundamental la interacción de una solución electrolítica con un material polimérico.

La información básica que se obtiene del mecanismo de la selectividad en la década de los sesenta, es su relación con la presencia de grupos químicos o radicales en las cadenas poliméricas en el material de la membrana. Estos grupos químicos rechazan los iones por acciones electromagnéticas, a la vez que se permite el acceso de las moléculas de agua por propiedades hidrofílicas de la membrana; es decir, el agua es absorbida por el material polimérico y transmitido de un punto a otro por influencia de transiciones en los puentes de hidrógeno; esto ocurre cuando no hay espacios porosos para un flujo volumétrico. De manera que se confirma la importancia de aglutinar centros de rechazo en la superficie de una membrana hidrofílica.

El conocimiento de estos mecanismos de selectividad permitió predecir el comportamiento de las membranas en variadas aplicaciones. También aparecieron nuevas membranas utilizando otro tipo de polímeros que presentan más ventajas en comparación con las de acetato de celulosa. En esta década de los setenta, se logró dar una clasificación útil de las membranas en relación a procesos de separación y el mecanismo de acción a su vez relacionada con su estructura. Después de todo, la ósmosis inversa ha ganado gran popularidad, se recrearon métodos de operación con diversas membranas, y actualmente existe un sin número de aplicaciones industriales.

## **4.2 MARCO TEORICO**

Agua, nombre común que se aplica al estado líquido del compuesto de hidrógeno y oxígeno  $H_2O$ . Los antiguos filósofos consideraban el agua como un elemento básico que representaba a todas las sustancias líquidas. Los científicos no descartaron esta idea hasta la última mitad del siglo XVIII. En 1781 el químico británico Henry Cavendish sintetizó agua detonando una mezcla de hidrógeno y aire. Sin embargo, los resultados de este experimento no fueron interpretados claramente hasta dos años más tarde, cuando el químico francés

Antoine Laurent de Lavoisier propuso que el agua no era un elemento sino un compuesto de oxígeno e hidrógeno.

En un documento científico presentado en 1804, el químico francés Joseph Louis Gay-Lussac y el naturalista alemán Alexander von Humboldt demostraron conjuntamente que el agua consistía en dos volúmenes de hidrógeno y uno de oxígeno, tal como se expresa en la fórmula actual  $H_2O$ .

Casi todo el hidrógeno del agua tiene una masa atómica de 1. El químico estadounidense Harold Clayton Urey descubrió en 1932 la presencia en el agua de una pequeña cantidad (1 parte por 6.000) de lo que se denomina agua pesada u óxido de deuterio ( $D_2O$ ); el deuterio es el isótopo del hidrógeno con masa atómica 2. En 1951 el químico estadounidense Aristid Grosse descubrió que el agua existente en la naturaleza contiene también cantidades mínimas de óxido de tritio ( $T_2O$ ); el tritio es el isótopo del hidrógeno con masa atómica 3.

#### **4.2.1 Propiedades**

El agua pura es un líquido inodoro e insípido. Tiene un matiz azul, que sólo puede detectarse en capas de gran profundidad. A la presión atmosférica (760 mm de mercurio), el punto de congelación del agua es de  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  y su punto de ebullición de  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El agua alcanza su densidad máxima a una temperatura de  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  y se expande al congelarse. Como muchos otros líquidos, el agua puede existir en estado sobreenfriado, es decir, que puede permanecer en estado líquido aunque su temperatura esté por debajo de su punto de congelación; se puede enfriar fácilmente a unos  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  sin que se congele. El agua sobreenfriada se puede congelar agitándola, descendiendo más su temperatura o añadiéndole un cristal u otra partícula de hielo. Sus propiedades físicas se utilizan como patrones para definir, por ejemplo, escalas de temperatura.

El agua es uno de los agentes ionizantes más conocidos. Puesto que todas las sustancias son de alguna manera solubles en agua, se le conoce frecuentemente como el disolvente universal. El agua combina con ciertas sales para formar hidratos, reacciona con los óxidos de los metales formando ácidos y actúa como catalizador en muchas reacciones químicas importantes.

#### **4.2.2 Estado Natural Del Agua**

El agua es la única sustancia que existe a temperaturas ordinarias en los tres estados de la materia, o sea, sólido, líquido y gas. Como sólido o hielo se encuentra en los glaciares y los casquetes polares, así como en las superficies de agua en invierno; también en forma de nieve, granizo y escarcha, y en las nubes formadas por cristales de hielo. Existe en estado líquido en las nubes de lluvia formadas por gotas de agua, y en forma de rocío en la vegetación. Además, cubre las tres cuartas partes de la superficie terrestre en forma de pantanos, lagos, ríos, mares y océanos. Como gas, o vapor de agua, existe en forma de niebla, vapor y nubes.

El vapor atmosférico se mide en términos de humedad relativa, que es la relación de la cantidad de vapor de agua en el aire a una temperatura dada respecto a la máxima que puede contener a esa temperatura.

El agua está presente también en la porción superior del suelo, en donde se adhiere, por acción capilar, a las partículas del mismo. En este estado, se le denomina agua ligada y tiene unas características diferentes del agua libre; Por influencia de la gravedad, el agua se acumula en los intersticios de las rocas debajo de la superficie terrestre formando depósitos de agua subterránea que abastecen a pozos y manantiales, y mantienen el flujo de algunos arroyos durante los periodos de sequía.

### **4.2.3 El Agua En La Vida**

El agua es el componente principal de la materia viva. Constituye del 50 al 90% de la masa de los organismos vivos. El protoplasma, que es la materia básica de las células vivas, consiste en una disolución de grasas, carbohidratos, proteínas, sales y otros compuestos químicos similares en agua. El agua actúa como disolvente transportando, combinando y descomponiendo químicamente esas sustancias.

La sangre de los animales y la savia de las plantas contienen una gran cantidad de agua, que sirve para transportar los alimentos y desechar el material de desperdicio. El agua desempeña también un papel importante en la descomposición metabólica de moléculas tan esenciales como las proteínas y los carbohidratos. Este proceso, llamado hidrólisis, se produce continuamente en las células vivas.

### **4.2.4. Purificación Del Agua**

Las impurezas suspendidas y disueltas en el agua natural impiden que ésta sea adecuada para numerosos fines. Los materiales indeseables, orgánicos e inorgánicos, se extraen por métodos de criba y sedimentación que eliminan los materiales suspendidos. Otro método es el tratamiento con ciertos compuestos, como el carbón activado, que eliminan los sabores y olores desagradables. También se puede purificar el agua por filtración, o por cloración o irradiación que matan los microorganismos infecciosos.

En la ventilación o saturación de agua con aire, se hace entrar el agua en contacto con el aire de forma que se produzca la máxima difusión; esto se lleva a cabo normalmente en fuentes, esparciendo agua en el aire. La ventilación elimina los olores y sabores producidos por la descomposición de la materia orgánica, al igual que los desechos industriales como los fenoles, y gases volátiles como el cloro. También convierte los compuestos de hierro y manganeso disueltos en óxidos hidratados insolubles que luego pueden ser extraídos con facilidad.

La dureza de las aguas naturales es producida sobre todo por las sales de calcio y magnesio, y en menor proporción por el hierro, el aluminio y otros metales. La que se debe a los bicarbonatos y carbonatos de calcio y magnesio se denomina dureza temporal y puede eliminarse por ebullición, que al mismo tiempo esteriliza el agua. La dureza residual se conoce como dureza no carbónica o permanente. Las aguas que poseen esta dureza pueden ablandarse añadiendo carbonato de sodio y cal, o filtrándolas a través de zeolitas naturales o artificiales que absorben los iones metálicos que producen la dureza, y liberan iones sodio en el agua. Los detergentes contienen ciertos agentes separadores que inactivan las sustancias causantes de la dureza del agua.

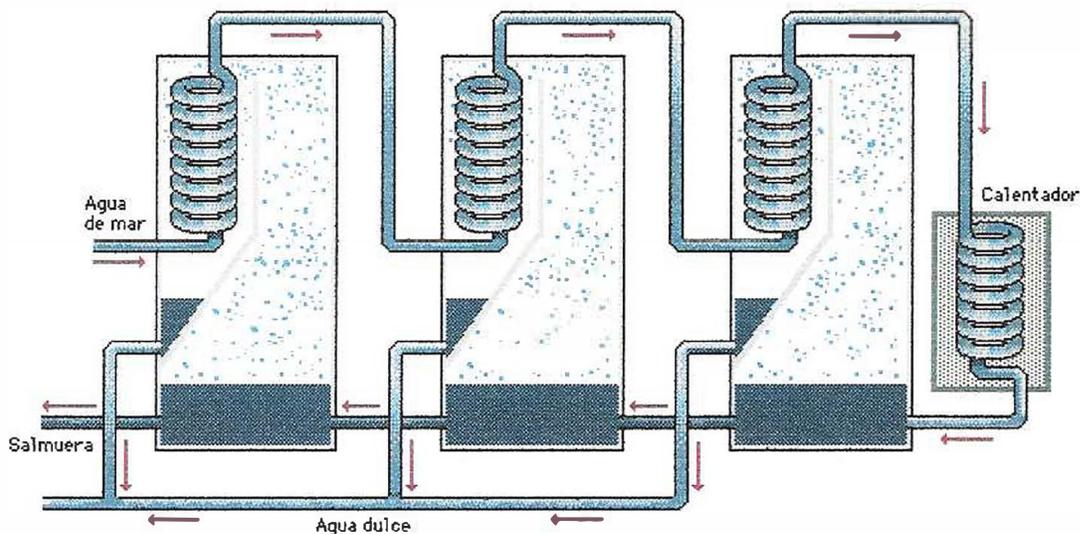
El hierro, que produce un sabor desagradable en el agua potable, puede extraerse por medio de la ventilación y sedimentación, o pasando el agua a través de filtros de zeolita. También se puede estabilizar el hierro añadiendo ciertas sales, como los polifosfatos. El agua que se utiliza en los laboratorios, se destila o se desmineraliza pasándola a través de compuestos que absorben los iones.

#### **4.2.5. Desalinización Del Agua**

Para satisfacer las crecientes demandas de agua dulce, especialmente en las áreas desérticas y semidesérticas, se han llevado a cabo numerosas investigaciones con el fin de conseguir métodos eficaces para eliminar la sal del agua del mar y de las aguas salobres. Se han desarrollado varios procesos para producir agua dulce a bajo costo.

Tres de los procesos incluyen la evaporación seguida de la condensación del vapor resultante, y se conocen como: evaporación de múltiple efecto, destilación por compresión de vapor y evaporación súbita. En este último método, que es el más utilizado, se calienta el agua del mar y se introduce por medio de una bomba en tanques de baja presión, donde el agua se evapora bruscamente. Al condensarse el vapor se obtiene el agua pura.

La congelación es un método alternativo que se basa en los diferentes puntos de congelación del agua dulce y del agua salada. Los cristales de hielo se separan del agua salobre, se lavan para extraerles la sal y se derriten, convirtiéndose en agua dulce. En otro proceso, llamado ósmosis inversa, se emplea presión para hacer pasar el agua dulce a través de una fina membrana que impide el paso de minerales. La ósmosis inversa sigue desarrollándose de forma intensiva. La electrodiálisis se utiliza para desalinizar aguas salobres. Cuando la sal se disuelve en agua, se separa en iones positivos y negativos, que se extraen pasando una corriente eléctrica a través de membranas aniónicas y catiónicas.



**Figura 1: Desalinización del agua**

La evaporación súbita es el método más utilizado para desalinizar el agua. El agua de mar se calienta y después se bombea a un tanque de baja presión, donde se evapora parcialmente. A continuación el vapor de agua se condensa y se extrae como agua pura. El proceso se repite varias veces (aquí se muestran tres etapas). El líquido restante, llamado salmuera, contiene una gran cantidad de sal, y a menudo se extrae y se procesa para obtener minerales. Obsérvese que el agua de mar que entra se utiliza para enfriar los condensadores de cada evaporador. Este diseño conserva la energía porque el calor liberado al condensarse el vapor se utiliza para calentar la siguiente entrada de agua de mar.

La mayoría de los expertos confían en obtener mejoras sustanciales para purificar agua ligeramente salobre, que contiene entre 1.000 y 4.500 partes de minerales por millón, en comparación a las 35.000 partes por millón del agua del mar. Puesto que el agua resulta potable si contiene menos de 500 partes de sal por millón, desalinizar el agua salobre es comparativamente más barato que desalinizar el agua del mar.

### **Análisis Físicoquímico del Agua**

PH	7,83
ALCANILIDAD TOTAL	120 mg/l
SODIO	34,5 mg/l
CALCIO	20,8 mg/l
CLORUROS	36 mg/l
SULFATOS	38 mg/l
MAGNESIO	23,3 mg/l
FLUOR	0,68 mg/l
POTASIO	7,8 mg/l
ARSENICO	N/CONT.



### **4.3.3 Delimitación.**

Limita por el norte con los municipios de Usiacurí, Baranoa, Polonuevo, Santo Tomás y Palmar de Varela; por el Oriente con el río Magdalena; por el Sur con los municipios de Candelaria, Manatí y Repelón.

### **4.3.4 Climatología.**

Sabanalarga es de clima agradable (28°C) promedio, esto se debe a que esta localizada en la costa atlántica y por lo general su temperatura oscila entre este valor promedio. Las lluvias comienzan para los meses de marzo o abril y culminan para finales de noviembre. Puede considerarse que su clima es tropical- calido.

### **4.3.5 Historia.**

La fecha en la cual fue fundada la localidad parece ser el 26 de enero de 1744.

### **4.3.6 Actividades Económicas.**

Actualmente, entre sus actividades económicas destacan la ganadería extensiva, característica de la región, y una agricultura dedicada al cultivo de yuca, plátano (banano) y ajonjolí o sésamo; aunque el comercio es una actividad de carácter secundario para el municipio, es importante para el área rural que lo circunda.

## **4.4 MARCO CONCEPTUAL**

**AGUA:** Compuesto de hidrogeno, y oxigeno, de formula  $H_2O$ . Liquido incoloro, inodoro e insípido, esencial para la vida de los animales y plantas, de los que entra a formar parte.

**CALCIO:** elemento químico de numero atómico 20, masa atómica 40.08 y configuración electrónica.

**CONGELACIÓN:** conservación a muy baja temperatura.

**DIFUSIÓN:** transporte molecular de uno o más componentes de una mezcla fluida.

**DESCOMPOSICIÓN:** degradación metabólica de la materia orgánica en compuestos simples, orgánicos e inorgánicos.

**DESTILACIÓN:** separación de una mezcla química por vaporización parcial de la misma; la fracción vaporizada se condensa y se recupera como líquido.

**DISOLUCIÓN:** mezcla homogénea en el nivel molecular de dos o más sustancias.

**EBULLICIÓN:** fenómeno de paso de líquido a vapor que tiene lugar en toda la masa del líquido y que se produce a temperaturas para las cuales la presión de vapor del mismo se iguala a la presión exterior.

**EVAPORACIÓN:** operación unitaria de concentración de disoluciones por evaporización del disolvente.

**FILTRACIÓN:** separación de partículas dolidas de un fluido por paso a través de un material poroso, sobre el que queda retenido el sólido.

**GAS:** sustancia cuyo volumen y forma son variables por que llena todo el recinto que la contiene.

**GLACIAR:** masa de hielo formada por la acumulación y compactibilidad de nieve por encima del nivel de las nieves perpetúas.

**HIDRÓGENO:** elemento químico de numero atómico 1, masa atómica 1.0.

**ISÓTOPO:** cada uno de los distintos nucleidos que tienen el mismo numero atómico.

**IONIZACION:** conservación de un átomo o una molécula en un Ion por perdida o ganancia de uno o mas electrones.

**IMPUREZA:** cantidad pequeña de un elemento que se utiliza para el dopado de un semiconductor.

**LIQUIDO:** sustancia cuyo volumen es constante en condiciones normales, pero cuya forma es variable, por que se ad apta al recipiente que la contiene.

## **4.5 MARCO LEGAL**

### **4.5.1 Requisitos para legalizar una empresa en Colombia.**

Para que una empresa este legalmente constituida bajo las leyes colombianas, debe cumplir con los siguientes requisitos:

- ◆ Minuta de Intención
- ◆ Certificado de Homonimia

- ◆ Notaria. Elevación a escritura pública la minuta de intención.
- ◆ Cámara de comercio.
- ◆ Registro mercantil.
- ◆ Matrícula mercantil y su renovación.
- ◆ Inscripción de actos y documentos.
- ◆ Inscripción de sociedades.
- ◆ Inscripción de libros.
- ◆ Certificado de existencia y representación legal.
- ◆ *DIAN (Inscripción en el registro único tributario)*
- ◆ Inscripción en el RUT y obtención del NIT.
- ◆ IVA y Retefuente.
- ◆ Facturación
- ◆ Alcaldía.
- ◆ *Valor del impuesto de industria y comercio.*
- ◆ Certificado del uso del suelo.
- ◆ Registro sanitario.
- ◆ Costo Número de Extinguidores.
- ◆ Liquidación del impuesto predial unificado.
- ◆ Apertura de Cuenta Corriente.
- ◆ Aportes Parafiscales.
- ◆ Cajas De Compensación Familia.
- ◆ Salud y Seguridad Social.
- ◆ Entidad promotora de salud.
- ◆ EPS.
- ◆ Atención de Riesgo profesional.
- ◆ Pensiones y Cesantías (Protección)
- ◆ Pensión De Vejez.

Además si la empresa presta un servicio público debe estar funcionando bajo las reglas y las normas del convenio concurrido entre la administración gubernamental del lugar donde se encuentra la planta localizada, así como también que esta cumpla las leyes que cobijan la superintendencia de servicios, normas del INVIMA y las oficinas del Medio Ambiente correspondiente al sector.

## **5. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **5.1 TIPO DE ESTUDIO**

El tipo de estudio es investigativo-descriptivo ya que se busca comprobar una hipótesis través de la elaboración experimental. El enfoque metodológico es cuantitativo y descriptivo debido a lo mensurable de las variables predominantes.

### **5.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

Se utilizó el método descriptivo, tomando como base la información obre los procesos particulares existentes en el área metodológica y productiva.

### **5.3 POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO**

Debido a la naturaleza del estudio es necesario elaborar un diseño muestral para recolectar la información necesaria para estudiar la factibilidad de la planta procesadora de agua en el municipio de Sabanalarga (Atlántico).

### **5.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN**

#### **5.4.1 FUENTES DE INFORMACIÓN**

La información fue tomada directamente (entrevistas no estructuradas sin cuestionarios como fuente de información directa) a personas del municipio de Sabanalarga (ATLÁNTICO) para evaluar el nivel de aceptación del servicio mencionado. Además para la elaboración técnica se consulto a personas conocedoras del tema y paginas web especializadas. También fueron utilizadas textos, tesis, documentos e informes, boletines, revistas, trabajos e investigaciones sobre el tema a tratar, los cuales nos suministran información y conocimientos a cercadle procesos de osmosis y prototipote plantas.

Esta información se obtuvo en forma teórica, en cifras, en graficas e indicadores que se emplearan como referencia de fuentes para sacar conclusiones de todo el material teórico, con el fin de desarrollar de mejor forma el proyecto.

#### **5.4.2 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN**

Las técnicas implementadas para la realización de este proyecto fueron las de consultas a personas (entrevistas sin formato) del tema como asesores de la parte metodologica como también personas que manejan el tema de lo que es el proceso de osmosis inversa, también se consulto con empresas del exterior las cuales suministraron información del tema como diagramas, imágenes y precios.

En general se manejo la técnica de observación e investigación de los diferentes temas que fueron apareciendo a medida del avance de este.

Para la parte comercial se consulto a personas de la localidad para saber el nivel de aceptación con el que cuenta el servicio innovador a realizar para ello se llevo al punto de realización del proyecto.

Cabe recordar que esto es solo una parte de la investigación ya que para el estudio de financiero se tomara una muestra más grande para así tener la producción a realizar durante los próximos años.

## 6. CRONOGRAMA

<i>CRONOGRAMA DE TRABAJO</i>										
<i>ETAPAS</i>	<i>2003</i>					<i>2003</i>				
	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>M</i>	<i>A</i>	<i>M</i>	<i>J</i>	<i>AG</i>	<i>S</i>	<i>O</i>	<i>N</i>
	<i>N</i>	<i>E</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>U</i>	<i>O</i>	<i>E</i>	<i>C</i>	<i>O</i>
<i>E</i>	<i>B</i>	<i>R</i>	<i>R</i>	<i>Y</i>	<i>N</i>		<i>P</i>	<i>T</i>	<i>V</i>	
<i>Selección y definición del tema</i>										
<i>Planteamiento del problema</i>										
<i>Definición de objetivos</i>										
<i>Justificaciones</i>										
<i>Marcos de referencia</i>										
<i>Planteamiento de la hipótesis de trabajo</i>										
<i>Aspectos metodológicos</i>										
<i>Consulta a fuentes de información</i>										
<i>Redacción</i>										
<i>Digitación</i>										

### VARIABLE Y DIMENSIÓN

#### VARIABLE

La calidad del líquido obtenido a partir de agua salobre.

#### DIMENSIÓN

Calidad y proceso de la mezcla de agua pura a partir de agua salobre.

## 7. ESTUDIO FINANCIERO.

### 7.1 BASES SUPUESTOS FINANCIEROS

#### 7.1.1 COTIZACION DE LA MAQUINARIA DE OSMOSIS INVERSA

MODELO	PRECIO
WTRO250CXL	\$ 16,500.00
WTRO450CXL	\$ 18,000.00
WTRO8000CXL	\$ 19,000.00
WTROHXL2000	\$ 30,000.00
WTROHXL4000	\$ 37,500.00
WTROHXL6300	\$ 43,000.00
WTROHXL8000	\$ 50,008.00
WTROHXL11500	\$ 55,000.00
WTROHXL13500	\$ 63,000.00
WTROHXL15500	\$ 78,000.00
WTROHXL17500	\$ 82,000.00
WTROHXL24000	\$ 105,950.00
WTROHXL30000	\$ 130,000.00

\* En pesos mexicanos.

#### 7.1.2 PRESUPUESTO DE INVERSION DE LOS INVESTIGADORES

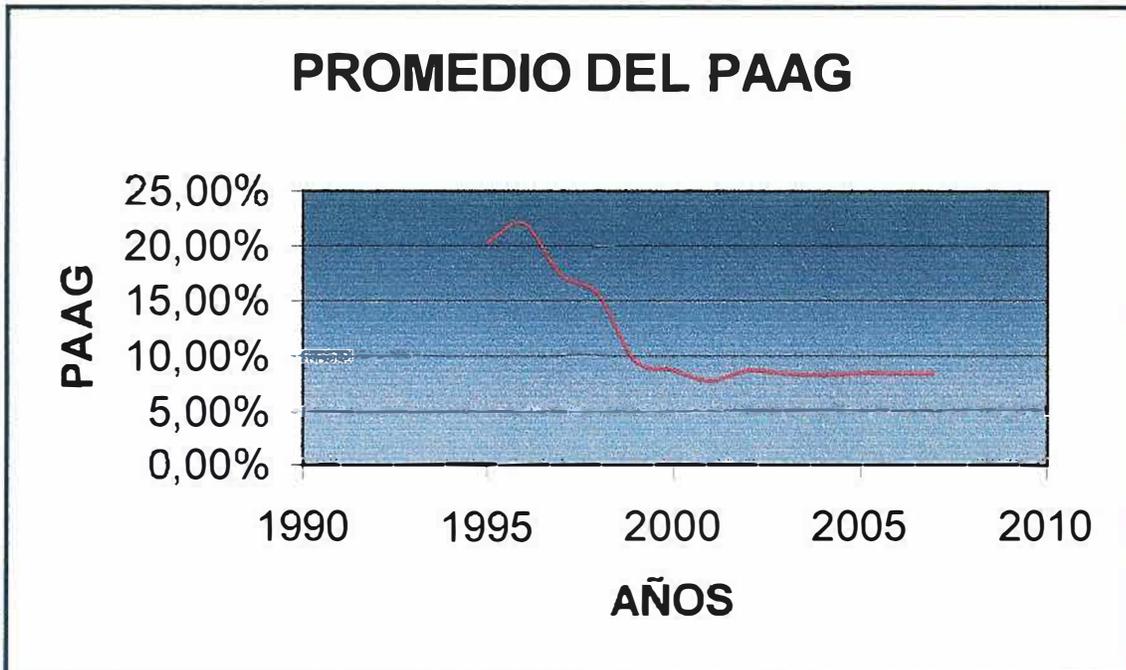
Concepto	cantidad	valor unitario	valor total
Fotocopias	300	80	24.000
Transporte urbano	60	800	48.000
Transporte Interdepartamental	16	2000	32.000
Internet	12 horas	1500	18.000
Impresión	150	500	75.000
Total			197.000

ASESORES PROFESIONALES

Ingeniero Químico	2 Hr / semanales
Asesor Economista	2 Hr / semanales
Asesor Metodológico	2 Hr / semanales

### 7.1.3 PROMEDIO PAAG

AÑO	Porcentaje
1995	20,27%
1996	22,08%
1997	17,38%
1998	15,69%
1999	9,63%
2000	8,77%
2001	7,76%
2002	8,72%
2003	8,42%
2004	8,30%
2005	8,48%
2006	8,40%
2007	8,39%



#### 7.1.4 DATOS SOBRE LAS VARIABLES UTILIZADAS

<b>ITEMS</b>	
<b>Dias laborales al año</b>	<u>365</u>
r (impuesto por utilidad de los activos)	30,00%
<b>TASA DE INFLACION</b>	6,82%
<b>Tasa préstamo</b>	26,82%
<b>tasa de oportunidad</b>	14,00%
<b>i*(pesos constantes)</b>	4,86%
i*	0,00%
i*	448,00%

## 7.1.5 PRODUCCIÓN GENERADA POR EL PROYECTO

## PRODUCCIÓN DE AGUA PURIFICADA - METROS CUBICOS

PRODUCCION 1	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Metros cubicos por año	150.000	180.000	216.000	259.200	311.040
Precio venta por metros cubico	1.000	1.083	1.174	1.272	1.379
<b>Ingresos generados</b>	<b>150.000.000</b>	<b>162.717.778</b>	<b>253.614.338</b>	<b>329.593.812</b>	<b>429.046.181</b>

**7.1.6 COSTOS VARIABLES**  
(EXPRESADOS EN PESOS COLOMBIANOS)

	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Agua metros cubicos	16.800.000	18.214.000	19.725.560	21.397.995	23.195.004
Otros	7.500.000	8.131.250	8.806.053	9.552.676	10.354.912
<b>Total Costo Variable</b>	<b>24.300.000</b>	<b>26.345.250</b>	<b>28.531.613</b>	<b>30.950.671</b>	<b>33.549.916</b>

### 7.1.7 COSTOS FIJOS (en pesos Colombianos)

Rubros	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
a. Costo M. O. directa	\$ 40.589.847,36	\$ 44.006.159,51	\$ 47.658.181,80	\$ 51.698.889,56	\$ 56.040.575,07
b. Costos por Agua	\$ 6.000.000,00	\$ 6.505.000,00	\$ 7.044.842,72	\$ 7.642.141,02	\$ 8.283.929,91
c. Costos por Electricidad	\$ 14.400.000,00	\$ 15.612.000,00	\$ 16.907.622,53	\$ 18.341.138,44	\$ 19.881.431,78
d. Costos por Papelería	\$ 240.000,00	\$ 260.200,00	\$ 281.793,71	\$ 305.685,64	\$ 331.357,20
e. Costos por Arriendo	\$ 6.000.000,00	\$ 6.505.000,00	\$ 7.044.842,72	\$ 7.642.141,02	\$ 8.283.929,91
f. Costos por limpieza	\$ 792.800,00	\$ 859.527,33	\$ 930.858,55	\$ 1.009.781,57	\$ 1.094.583,27
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 68.022.647,36</b>	<b>\$ 73.747.886,85</b>	<b>\$ 79.888.142,03</b>	<b>\$ 86.639.777,25</b>	<b>\$ 93.915.807,13</b>

#### a. Costo mano de Obra directa

Cargos	No. Personal		Salario Total Anual
Operarios	8	Salario Basico Mensual	\$ 320.000,00
		Salario Anual	\$ 3.316.164,00
		Total salarios anuales	\$ 26.529.312,00
		Prestaciones	\$ 14.060.535,36
<b>Total</b>		<b>Total costo mano de obra</b>	<b>\$ 40.589.847,36</b>

#### b. Costos por Agua por Consumo Propio

Si se requieren en promedio 146 m3 de agua mensual

Tarifa fija Mensual	\$ 500.000,00
Tarifa consumo anual	\$ 6.000.000,00
<b>Total</b>	<b>\$ 6.000.000,00</b>

#### c. Costos por Electricidad

Tarifa consumo mensual	\$ 1.200.000,00
Tarifa consumo anual	\$ 14.400.000,00
<b>Total</b>	<b>\$ 14.400.000,00</b>

#### d. Costos por Papelería

Papelería Anual	\$ 240.000,00
<b>Total</b>	<b>\$ 240.000,00</b>

#### e. Costos por Arriendo

Arriendo Mensual	\$ 500.000,00
Arriendo Anual	\$ 6.000.000,00

f. Costos por limpieza, utensilios y protección personal.

Implementos	CANTIDAD	Costo Unitario	Compras Anuales	Costo Total
Pares de Guantes	4	\$ 2.100	2	\$ 16.800,00
Uniformes	4	\$ 15.000	2	\$ 120.000,00
Tapa Oidos	5	\$ 8.000	2	\$ 80.000,00
Tapa Boca	4	\$ 2.000	4	\$ 32.000,00
Impl. para Laboratorio	5	\$ 13.000	2	\$ 130.000,00
Coladores Industriales	5	\$ 10.000	2	\$ 100.000,00
Utensilios de Muestra	3	\$ 4.000	2	\$ 24.000,00
Plumas para llenado	5	\$ 5.000	2	50000
Implementos de aseo	1	\$ 20.000	12	\$ 240.000,00
<b>Total</b>				<b>\$ 792.800,00</b>

7.1.8 CAPITAL DE TRABAJO INSUMOS COMPRADOS (expresados en pesos colombianos)

Se estima un mes antes de recuperar la inversión.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Colchón efectivo	7.693.554	8.077.172	9.033.313	9.799.204	10.622.144
<b>Req K.T.</b>	<b>7.693.554</b>	<b>8.077.172</b>	<b>9.033.313</b>	<b>9.799.204</b>	<b>10.622.144</b>

Colchón de efectivo

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Gastos mensual de Fabricacion	7.693.554	8.077.172	9.033.313	9.799.204	10.622.144
<b>Total</b>	<b>7.693.554</b>	<b>8.077.172</b>	<b>9.033.313</b>	<b>9.799.204</b>	<b>10.622.144</b>

Costos anuales de Fabricación

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costos variables anual	24.300.000	26.345.250	28.531.613	30.950.671	33.549.916
Costos fijos anual	68.022.647	70.580.812	79.868.142	86.639.777	93.915.807
<b>Total</b>	<b>92.322.647</b>	<b>96.926.062</b>	<b>108.399.755</b>	<b>117.590.448</b>	<b>127.465.723</b>

### 7.1.9 PRÉSTAMO (expresado en pesos colombianos)

Año	Interés	Anualidad	Pagos a Capital	Deuda Después del pago
0				\$ 100.000.000,00
1	\$ 26.820.000,00	\$ 38.580.629,38	\$ 11.760.629,38	\$ 88.239.370,62
2	\$ 23.665.799,20	\$ 38.580.629,38	\$ 14.914.830,18	\$ 73.324.540,44
3	\$ 19.665.641,75	\$ 38.580.629,38	\$ 18.914.987,63	\$ 54.409.552,81
4	\$ 14.592.642,06	\$ 38.580.629,38	\$ 23.987.987,32	\$ 30.421.565,50
5	\$ 8.159.063,87	\$ 38.580.629,36	\$ 30.421.565,49	\$ 0,00
			\$ 100.000.000,00	

## 7.1.10 INVERSIONES

## MAQUINARIA

Cant.	DETALLE	Valor de contado (IVA Incluido)
4	Sist. De 7,5 H.P. - 33,000 GPD	\$ 35.000.000,00
1	Tanques Industriales	\$ 8.000.000,00
1	Dispensador Industrial	\$ 5.000.000,00
2	Filtro Ozono	\$ 3.500.000,00
	<b>Total</b>	<b>\$ 51.500.000,00</b>

## VEHICULO

Cant.	DETALLE	VALOR
1	CAMIONETA MODELO 80	\$ 8.000.000

## MUEBLES Y ENSERES

Cant.	DETALLE	VALOR
2	Escritorios de Madera	\$ 300.000
4	Sillas	\$ 199.000
	<b>Total</b>	<b>\$ 499.000</b>

## EQUIPOS DE COMPUTACIÓN Y COMUNICACIÓN

Cant.	DETALLE	VALOR
4	Computador	\$ 2.800.000
1	Teléfono	\$ 50.000
	<b>Total</b>	<b>\$ 2.850.000</b>

## TUBERIA

Cant.	DETALLE	VALOR
6000*	TUBERIA TIPO 1	\$ 500.000
6000*	TUBERIA TIPO 2	\$ 900.000
	<b>Total</b>	<b>\$ 1.400.000</b>

\* Incluye total primer año más provisiones

## TOTAL INVERSIONES

DETALLE	VALOR
MAQUINARIA	\$ 51.500.000
VEHICULO	\$ 8.000.000
MUEBLE Y ENSERES	\$ 499.000
COMPUTACIÓN Y COMUNICACIÓN	\$ 2.850.000
TUBERIA	\$ 1.400.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 64.249.000</b>

### 7.1.11 TABLA DE DEPRECIACIONES (expresados en pesos colombianos)

#### DEPRECIACIÓN MAQUINARIA & EQUIPO (10 AÑOS)

J	PAAG(j)	VR(j)	D(j)	AD(j)	DA(j)	CF(j)
0	0.08720000	\$ 51.500.000,00			-	
1	0.08416667	\$ 55.834.583,33	\$ 5.583.458,33	\$ -	\$ 5.583.458,33	\$ 50.251.125,00
2	0.08298889	\$ 60.468.233,37	\$ 6.046.823,34	\$ 463.365,00	\$ 12.093.646,67	\$ 48.374.586,69
3	0.08478519	\$ 65.595.043,73	\$ 6.559.504,37	\$ 1.025.362,07	\$ 19.678.513,12	\$ 45.916.530,61
4	0.08398025	\$ 71.103.731,70	\$ 7.110.373,17	\$ 1.652.606,39	\$ 28.441.492,68	\$ 42.662.239,02
5	0.08391811	\$ 77.070.622,26	\$ 7.707.062,23	\$ 2.386.756,23	\$ 38.535.311,13	\$ 38.535.311,13

#### DEPRECIACION VEHICULOS (5 AÑOS)

J	PAAG(j)	VR(j)	D(i)	AD(j)	DA(j)	CF(j)
0	0.08720000	\$ 8.000.000,00			-	
1	0.08416667	\$ 8.673.333,33	\$ 1.734.666,67	\$ -	\$ 1.734.666,67	\$ 6.938.666,67
2	0.08298889	\$ 9.393.123,63	\$ 1.878.624,73	\$ 143.958,06	\$ 3.757.249,45	\$ 5.635.874,18
3	0.08478519	\$ 10.189.521,36	\$ 2.037.904,27	\$ 318.559,09	\$ 6.113.712,81	\$ 4.075.808,54
4	0.08398025	\$ 11.045.239,88	\$ 2.209.047,98	\$ 513.431,11	\$ 8.836.191,90	\$ 2.209.047,98
5	0.08391811	\$ 11.972.135,50	\$ 2.394.427,10	\$ 741.516,50	\$ 11.972.135,50	\$ -

#### DEPRECIACIÓN MUEBLES Y ENSERES (5 AÑOS)

J	PAAG(j)	VR(j)	D(j)	AD(j)	DA(j)	CF(j)
0	0.08720000	\$ 499.000,00			-	
1	0.08416667	\$ 540.999,17	\$ 108.199,83	\$ -	\$ 108.199,83	\$ 432.799,33
2	0.08298889	\$ 585.896,09	\$ 117.179,22	\$ 8.979,38	\$ 234.358,43	\$ 351.537,65
3	0.08478519	\$ 635.571,39	\$ 127.114,28	\$ 19.870,12	\$ 381.342,84	\$ 254.228,56
4	0.08398025	\$ 688.946,84	\$ 137.789,37	\$ 32.025,27	\$ 551.157,47	\$ 137.789,37
5	0.08391811	\$ 746.761,95	\$ 149.352,39	\$ 46.252,09	\$ 746.761,95	\$ -

**DEPRECIACIÓN COMPUTADOR (5 AÑOS)**

<b>J</b>	<b>PAAG(j)</b>	<b>VR(j)</b>	<b>D(j)</b>	<b>AD(j)</b>	<b>DA(j)</b>	<b>CF(j)</b>
<b>0</b>	0.08720000	\$ 2.800.000,00			-	
<b>1</b>	0.08416667	\$ 3.035.666,67	\$ 607.133,33	\$ -	\$ 607.133,33	\$ 2.428.533,33
<b>2</b>	0.08298889	\$ 3.287.593,27	\$ 657.518,65	\$ 50.385,32	\$ 1.315.037,31	\$ 1.972.555,96
<b>3</b>	0.08478519	\$ 3.566.332,47	\$ 713.266,49	\$ 111.495,68	\$ 2.139.799,48	\$ 1.426.532,99
<b>4</b>	0.08398025	\$ 3.865.833,96	\$ 773.166,79	\$ 179.700,89	\$ 3.092.667,17	\$ 773.166,79
<b>5</b>	0.08391811	\$ 4.190.247,42	\$ 838.049,48	\$ 259.530,77	\$ 4.190.247,42	\$ -

### 7.1.12 AMORTIZACIÓN (expresados en pesos colombianos)

INVERSION INTANGIBLE	
Constitución legal	\$ 246.000
Publicidad	\$ 30.000.000
<b>Total</b>	<b>\$ 30.246.000</b>

46

J	PAAG(j)	VRJA(j)	AM(j)	AJA(j)	AA(j)	CFIA(j)
0	0.08720000	30.246.000			-	
1	0.08416667	32.791.705	6.558.341	-	6.558.341	26.233.364
2	0.08298889	35.513.052	7.102.610	544.269	14.205.221	21.307.831
3	0.08478519	38.524.033	7.704.807	1.204.392	23.114.420	15.409.613
4	0.08398025	41.759.291	8.351.858	1.941.155	33.407.433	8.351.858
5	0.08391811	45.263.651	9.052.730	2.803.488	45.263.651	-

### TABLA DE REVALORIZACION

J	PAAG(j)	Pat. Reval.	Aj. Pat.	Pat. Adic.	Maq y Eq Rev	AJ Maq y Eq	Vehiculo Rev	AJ Veh
0	0.08720000	7.693.554			51.500.000		8.000.000	
1	0.08416667	8.724.713	647.541	383.618	55.834.583	4.334.583	8.673.333	673.333
2	0.08298889	10.404.908	724.054	956.141	60.468.233	4.633.650	9.393.124	719.790
3	0.08478519	12.052.981	882.182	765.891	65.595.044	5.126.810	10.189.521	796.398
4	0.08398025	13.888.133	1.012.212	822.940	71.103.732	5.508.688	11.045.240	855.719
5	0.08391811	15.053.599	1.165.466	-	77.070.622	5.966.891	11.972.135	926.896

<b>Muebles y En Rev</b>	<b>AJ Muebl y Ens.</b>	<b>Comp Rev.</b>	<b>Aj Comp</b>	<b>Inv Amortizable Reval.</b>	<b>AJ Inv Amortizable</b>
499.000		2.800.000		30.246.000	
540.999	41.999	3.035.667	235.667	32.791.705	2.545.705
585.896	44.897	3.287.593	251.927	35.513.052	2.721.347
635.571	49.675	3.566.332	278.739	38.524.033	3.010.981
688.947	53.375	3.865.834	299.501	41.759.291	3.235.258
746.762	57.815	4.190.247	324.413	45.263.651	3.504.361

### 7.1.13 CORRECCIÓN MONETARIA

<b>DÉBITO CM(j)</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Ajuste por Revalorización Patrimonio	647.541	724.054	882.182	1.012.212	1.165.466
Ajuste Depreciación Maquinaria y Equipo	-	463.365	1.025.362	1.652.606	2.386.756
Ajuste Depreciación Vehículo	-	143.958	318.559	513.431	741.516
Ajuste Depreciación Muebles y Enseres		8.979	19.870	32.025	46.252
Ajuste Depreciación Computador		50.385	111.496	179.701	259.531
Ajuste Amortización de Inversión Intangible	-	544.269	1.204.392	1.941.155	2.803.488
<b>TOTAL DEBITO</b>	<b>647.541</b>	<b>1.935.011</b>	<b>3.561.861</b>	<b>5.331.131</b>	<b>7.403.010</b>

Ajuste por Revalorización Maquinaria y Equipo	4.334.583	4.633.650	5.126.810	5.508.688	5.966.891
Ajuste por Revalorización Vehículo	673.333	719.790	796.398	855.719	926.896
Ajuste por Revalorización Muebles y Enseres	41.999	44.897	49.675	53.375	57.815
Ajuste por Revalorización Computador	235.667	251.927	278.739	299.501	324.413
Ajuste por Revalorización de Inversión Intangible	2.545.705	2.721.347	3.010.981	3.235.258	3.504.361
<b>TOTAL CREDITO</b>	<b>7.831.288</b>	<b>8.371.611</b>	<b>9.262.603</b>	<b>9.952.541</b>	<b>10.780.375</b>

<b>SALDO (CREDITO - DEBITO)</b>	<b>7.183.747</b>	<b>6.436.600</b>	<b>5.700.742</b>	<b>4.621.411</b>	<b>3.377.365</b>
---------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

### 7.1.14 VALOR DEL MERCADO DESPUES DE IMPUESTOS

	VM (Año 5)	CF (Año 5)
Maquinaria y Equipo	23.121.187	38.535.311
Vehículo	3.591.641	-
Muebles y Enseres	224.029	-
Computador	1.257.074	-

r =	30%
-----	-----

#### a. Maquinaria y Equipo

ATVA5= $r^*(CF5-VM5)$	4.624.237
<b>VMDI5= VM+ATVA5</b>	<b>27.745.424</b>

#### b. Vehículo

UVA5= VM5-CF5	3.591.641
IUVA5= $r^*UVA5$	1.077.492
<b>VMDI5=VM5-IUVA5</b>	<b>2.514.148</b>

#### c. Muebles y Enseres

UVA5= VM5-CF5	224.029
IUVA5= $r^*UVA5$	67.209
<b>VMDI5=VM5-IUVA5</b>	<b>156.820</b>

#### d. Computadores

UVA5= VM5-CF5	1.257.074
IUVA5= $r^*UVA5$	377.122
<b>VMDI5=VM5-IUVA5</b>	<b>879.952</b>

**7.2 FLUJOS DE CAJA E INDICADORES FINANCIEROS**  
**7.2.1 PROYECTO PARA UNA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA POR OSMOSIS INVERSA**

**FLUJO DE CAJA SIN PRESTAMO (expresados en pesos constantes colombianos sin finar)**

No.	RUBROS		AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006
1	P.A.A.G.	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
2	PRODUCCIÓN-BOTELLA		150.000	180.000	216.000	259.200
3	PRECIO BOTELLA		1.000	1.083	1.174	1.272
4	<b>INGRESO BRUTO</b>		<b>150.000.000</b>	<b>194.938.000</b>	<b>253.614.338</b>	<b>329.593.812</b>
5	COSTOS FIJOS		68.022.647	73.747.887	79.868.142	86.639.777
6	C. VAR. TOT.		24.300.000	26.345.250	28.531.613	30.950.671
7	<b>COSTO TOTAL</b>		<b>92.322.647</b>	<b>100.093.137</b>	<b>108.399.755</b>	<b>117.590.448</b>
8	<b>RENTA OPERACIONAL</b>		<b>57.677.353</b>	<b>94.844.863</b>	<b>145.214.583</b>	<b>212.003.364</b>
10	<b>RENTA BRUTA</b>		<b>57.677.353</b>	<b>94.844.863</b>	<b>145.214.583</b>	<b>212.003.364</b>
9	DEPRECIACIÓN 1 M & Q		5.583.458	6.046.823	6.559.504	7.110.373
10	DEPRECIACIÓN 2 Veh.		1.734.667	1.878.625	2.037.904	2.209.048
10	DEPRECIACIÓN 3 Muebles y Ens.		108.200	117.179	127.114	137.789
11	DEPRECIACIÓN 4 Computadores		607.133	657.519	713.266	773.167
12	AMORTIZACIÓN		6.558.341	7.102.610	7.704.807	8.351.858
13	CRÉDITO C.M.		7.831.288	8.371.611	9.262.603	9.952.541
13	DÉBITO C.M.		647.541	1.935.011	3.561.861	5.331.131
14	CORRECCION MONETARIA		7.183.747	6.436.600	5.700.742	4.621.411
15	RENTA GRAVABLE		50.377.500	85.595.886	133.899.843	198.180.328
16	IMP. RENTA		15.113.250	25.678.766	40.169.953	59.454.098
16	<b>RENTA NETA</b>		<b>35.264.250</b>	<b>59.917.120</b>	<b>93.729.890</b>	<b>138.726.230</b>
17	DEPRECIACIÓN 1 M & Q		5.583.458	6.046.823	6.559.504	7.110.373
18	DEPRECIACIÓN 2 Veh.		1.734.667	1.209.332	1.335.516	1.470.730
19	DEPRECIACIÓN 3 Muebles y Ens.		108.200	117.179	127.114	137.789
19	DEPRECIACIÓN 4 Computadores		607.133	657.519	713.266	773.167
20	AMORTIZACIÓN		6.558.341	7.102.610	7.704.807	8.351.858
21	CORRECCION MONETARIA		7.183.747	6.436.600	5.700.742	4.621.411
22	<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>42.065.169</b>	<b>67.956.465</b>	<b>103.756.089</b>	<b>151.175.570</b>
23	<b>FLUJO NETO DE CAJA</b>		<b>42.065.169</b>	<b>67.956.465</b>	<b>103.756.089</b>	<b>151.175.570</b>
24	INVERSIÓN M Y E	51.500.000,00	-			
25	Inversión Veh.	8.000.000,00				
25	Inversión Muebles y Ens.	499.000,00				
26	Inversión Computadores	2.850.000,00	-			

27	Inversión Botellas	1.400.000,00				
28	INVERSION INTANGIBLE	30.246.000,00	-			
28	REQUERIMIENTO. DE K.T.		7.693.554	8.077.172	9.033.313	9.799.204
29	INVERSION EN K.T.	7.693.554	383.618	956.141	765.891	822.940
30	<b>INV. NETA TOTAL</b>	<b>102.188.554</b>	<b>383.618</b>	<b>956.141</b>	<b>765.891</b>	<b>822.940</b>
31	<b>INV. NETAS PROPIAS</b>	<b>102.188.554</b>	<b>383.618</b>	<b>956.141</b>	<b>765.891</b>	<b>822.940</b>
32	VMDI MAQ Y EQUIPO					
33	VMDI VEHICULO					
34	VMDI COMPUTADOR.					
34	VMDI MUEBLES Y ENS.					
35	RECUPERACIÓN K.T.					
36	VARIACIONES					
37	<b>FLUJO CAJA TOT/ NETO</b>	<b>(102.188.554)</b>	<b>41.681.551</b>	<b>67.000.324</b>	<b>102.990.198</b>	<b>150.352.630</b>

	<b>VALOR PRESENTE NETO</b>	<b>414.532.401</b>				
	<b>TASA INTERNA</b>	<b>71,49%</b>				

7.2.2 FLUJO DE CAJA (expresados en pesos constantes colombianos con financiación)

No.	RUBROS		AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007
1	P.A.A.G.	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
2	PRODUCCIÓN-BOTELLA		150.000	180.000	216.000	259.200	311.040
3	PRECIO BOTELLA		1.000	1.083	1.174	1.272	1.379
4	<b>INGRESO BRUTO</b>		<b>150.000.000</b>	<b>194.938.000</b>	<b>253.614.338</b>	<b>329.593.812</b>	<b>429.046.181</b>
5	COSTOS FIJOS		68.022.647	73.747.887	79.868.142	86.639.777	93.915.807
6	C. VAR. TOT.		24.300.000	26.345.250	28.531.613	30.950.671	33.549.916
7	<b>COSTO TOTAL</b>		<b>92.322.647</b>	<b>100.093.137</b>	<b>108.399.755</b>	<b>117.590.448</b>	<b>127.465.723</b>
8	<b>RENTA OPERACIONAL</b>		<b>57.677.353</b>	<b>94.844.863</b>	<b>145.214.583</b>	<b>212.003.364</b>	<b>301.580.458</b>
9	GASTO FINANCIEROS		38.580.629	38.580.629	38.580.629	38.580.629	38.580.629
10	<b>RENTA BRUTA</b>		<b>19.096.723</b>	<b>56.264.234</b>	<b>106.633.954</b>	<b>173.422.734</b>	<b>262.999.829</b>
9	DEPRECIACIÓN 1 M & Q		5.583.458	6.046.823	6.559.504	7.110.373	7.707.062
10	DEPRECIACIÓN 2 Veh.		1.734.667	1.878.625	2.037.904	2.209.048	2.394.427
10	DEPRECIACIÓN 3 Muebles y Ens.		108.200	117.179	127.114	137.789	149.352
11	DEPRECIACIÓN 4 Computadores		607.133	657.519	713.266	773.167	838.049
12	AMORTIZACIÓN		6.558.341	7.102.610	7.704.807	8.351.858	9.052.730
13	CRÉDITO C.M.		7.831.288	8.371.611	9.262.603	9.952.541	10.780.375
13	DÉBITO C.M.		647.541	1.935.011	3.561.861	5.331.131	7.403.010
14	CORRECCION MONETARIA		7.183.747	6.436.600	5.700.742	4.621.411	3.377.365
15	RENTA GRAVABLE		11.796.871	47.015.256	95.319.214	159.599.699	246.384.925
16	IMP. RENTA		3.539.061	14.104.577	28.595.764	47.879.910	73.915.478
16	<b>RENTA NETA</b>		<b>8.257.809</b>	<b>32.910.679</b>	<b>66.723.450</b>	<b>111.719.789</b>	<b>172.469.448</b>
17	DEPRECIACIÓN 1 M & Q		5.583.458	6.046.823	6.559.504	7.110.373	7.707.062
18	DEPRECIACIÓN 2 Veh.		1.734.667	1.209.332	1.335.516	1.470.730	1.620.631
19	DEPRECIACIÓN 3 Muebles y Ens.		108.200	117.179	127.114	137.789	149.352
19	DEPRECIACIÓN 4 Computadores		607.133	657.519	713.266	773.167	838.049
20	AMORTIZACIÓN		6.558.341	7.102.610	7.704.807	8.351.858	9.052.730
21	CORRECCION MONETARIA		7.183.747	6.436.600	5.700.742	4.621.411	3.377.365
22	<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>15.058.729</b>	<b>40.950.024</b>	<b>76.749.649</b>	<b>124.169.129</b>	<b>187.621.858</b>
22	PAGOS DE CAPITAL		11.760.629	14.914.830	18.914.988	23.987.987	30.421.565
23	<b>FLUJO NETO DE CAJA</b>		<b>3.298.099</b>	<b>26.035.194</b>	<b>57.834.661</b>	<b>100.181.142</b>	<b>157.200.292</b>
24	INVERSIÓN M Y E	51.500.000,00	-				
25	Inversión Veh.	8.000.000,00					
25	Inversión Muebles y Ens.	499.000,00					

26	Inversión Computadores	2.850.000,00	-				
27	Inversión Botellas	1.400.000,00					
28	INVERSION INTANGIBLE	30.246.000,00	-				
28	REQUERIMIENTO. DE K.T.		7.693.554	8.077.172	9.033.313	9.799.204	10.622.144
29	INVERSION EN K.T.	7.693.554	383.618	956.141	765.891	822.940	
30	<b>INV. NETA TOTAL</b>	<b>102.188.554</b>	<b>383.618</b>	<b>956.141</b>	<b>765.891</b>	<b>822.940</b>	<b>-</b>
31	PRÉSTAMO	20.000.000					
31	<b>INV. NETAS PROPIAS</b>	<b>82.188.554</b>	<b>383.618</b>	<b>956.141</b>	<b>765.891</b>	<b>822.940</b>	<b>-</b>
32	VMDI MAQ Y EQUIPO						27.745.424
33	VMDI VEHICULO						2.514.148
34	VMDI COMPUTADOR.						879.952
34	VMDI MUEBLES Y ENS.						156.820
35	RECUPERACIÓN K.T.						10.622.144
36	VARIACIONES						41.918.488
37	<b>FLUJO CAJA TOT/ NETO</b>	<b>(82.188.554)</b>	<b>2.914.481</b>	<b>25.079.053</b>	<b>57.068.770</b>	<b>99.358.202</b>	<b>199.118.780</b>

45	VALOR PRESTAMO	20.000.000					
46	GASTOS FINANCIEROS		38.580.629	38.580.629	38.580.629	38.580.629	38.580.629
47	PAGOS DE CAPITAL		11.760.629	14.914.830	18.914.988	23.987.987	30.421.565
48	<b>SALDO</b>	<b>20.000.000</b>	<b>8.239.371</b>	<b>(6.675.460)</b>	<b>(25.590.447)</b>	<b>(49.578.435)</b>	<b>(80.000.000)</b>
49	<b>VALOR PRESENTE NETO</b>	<b>232.133.640</b>					
50	<b>TASA INTERNA</b>	<b>46,84%</b>					

7.2.3 PROYECTO PARA UNA PLANTA PURIFICADORA DE AGUA POR OSMOSIS INVERSA

FLUJO DE CAJA (expresados en pesos corrientes colombianos sin financiación)

No.	RUBROS		AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006
1	P.A.A.G.	8.72%	8.42%	8.30%	8.48%	8.40%
2	PRODUCCIÓN-BOTELLA		150.000	180.000	216.000	259.200
3	PRECIO BOTELLA		1.000	1.083	1.174	1.272
4	<b>INGRESO BRUTO</b>		<b>150.000.000</b>	<b>194.938.000</b>	<b>253.614.338</b>	<b>329.593.812</b>
5	COSTOS FIJOS		68.022.647	73.747.887	79.868.142	86.639.777
6	C. VAR. TOT.		24.300.000	26.345.250	28.531.613	30.950.671
7	<b>COSTO TOTAL</b>		<b>92.322.647</b>	<b>100.093.137</b>	<b>108.399.755</b>	<b>117.590.448</b>
8	<b>RENTA OPERACIONAL</b>		<b>57.677.353</b>	<b>94.844.863</b>	<b>145.214.583</b>	<b>212.003.364</b>
10	<b>RENTA BRUTA</b>		<b>57.677.353</b>	<b>94.844.863</b>	<b>145.214.583</b>	<b>212.003.364</b>
9	DEPRECIACIÓN 1 M & Q		5.583.458	6.046.823	6.559.504	7.110.373
10	DEPRECIACIÓN 2 Veh.		1.734.667	1.878.625	2.037.904	2.209.048
10	DEPRECIACIÓN 3 Muebles y Ens.		108.200	117.179	127.114	137.789
11	DEPRECIACIÓN 4 Computadores		607.133	657.519	713.266	773.167
12	AMORTIZACIÓN		6.558.341	7.102.610	7.704.807	8.351.858
13	CRÉDITO C.M.		7.831.288	8.371.611	9.262.603	9.952.541
13	DÉBITO C.M.		647.541	1.935.011	3.561.861	5.331.131
14	CORRECCION MONETARIA		7.183.747	6.436.600	5.700.742	4.621.411
15	RENTA GRAVABLE		50.377.500	85.595.886	133.899.843	198.180.328
16	IMP. RENTA		15.113.250	25.678.766	40.169.953	59.454.098
16	<b>RENTA NETA</b>		<b>35.264.250</b>	<b>59.917.120</b>	<b>93.729.890</b>	<b>138.726.230</b>
17	DEPRECIACIÓN 1 M & Q		5.583.458	6.046.823	6.559.504	7.110.373
18	DEPRECIACIÓN 2 Veh.		1.734.667	1.209.332	1.335.516	1.470.730
19	DEPRECIACIÓN 3 Muebles y Ens.		108.200	117.179	127.114	137.789
19	DEPRECIACIÓN 4 Computadores		607.133	657.519	713.266	773.167
20	AMORTIZACIÓN		6.558.341	7.102.610	7.704.807	8.351.858
21	CORRECCION MONETARIA		7.183.747	6.436.600	5.700.742	4.621.411
22	<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>42.065.169</b>	<b>67.956.465</b>	<b>103.756.089</b>	<b>151.175.570</b>
23	<b>FLUJO NETO DE CAJA</b>		<b>42.065.169</b>	<b>67.956.465</b>	<b>103.756.089</b>	<b>151.175.570</b>
24	INVERSIÓN M Y E	51.500.000,00	-			
25	Inversión Veh.	8.000.000,00				
25	Inversión Muebles y Ens.	499.000,00				
26	Inversión Computadores	2.850.000,00				
27	Inversión Botellas	1.400.000,00				
28	INVERSION INTANGIBLE	30.246.000,00				
28	REQUERIMIENTO. DE K.T.		7.693.554	8.077.172	9.033.313	9.799.204
29	INVERSION EN K.T.	7.693.554	383.618	956.141	765.891	822.940

30	<b>INV. NETA TOTAL</b>	<b>102.188.554</b>	<b>383.618</b>	<b>956.141</b>	<b>765.891</b>	<b>822.940</b>
31	<b>INV. NETAS PROPIAS</b>	<b>102.188.554</b>	<b>383.618</b>	<b>956.141</b>	<b>765.891</b>	<b>822.940</b>
32	VMDI MAQ Y EQUIPO					
33	VMDI VEHICULO					
34	VMDI COMPUTADOR.					
34	VMDI MUEBLES Y ENS.					
35	RECUPERACIÓN K.T.					
36	VARIACIONES					
37	<b>FLUJO CAJA TOT/ NETO</b>	<b>(102.188.554)</b>	<b>41.681.551</b>	<b>67.000.324</b>	<b>102.990.198</b>	<b>150.352.630</b>

	<b>VALOR PRESENTE NETO</b>	<b>277.707.423</b>				
	<b>TASA INTERNA</b>	<b>71,49%</b>				

## 7.2.4 FLUJO DE CAJA (expresados en pesos corrientes colombianos con financiación)

No.	RUBROS		AÑO 2003	AÑO 2004	AÑO 2005	AÑO 2006	AÑO 2007
1	P.A.A.G.	8,72%	8,42%	8,30%	8,48%	8,40%	8,39%
2	PRODUCCIÓN-BOTELLA		150.000	180.000	216.000	259.200	311.040
3	PRECIO BOTELLA		1.000	1.083	1.174	1.272	1.379
4	<b>INGRESO BRUTO</b>		<b>150.000.000</b>	<b>194.938.000</b>	<b>253.614.338</b>	<b>329.593.812</b>	<b>429.046.181</b>
5	COSTOS FIJOS		68.022.647	73.747.887	79.868.142	86.639.777	93.915.807
6	C. VAR. TOT.		24.300.000	26.345.250	28.531.613	30.950.671	33.549.916
7	<b>COSTO TOTAL</b>		<b>92.322.647</b>	<b>100.093.137</b>	<b>108.399.755</b>	<b>117.590.448</b>	<b>127.465.723</b>
8	<b>RENTA OPERACIONAL</b>		<b>57.677.353</b>	<b>94.844.863</b>	<b>145.214.583</b>	<b>212.003.364</b>	<b>301.580.458</b>
9	GASTO FINANCIEROS		38.580.629	38.580.629	38.580.629	38.580.629	38.580.629
10	<b>RENTA BRUTA</b>		<b>19.096.723</b>	<b>56.264.234</b>	<b>106.633.954</b>	<b>173.422.734</b>	<b>262.999.829</b>
9	DEPRECIACIÓN 1 M & Q		5.583.458	6.046.823	6.559.504	7.110.373	7.707.062
10	DEPRECIACIÓN 2 Veh.		1.734.667	1.878.625	2.037.904	2.209.048	2.394.427
10	DEPRECIACIÓN 3 Muebles y Ens.		108.200	117.179	127.114	137.789	149.352
11	DEPRECIACIÓN 4 Computadores		607.133	657.519	713.266	773.167	838.049
12	AMORTIZACIÓN		6.558.341	7.102.610	7.704.807	8.351.858	9.052.730
13	CREDITO C.M.		7.831.288	8.371.611	9.262.603	9.952.541	10.780.375
13	DÉBITO C.M.		647.541	1.935.011	3.561.861	5.331.131	7.403.010
14	CORRECCION MONETARIA		7.183.747	6.436.600	5.700.742	4.621.411	3.377.365
15	RENTA GRAVABLE		11.796.871	47.015.256	95.319.214	159.599.699	246.384.925
16	IMP. RENTA		3.539.061	14.104.577	28.595.764	47.879.910	73.915.478
16	<b>RENTA NETA</b>		<b>8.257.909</b>	<b>32.910.679</b>	<b>66.723.450</b>	<b>111.719.789</b>	<b>172.469.448</b>
17	DEPRECIACIÓN 1 M & Q		5.583.458	6.046.823	6.559.504	7.110.373	7.707.062
18	DEPRECIACIÓN 2 Veh.		1.734.667	1.209.332	1.335.516	1.470.730	1.620.631
19	DEPRECIACIÓN 3 Muebles y Ens.		108.200	117.179	127.114	137.789	149.352
19	DEPRECIACIÓN 4 Computadores		607.133	657.519	713.266	773.167	838.049
20	AMORTIZACIÓN		6.558.341	7.102.610	7.704.807	8.351.858	9.052.730
21	CORRECCION MONETARIA		7.183.747	6.436.600	5.700.742	4.621.411	3.377.365
22	<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>15.058.729</b>	<b>40.950.024</b>	<b>76.749.649</b>	<b>124.169.129</b>	<b>187.621.858</b>
22	PAGOS DE CAPITAL		11.760.629	14.914.830	18.914.988	23.987.987	30.421.565
23	<b>FLUJO NETO DE CAJA</b>		<b>3.298.099</b>	<b>26.035.194</b>	<b>57.834.661</b>	<b>100.181.142</b>	<b>157.200.292</b>
24	INVERSIÓN M Y E	51.500.000,00	-				
25	Inversión Veh.	8.000.000,00					
25	Inversión Muebles y Ens.	499.000,00					
26	Inversión Computadores	2.850.000,00	-				
27	Inversión Botellas	1.400.000,00					
28	INVERSION INTANGIBLE	30.246.000,00	-				
28	REQUERIMIENTO DE K.T.		7.693.554	8.077.172	9.033.313	9.799.204	10.622.144
29	INVERSION EN K.T.	7.693.554	383.618	956.141	765.891	822.940	
30	<b>INV. NETA TOTAL</b>	<b>102.188.554</b>	<b>383.618</b>	<b>956.141</b>	<b>765.891</b>	<b>822.940</b>	<b>-</b>
31	PRÉSTAMO	20.000.000					
31	<b>INV. NETAS PROPIAS</b>	<b>82.188.554</b>	<b>383.618</b>	<b>956.141</b>	<b>765.891</b>	<b>822.940</b>	<b>-</b>
32	VMDI MAQ Y EQUIPO						27.745.424
33	VMDI VEHICULO						2.514.148
34	VMDI COMPUTADOR.						879.952
34	VMDI MUEBLES Y ENS.						156.820
35	RECUPERACIÓN K.T.						10.622.144
36	VARIACIONES						41.918.488
37	<b>FLUJO CAJA TOT/ NETO</b>	<b>(82.188.554)</b>	<b>2.914.481</b>	<b>25.079.053</b>	<b>57.068.770</b>	<b>99.358.202</b>	<b>199.118.780</b>

45	VALOR PRESTAMO	20.000.000					
46	GASTOS FINANCIEROS		38.580.629	38.580.629	38.580.629	38.580.629	38.580.629
47	PAGOS DE CAPITAL		11.760.629	14.914.830	18.914.988	23.987.987	30.421.565
48	<b>SALDO</b>	<b>20.000.000</b>	<b>8.239.371</b>	<b>(6.675.460)</b>	<b>(25.590.447)</b>	<b>(49.578.435)</b>	<b>(80.000.000)</b>
49	<b>VALOR PRESENTE NETO</b>	<b>140.429.407</b>					
50	<b>TASA INTERNA</b>	<b>46,84%</b>					

### 7.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

ANALISIS DE SENSIBILIDAD VPN-PRODUCCIÓN	
PRODUCCIÓN	VPN
130.000	57.001.715
150.000	140.429.407
170.000	221.698.380
190.000	302.967.354
210.000	384.236.327

ANALISIS DE SENSIBILIDAD VPN-PRECIO UNITARIO	
PRECIO UNITARIO	VPN
800	13.735.650
1.000	140.429.407
1.200	262.332.867
1.400	384.236.327
1.600	506.139.787

ANALISIS DE SENSIBILIDAD TIR- PRECIO UNITARIO	
PRECIO UNITARIO	TIR (%)
800	17,36
1.000	46,84
1.200	72,99
1.400	98,25
1.600	123,14

ANALISIS DE SENSIBILIDAD TIR-PRODUCCIÓN	
PRODUCCIÓN	TIR (%)
130.000	27,73
150.000	46,84
170.000	64,41
190.000	81,47
210.000	98,25

## 8. ESTUDIO TECNICO OPERATIVO.

### 8.1 PROTOTIPO DE LA PLANTA.

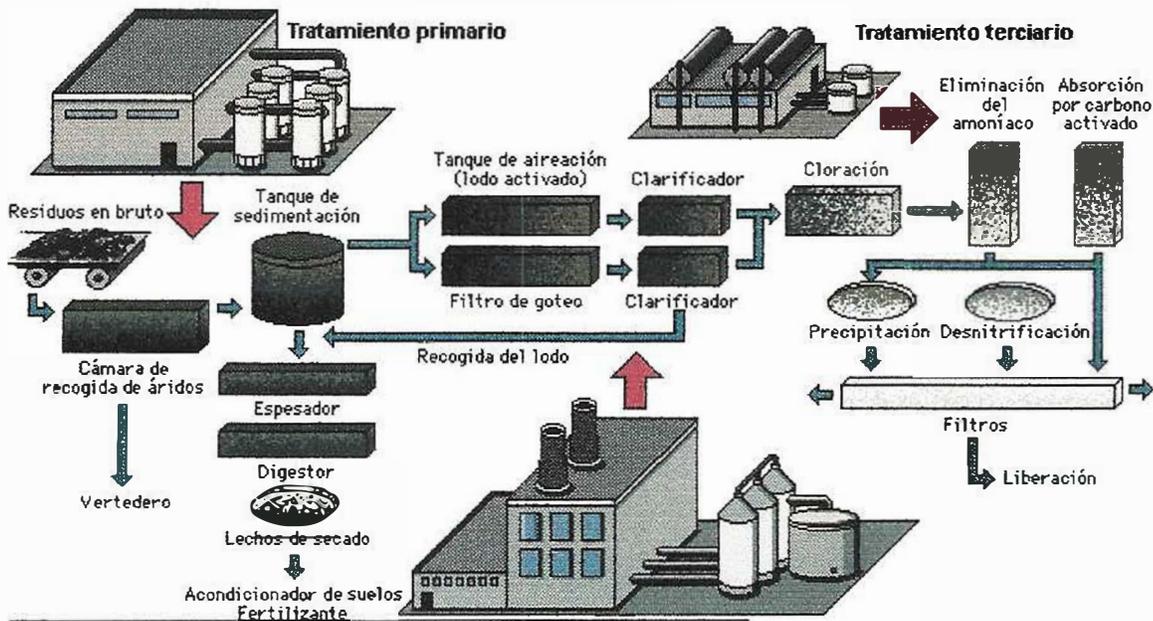
#### Planta Desaladora (Purificación).

<b>Propósito</b>	<b>Suministro de agua para las instalaciones de ITER mediante el uso de ER (eólica y fotovoltaica)</b>
<b>Consumo</b>	<b>3,8 kWh/m<sup>3</sup> (de la planta 2400 W, bomba pozo 750 W)</b>
<b>Producción</b>	<b>14 m<sup>3</sup>/día</b>
<b>Calidad del agua</b>	<b>200 microS = 120 mg/l = 120 ppm (aprox.)</b>
<b>Rendimiento</b>	<b>45% (relación entre el servicio y el caudal de entrada)</b>
<b>Proceso empleado</b>	<b>Ósmosis Inversa</b>
<b>Coste</b>	<b>4.000.000 ptas (aprox.)</b>
<b>Suministro energético</b>	<b>Aerogenerador y fotovoltaica</b>



**Figura 3: Planta de desalinización**

En las plantas de desalinización se elimina el componente salino del agua, bien del agua de mar o del agua continental salobre. En la actualidad se continúa investigando en nuevas técnicas o en el perfeccionamiento de las ya utilizadas para desalinizar el agua



**Figura 4: Tratamiento para Aguas Residuales**

Las aguas residuales contienen residuos procedentes de las ciudades y fábricas. Es necesario tratarlos antes de enterrarlos o devolverlos a los sistemas hídricos locales. En una depuradora, los residuos atraviesan una serie de cedazos, cámaras y procesos químicos para reducir su volumen y toxicidad. Las tres fases del tratamiento son la primaria, la secundaria y la terciaria. En la primaria, se elimina un gran porcentaje de sólidos en

suspensión y materia inorgánica. En la secundaria se trata de reducir el contenido en materia orgánica acelerando los procesos biológicos naturales. La terciaria es necesaria cuando el agua va a ser reutilizada; elimina un 99% de los sólidos y además se emplean varios procesos químicos para garantizar que el agua esté tan libre de impurezas como sea posible.

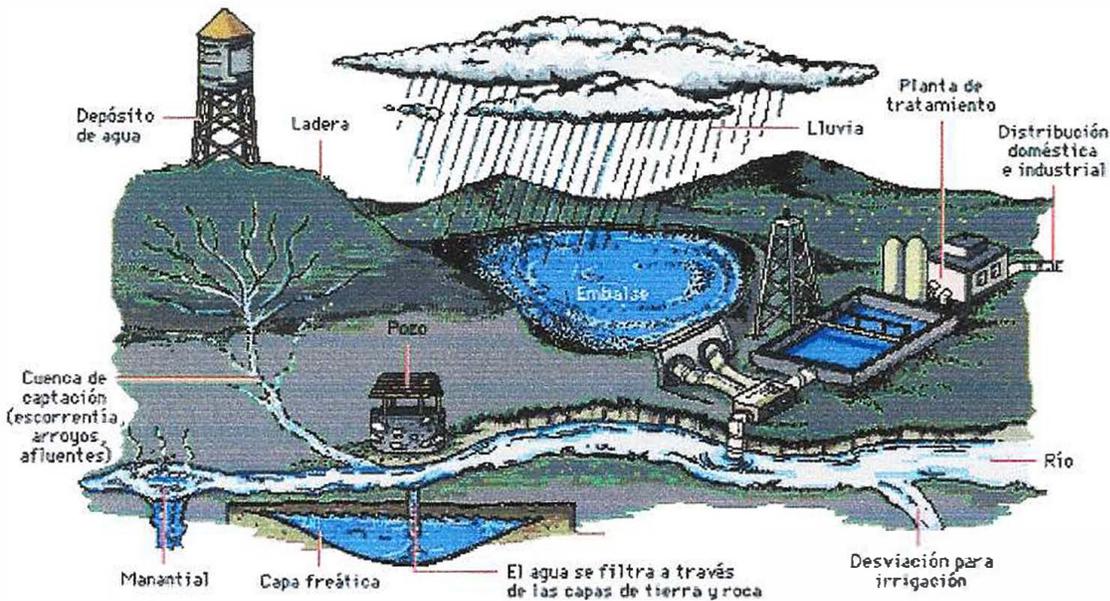


Figura 5: Fuentes de Abastecimiento de Agua

## 8.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

La desalación es la separación de la sal del agua de mar o del agua salobre para producir agua potable.

La agua de mar normal puede contener unos pocos porcentajes de sal, mientras que el agua potable contiene solamente más de 10 PPM de sal.

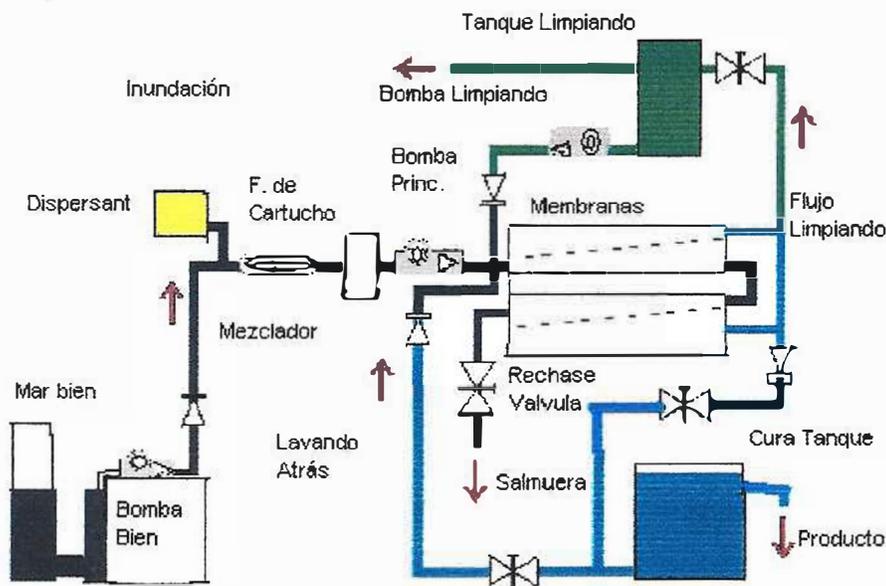
La técnica mas comúnmente usada para desalinizar es el uso de la osmosis inversa . Esta técnica puede quitar las sales en un solo paso.

La Ósmosis inversa, es un proceso de desalinización que permite obtener agua pura a partir de agua salada.

Si una disolución acuosa de sales se pone en contacto con agua pura, o con una disolución más diluida, a través de una membrana semipermeable que sólo deje pasar las moléculas de agua, se comprueba que tiene lugar un flujo neto de agua hacia la disolución más concentrada y que la presión del lado de la disolución aumenta hasta alcanzar un cierto valor, presión osmótica, suficiente para anular el flujo neto de agua que atraviesa la membrana. Este fenómeno se conoce como ósmosis directa y es un fenómeno reversible.

En la ósmosis inversa se aplica a la disolución una presión suficientemente elevada (unas 25 atmósferas), que no solamente anula el paso de agua a través de la membrana semipermeable (acetato de celulosa) hacia la disolución, sino que consigue el paso de agua pura en sentido inverso, desde la disolución que se irá empobreciendo en agua hacia el otro lado de la membrana.

En las plantas potabilizadoras de ósmosis inversa este proceso se realiza de forma continua, obteniéndose un caudal constante de agua potable a partir de agua de mar o de agua con un exceso de sales.



**Figura 6: Planta de Ósmosis Inversa estilo Prototipo.**

### 8.2.1 ¿Qué es el Proceso de Osmosis Inversa?

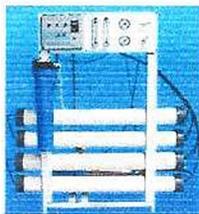
Es un proceso de separación por membrana que es capaz de retener sustancias disueltas en el agua. Estas sustancias pueden ser orgánicas o inorgánicas con tamaños entre 1 y 10 Amgstroms. El sistema de Osmosis Inversa es capaz de remover entre 90 a 99% de los compuestos disueltos.

### 8.2.2 ¿Cómo funciona?

Una bomba de alta presión provee la energía para que el agua pase a través de una membrana de osmosis inversa. A lo largo del proceso, todos los sólidos e impurezas quedan separadas y retiradas.

## 8.3 DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA

### 8.3.1 Equipos de filtración por osmosis inversa



**Figura 7: Equipo de Filtración por Osmosis Inversa**

Equipo sofisticado, encargado de remover sólidos disueltos en el agua, ya sean sales, moléculas orgánicas, etc. a muy alta presión. El influente se conduce a las membranas semi-permeables, para pasar de un estado de alta concentración, a un estado bajo. Libera hasta en un 99.5% el agua tratada de sus contaminantes. Esta membrana solo dejará pasar las moléculas de agua, atrapando, incluso las sales disueltas. Durante la operación, el agua misma es usada para lavar la membrana, lo que disminuye los gastos de operación. Aunque la mayoría de las veces, el equipo de Osmosis Inversa es la parte final del Sistema de

Tratamiento de Aguas Residuales por la fineza de su trabajo, se utiliza en procesos de Potabilización, Agua para proceso, Desalinización, etc. Los equipos de osmosis inversa utilizan membranas para separar los contaminantes del agua. Estas membranas, fabricadas con Acetatos y Celulosa, son diseñadas para rechazar diversas cantidades de TDS (50 % - 98 %). El rechazo típico en una Ósmosis Inversa es del 50 %, es decir, que por cada litro que entra a un sistema de ósmosis inversa, se obtienen 500 ml. de agua de la más alta calidad y se desechan al drenaje otros 500 ml. que contienen los TDS. Los equipos de ósmosis inversa remueven o rechazan: <sup>1</sup>. Entre un 90 % y 98 % de Flúor, Sodio, Calcio y Metales pesados. <sup>2</sup>. Más del 97 % de orgánicos con Peso Molecular de 1000.

<b>ESPECIFICACIONES WTROHXL HORIZONTAL DE PISO ALDELUXE</b>	<b>ESPECIFICACIONES WTROCXL SISTEMA COMPACTOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ MARCO DE METAL HORNEADO POWER COATED</li> <li>❖ MEMBRANA TFC ULP (BAJA PRESION) MARCA KOCH</li> <li>❖ PORTAMEMBRANA DE PVC</li> <li>❖ MANÓMETRO DE LIQUIDO</li> <li>❖ SWITCH DE NIVEL PARA TANQUE DE ALMACENAMIENTO</li> <li>❖ VÁLVULA SOLENOIDE DE ENTRADA , DE BRONCE</li> <li>❖ VÁLVULA DE AGUJA PARA DESECHO Y RECIRCULACION</li> <li>❖ MEDIDOR DE FLUJO PAARA PRODUCTO Y DESECHO</li> <li>❖ BOMBA MULTIPASOS</li> <li>❖ PRE- FILTRO DE 5 MICRAS</li> <li>❖ MANGUERA LIQUID TEGHT – ALAMBRADA</li> <li>❖ TUBERÍA DE ALTA PRESION</li> <li>❖ CAJA DE CONTROL DE FIBRA DE VIDRIO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ MARCO DE METAL HORNEADO POWER COATED</li> <li>❖ MEMBRANA TFC ULP (BAJA PRESION) MARCA KOCH</li> <li>❖ PORTAMEMBRANA DE PVC</li> <li>❖ VÁLVULA SOLENOIDE DE ENTRADA , DE BRONCE</li> <li>❖ BOMBA PROCON BRONCE</li> <li>❖ PRE- FILTRO DE 5 MICRAS</li> <li>❖ MANGUERA LIQUID TEGHT – ALAMBRADA</li> <li>❖ TUBERÍA DE ALTA PRESION</li> <li>❖ PREFILTRO DE CARBON ACTIVADO</li> </ul>
<b>CAJA DE CONTROL (SOLO WTROHXL)</b>	
❖ SWITCH DE ENCENDER/ APAGAR	❖ POSICIÓN DE ENCENDIDO DE LUCES
❖ SWITCH DE BAJA PRESION	❖ LUZ DE BAJA PRESION
❖ CONTROLES DE NIVEL DE BAJO VOLTAJE	❖ RELAY DE ENCENDIDO 50 AMP

**Tabla 1: Especificaciones de la maquinaria.**

MODELO	DESCRIPCION	MOTOR	Nº DE MEMBRANAS	PORTA MEMBRANAS
WTRO250CXL	SISTEMA DE 175 – 250 GPD COMPACTO	1/3 HP	1 (2 ½ x 21")	1 (2 ½ x 21")
WTRO450CXL	SISTEMA DE 350 – 450 GPD COMPACTO	1/3 HP	1 (4"x14")	1 (4"x14")
WTRO8000CXL	SISTEMA DE 650 – 800 GPD COMPACTO	½ HP	2 (2 ½ x 21")	1 (2 ½ x 21")
WTROHXL2000	SISTEMA DE 2000 –2800 GPD	1 HP	1 (4" x 40")	1 (4" x 40")
WTROHXL4000	SISTEMA DE 3900 –5600 GPD	1.5 HP	2 (4" x 40")	2 (4" x 40")
WTROHXL6300	SISTEMA DE 5800 –8400 GPD	1.5 HP	3 (4" x 40")	3 (4" x 40")
WTROHXL8000	SISTEMA DE 7800 –11,200 GPD	3 HP	4 (4" x 40")	4 (4" x 40")
WTROHXL11500	SISTEMA DE 9750 –14,000 GPD	3 HP	5 (4" x 40")	5 (4" x 40")
WTROHXL13500	SISTEMA DE 11,700 –16,800 GPD	3 HP	6 (4" x 40")	6 (4" x 40")
WTROHXL15500	SISTEMA DE 13,600 –19,600 GPD	5 HP	7 (4" x 40")	7 (4" x 40")
WTROHXL17500	SISTEMA DE 15,800 –22400 GPD	5 HP	8 (4" x 40")	8 (4" x 40")
WTROHXL24000	SISTEMA DE 22,000 -27,000 GPD	7.5 HP	10 (4" x 40")	5 (4" x 80")
WTROHXL30000	SISTEMA DE 27,000 –33,000 GPD	7.5 HP	12 (4" x 40")	4 (4" x 120")

**Tabla 2: Características de los equipos de filtración por Osmosis Inversa.**

## 9. ESTUDIO DE MERCADO

### 9.1 JUSTIFICACIÓN

Las organizaciones no sólo venden, sino que también compran enormes cantidades de materias primas, partes manufacturadas, instalaciones, abastecimientos servicios comerciales, etc.

Los mercados organizacionales se dividen en mercados industriales, mercados de reventa y mercados gubernamentales. Los compradores industriales adquieren bienes y servicios que lo ayuden a producir otros bienes y servicios; los revendedores, los adquieren para revenderlos por una utilidad; y las oficinas gubernamentales, los adquieren para llevar a cabo las funciones del mandato gubernamental, (servicios y obra pública o transferirlos a otros que los necesitan).

Las características que lo diferencian con los mercados consumidores son: menores y grandes compradores, relaciones estrechas entre el proveedor y el cliente, concentración geográfica de los compradores, demanda derivada e inelástica, entre otras.

En el mercado organizacional se puede realizar una microsegmentación y también una macrosegmentación.

En la macrosegmentación los compradores tienen no solamente diferentes costumbres de compra, sino y sobre todo necesidades y expectativas diferentes, en relación a los productos y servicios ofrecidos. El procedimiento de segmentación descompondrá el mercado de referencia en subconjuntos homogéneos con la identificación de los grupos compradores objetivo, dentro del plan de expectativas y comportamientos compra.

El objetivo de la microsegmentación consiste en analizar la diversidad de las necesidades en el interior de los servicios mercados identificados en la etapa del análisis de la macro segmentación. Algunas de las variables de influencia de la microsegmentación analizadas en el mercado de los consumidores son analizadas en el mercado organizacional.

Las principales variables utilizadas para la segmentación del mercado organizacional son: datos demográficos, características de las actividades, posición ante las compras, y características personales.

## **9.2 DEFINICIÓN DE LA EMPRESA Y EL SERVICIO**

Este es un proyecto que surge de la necesidad expedicionada en el municipio de Sabanalarga, cuya población de este pueblo no cuenta con la distribución de agua potable para su consumo diario domestico.

Nuestro trabajo girará entorno al proyecto la cual su misión es dedicarse a la extracción, tratamiento y control sanitario del suministro de agua para necesidades domésticas, industriales y de riego. Mejorándose el nivel de vida en la población que se aplica el servicio, y aumentando la duración y prestaciones de la maquinaria en el sector industrial. Todo esto mediante el proceso de Osmosis Inversa del agua. Mediante ello los sólidos disueltos en el agua salada se reducen proporcionando agua para el consumo humano de un modo seguro para el consumidor final. Es un servicio ecológico y totalmente garantizado.

Nuestros clientes se dividen en dos grupos; el usuario doméstico y el industrial, aplicando el mismo servicio para ambos segmentos, variando únicamente el tamaño y tipo de suministro del servicio, que depende del diámetro y el caudal de las tuberías de los afiliados. Por ello nuestros clientes son todos aquellos que usan el agua tanto en su domicilio como en sus procesos industriales.

Se han dado algunos casos de competencia directa con servicios similares pero la mayoría de ellos no son de fabricación nacional y las empresas que lo distribuyen no tienen una estructura ni técnica ni financieramente saneadas como para resultar una fuerte amenaza para nuestra empresa. También existen otros sistemas de tratamiento de aguas que desarrollan diferentes metodologías.

### **9.3. ANÁLISIS REGIONAL**

**9.3.1 Situación geográfica:** Puesto que nuestro servicio puede alcanzar un alto nivel de segmentación, en relación con el área geográfica en el que desarrollamos nuestra actividad, no tiene la misma aceptación ni el mismo propósito en unas zonas que en otras. Con esto queremos diferenciar entre las zonas de aguas blandas y las de aguas duras (Alto contenido de carbonato y magnesio). En cuanto a las primeras que se localizan en las zonas Urbanas, incluyendo municipios con alto índice de desarrollo.

En relación al otro tipo de aguas, conocidas como duras, que se localizan en toda la zona del rural de la mayoría de los municipios de la Costa Atlántica, nos reportan un agua calcificante y muy perjudicial, de aquí el mayor interés de nuestro proyecto es volcar las acciones en esta última zona.

No hemos de olvidar la importancia de la zona marítima, tanto en los balnearios de Mar, que por la composición de sus aguas, las cuales clasificaremos también en el conjunto de aguas duras, estas también son un mercado importante para nuestro servicio.

**9.3.2 Aspectos sociales:** Teniendo en cuenta que nuestra empresa puede situarse en el entorno de las Pymes, y que podríamos decir que es una futura empresa con la cual se establece un periodo de vida hasta el momento inferior a los 10 años, y sin olvidar de que se trata de un servicio muy novedoso en el mercado, creemos que no concurra ningún tipo

de presión sindical, puesto que el sector no está compuesto por una gran cantidad de trabajadores.

Es por ello que la contratación de los profesionales necesarios para el desempeño de las tareas que la empresa requiere será fácil, puesto que se trata de ingenieros químicos industriales e ingenieros industriales titulados en su gran mayoría, más todo el equipo de dirección que concuerdan con el equipo de trabajo.

Sí será necesario, por el contrario, la formación de dichos profesionales del sector químico, puesto que se tendrá que adaptar sus conocimientos a la tecnología que el servicio requiere.

Como ya hemos dicho antes, se trata de un servicio y una tecnología de muy reciente aparición, que apoya muchos sus argumentos de venta en sus cambios de valores, que la sociedad actual ha venido soportando durante los últimos años. Nos referimos a esa concienciación que hoy en día, nos lleva a ser mucho más consecuentes en la utilización y el aprovechamiento de un recurso cada vez más escaso como es el agua.

## **9.4. ANÁLISIS COMERCIAL**

### **9.4.1 Del servicio**

#### **9.4.1.1 Características de un servicio genérico**

Las características del Servicio/Producto de

Es un servicio ecológico.

Totalmente garantizado.

El producto final como tal no es perecedero ni caduca.

100% calidad para cualquier uso.

#### **9.4.1.2 Línea de servicios en amplitud y profundidad:**

El proyecto quiere brindar un servicio de alta calidad al campo industrial y domestico. En el área del campo domestico e industrial se suministrara agua potable proporcionada a

través de unas plantas de tratamiento de agua. Debido a que el agua es vital para los seres humanos, ya que la necesitan para cocinar, beber, lavarse y regar los cultivos. Además, en los procesos industriales se emplean cantidades inmensas. Por eso el agua es un recurso limitado que debe recogerse y distribuirse cada vez más cuidadosamente.

Para el caso Industrial se tendría en cuenta que el agua es residual, puesto que contienen residuos procedentes de las ciudades y fábricas. En este caso es necesario tratarlos antes de enterrarlos o devolverlos a los sistemas hídricos locales. En una depuradora, los residuos atraviesan una serie de cedazos, cámaras y procesos químicos para reducir su volumen y toxicidad. Las tres fases del tratamiento son la primaria, la secundaria y la terciaria. En la primaria, se elimina un gran porcentaje de sólidos en suspensión y materia inorgánica. En la secundaria se trata de reducir el contenido en materia orgánica acelerando los procesos biológicos naturales. La terciaria es necesaria cuando el agua va a ser reutilizada; elimina un 89% de los sólidos y además se emplean varios procesos químicos para garantizar que el agua esté tan libre de impurezas como sea posible. Y por último, para mejorar la calidad se brindará el servicio de Osmosis Inversa para eliminar más del 99% de los residuales del agua.

## **9.4.2 De Insumos**

### **9.4.2.1 Disponibilidad y calidad de insumos requeridos**

En cuanto a insumos disponibles, la planta necesita como prioridad ser construida cerca de las instalaciones de la planta de acueducto de suministro. Esto indica que por la disposición del proyecto de acueducto, debe estar cerca de la fuente de abastecimiento. En cuanto a calidad de nuestra materia prima principal (agua) tenemos la posibilidad de disponer de agua, en forma de manantial, por medio de canales de riego, pantanos, pozos, depósitos y/o dispositivos artificiales, creados para recoger agua de dichas fuentes naturales.

En el aspecto Operativo, la planta requiere de unos compuestos químicos que serán sometidos a licitación con las alianzas estratégicas para disponer de ellos teniendo en cuenta la calidad y los tiempos de entrega. En la parte de maquinaria, los repuestos serán suministrados por el mismo proveedor de los equipos.

### **9.4.3 De organización:**

#### **9.4.3.1 Competencia**

Durante los últimos cuarenta años se vienen utilizando en el mercado todo tipo de técnicas y servicios para el tratamiento de agua mediante diferentes fórmulas de las cuales unas tienen un funcionamiento muy similar al de nuestro servicio y otras tienen características y tecnologías muy diferentes a las utilizadas por la propuesta en este proyecto. Estas últimas son las que podríamos decir que siguen un tratamiento del agua mediante inhibidores químicos (cianuros y cloruros) que no dejan de ser veneno para el medio ambiente y que al ser añadidos al agua para realizar la función de descalcificación y anticorrosión, al ser luego este agua desechada a los ríos y mares son perjudiciales y altamente contaminantes.

Los ministerios competentes prohíben cada vez más el uso de este tipo de servicios. Nosotros por el contrario variamos la composición de las sales que componen el agua mediante la aplicación de una presión suficientemente elevada a la disolución (unas 25 atmósferas), que no solamente anula el paso de agua a través de la membrana semipermeable (acetato de celulosa) hacia la disolución, sino que consigue el paso de agua pura en sentido inverso, desde la disolución que se irá empobreciendo en agua hacia el otro lado de la membrana. Este proceso se realiza de forma continua, obteniéndose un caudal constante de agua potable a partir de agua de mar o de agua con un exceso de sales.

Existen también otros sistemas diferentes al nuestro que basan su funcionamiento en técnicas mecánicas de depuración, como son la osmosis, filtros de sales y captadores de residuos. Además de acarrear una instalación muy compleja ya que se han de modificar y por consiguiente detener los procesos, estos servicios requieren de un mantenimiento muy

costos. Aunque el proceso de Osmosis Inversa es igual de costoso que los anteriormente mencionados tiene una gran ventaja sobre todos los procesos existentes de purificación de agua: La calidad máxima de agua, pues este proceso alcanza a eliminar un 99% de las impurezas del agua salobre, en comparación con otros procesos que solo alcanzan a eliminar hasta un 75% . Además implica tecnología vanguardista.

Todo esto supone para nuestra empresa un problema difícil de solventar y por lo tanto intentar luchar contra él, resulta una tarea muy costosa. Por ende valoramos a estos como competidores indirectos.

Otra desventaja de estos servicios frente a los nuestros, es que aunque para la aplicación de este sistema además de la simple renta del servicio es necesario la realización de un seguimiento y estudio tanto de las instalaciones a las que se aplicará el servicio, como de la analítica y el comportamiento de las aguas hasta llegar a una estabilización de la composición de las mismas; la competencia directa, que son las empresas que venden maquinas purificadoras de aguas venden es un producto (que ofrecen un menor porcentaje de calidad y garantía que nosotros), y provee un servicio de alta garantía y calidad.

Debido a lo anteriormente expuesto, estas empresas no suponen un grave problema para nuestra empresa ya que la credibilidad en el mercado es nula, sus ventas son ocasionales y muchos de ellos han desaparecido o se desconoce la continuidad en el mercado de nuestro país.

#### **9.4.3.2 Porcentaje de Participación**

Teniendo en cuenta que la empresa, como ya veremos en el apartado de competencia, se encuentra en una ficticia situación de monopolio, no se pueden comparar los datos obtenidos de la propia empresa con los de la globalidad del mercado. Por esto, para calcular la tendencia del mercado nos hemos basado en el incremento de las ventas registradas en

fuentes para los años del 2000 al 2001, obteniendo el dato de que el mercado se le estima un aumento del 17% promedio anual<sup>9</sup>.

Pero sabiendo que la situación en la que nos encontramos y del entorno y todas las variables que pueden influir en este sentido se traduciría en un 19% aproximadamente. De la misma forma de cálculo se obtienen que el proyecto, se encuentra en una situación de posible crecimiento, su participación en el mercado, según los datos obtenidos, correspondientes al ejercicio de los años 2000 y 2001, y si el desarrollo continua paralelo a la tendencia del mercado debería situarnos en un 12,6%, lo cual se traduce en un total de 1.354 empresas de un total de 10.666 (ver perfil del cliente), que existen en el territorio nacional, siempre recordando que este estudio se basa en industrias olvidándonos del sector doméstico y de todas las demás empresas que puedan ser objetivo de nuestro producto, aunque en su proceso productivo no utilicen el agua.

#### **9.4.4 Análisis DOFA**

Dado que durante el transcurso y realización del proyecto se han ido detallando minuciosamente todas y cada una de las fortalezas y debilidades que posee nuestra empresa, a continuación pasamos a describir muy puntualmente y a modo de resumen todas ellas, así como una breve descripción de las oportunidades y amenazas que ha raíz de las anteriores, puedan surgir. Esta descripción se hará por las diferentes áreas que la empresa proyecta tener.

---

<sup>9</sup> Fuente: Anif. Informe sectorial Mercados 2002.

	<b>- Área de Distribución y Almacenaje:</b>	<b>- Área de Marketing:</b>	<b>- Área de Producto :</b>
<b>Fortalezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicio de fácil transporte y manejo.</li> <li>- Servicio no perecedero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicio que respeta el medio ambiente.</li> <li>- Buena imagen en el mercado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es autosuficiente.</li> <li>- Instalación inmediata.</li> <li>- Ahorrativo.</li> <li>- Ecológico.</li> <li>- Tecnología sencilla.</li> <li>- Efectos medibles y probados.</li> <li>- Amplia gama.</li> <li>- Precio accesible.</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pequeña red de distribución propia.</li> <li>- Subcontratación de servicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poca actividad en comunicación.</li> <li>- Desconfianza y escepticismo hacia nuestro servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicio poco conocido.</li> <li>- Desconfianza y escepticismo hacia el servicio.</li> <li>- Facilidad de plagio al servicio.</li> </ul>
<b>Oportunidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Accesible a cualquier mercado geográfico.</li> <li>- Posible aumento de producción para aprovechar oportunidades en el precio de la materia prima (largos periodos de almacenaje).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buenos argumentos de venta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Servicio que aprovecha la concientización social (medio ambiente).</li> <li>- Servicio fácil de vender teniendo en cuenta las necesidades suplidas.</li> </ul>
<b>Amenazas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dependencia de segundas empresas para el transporte y distribución del servicio.</li> <li>- Posible saturación de nuestra red de distribución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Posible aparición de competidor con gran inversión en comunicación.</li> <li>- El consumidor no acceda a la prueba del servicio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aparición de nuevos competidores.</li> </ul>

**Tabla 3: Análisis DOFA del proyecto.**

## 9.5 CANALES

### 9.5.1. Tipos y Características

**9.5.1.1 Canales de Distribución:** En primer lugar se ha de reseñar que el proyecto se encargará únicamente de la distribución, comercialización, instalación y servicio de preventa, y mantenimiento preventivo (estipulado en la garantía y dentro de las cláusulas de servicios).

Una vez se ha localizado y convencido a la población-cliente de la compra del servicio, la empresa se encargará de transportar y distribuir ya sea por sus medios (en caso de poco flujo), por servicios subcontratados a empresas de transporte, (dependiendo de la urgencia y volumen de la carga).

El período medio de tiempo entre el suministro del servicio, su instalación y funcionamiento (estas dos últimas por las características del servicio se establecen en el mismo momento), es de 2 meses a partir de la puesta en marcha del proyecto ( en el municipio de Sabanalarga), después de instalada la primera planta de procesos el tiempo de servicio a clientes industriales será aproximadamente de 5 días. Para otras poblaciones dependerá de la instalación de una subestación cercana a la población-cliente.

En relación al almacenamiento de los equipos y suministros de repuestos se encargará de realizar dicha función una empresa de nuestra alianza estratégica, pero la empresa en sus instalaciones centrales deberá tener un pequeño almacén donde se almacenan unos equipos para su utilización en caso de urgencia.

La distribución del servicio está estipulado realizarse a través de subestaciones de servicios exclusivos por zonas.

Preventa: La empresa contará con un proyecto completo de instalación para cada cliente industrial de forma personalizada en el cual aparece una descripción y valoración de las distintas secciones que componen la instalación, así como la valoración total de la misma, todo ello adjuntado de planos, análisis y características del agua del circuito, finalizando dicho proyecto con las conclusiones del departamento técnico que lo realiza.

Postventa: Una vez que el cliente haya aceptado el presupuesto y da su conformidad para la instalación de los equipos, se le hará un contrato de mantenimiento y seguimiento de su instalación hasta que sus condiciones analíticas del agua se estabilizan y alcanzan las cuotas deseadas. Este seguimiento se realizará por el departamento técnico de la planta, en paralelo con los medios del cliente.

Además y aunque la funcionalidad de los equipos es ilimitada, se ofrecerá una garantía de 10 años dentro de los cuales la empresa se compromete a comprobar las instalaciones con costo a cargo del cliente y a reemplazarlos sin costo alguno, en caso de que alguno ni reúna las características esperadas. También se le entregará al cliente todo tipo de documentación referente a las recomendaciones para el manejo y montaje de los sistemas, así como códigos de salud y seguridad, e información acerca de las garantías y controles de eficacia de los servicios ofrecidos.

**9.5.1.2 Publicidad:** Se programa en el proyecto apoyar el lanzamiento de nuestro servicio a través publicidad en programas de Cable video y Multicanal con orientación empresarial y elitista, también se realizaran publicidades radiales con las diferentes emisoras en banda FM y AM.

En diarios, con inserciones y notas de prensa en (El heraldo, La republica, Portafolio y otros), así como en algunas revistas de mercado (Mercado, Ingeniería Eléctrica, Química e Industria, Riegos y Drenajes, Mercado Medioambiental y otras revistas de laboratorios).

En paginas de Internet que convengan con temas ecológicos y proyectos ambientales, con el fin también de obtener una imagen de carácter social presentable.

En la actualidad nuestra comunicación se basa fundamentalmente en contactos entorno a la investigación del proyecto. La puesta en marcha del proyecto tiene programado visitas a clientes apoyándonos con catálogos, proyectos y referencias de otros clientes importantes, así como esporádicos mailing y cartas personalizadas.

## **9.6 MERCADOS**

### **9.6.1 Etapa del ciclo de vida en que está en la Industria**

En todo el mundo, más de mil millones de personas no tienen acceso a agua potable. Para el fin del siglo se estima que un 80% de los habitantes urbanos de la Tierra puede que no dispongan de suministros adecuados de agua potable. Sólo una pequeña cantidad del agua dulce del planeta (aproximadamente el 0,008%) está actualmente disponible para el consumo humano. Un 70% de la misma se destina a la agricultura, un 23% a la industria y sólo un 8% al consumo doméstico.

Al mismo tiempo, la demanda de agua potable está aumentando rápidamente. Se espera que el consumo agrícola de agua aumente un 17% y el industrial un 60%<sup>10</sup> en los próximos años. A medida que el agua potable es más escasa, hay mayores posibilidades de que se convierta en una fuente de conflictos regionales, como ya está sucediendo en Oriente Próximo.

El suministro de agua potable está disminuyendo debido a las fuertes sequías que la mitad de las naciones del mundo experimentan regularmente. Como consecuencia, la población, en constante aumento, extrae agua de los acuíferos a un ritmo mayor del tiempo que tarda en reponerse por medios naturales, incluso en países templados como Estados Unidos. En algunas ciudades costeras de Colombia, como en Barranquilla, Riohacha, Cartagena el agua del mar se introduce en el interior de los acuíferos para llenar el vacío, contaminando el

---

<sup>10</sup> Fuente: INCODER. (Antes DRI). Información sobre consumo para irrigación de cultivos.

agua potable restante. Muchos acuíferos subterráneos sufren contaminación procedente de productos químicos agrícolas y los procedimientos de limpieza son costosos.

La agricultura de regadío, beneficiosa para muchos países que de otro modo no podrían obtener suficientes cosechas de alimentos, también puede contaminar el suministro de agua si se utiliza en exceso. Al acumularse sales del suelo en las aguas superficiales, éstas resultan inservibles para futuros usos agrícolas o domésticos.

La contaminación industrial de las aguas subterráneas sigue siendo un grave problema en Colombia. En todo el mundo se produce la infiltración de productos tóxicos en el suelo y en las aguas subterráneas, procedentes de tanques de almacenamiento de gasolina, vertederos de basuras y zonas de vertidos industriales. En la Costa Atlántica, uno de cada seis habitantes bebe agua que contiene altos niveles de plomo, uno de los principales productos tóxicos industriales. Aun cuando la calidad media del agua de los ríos ha mejorado en los últimos 20 años en la mayoría de las naciones industrializadas, las concentraciones de metales pesados como el plomo se mantienen en niveles inaceptablemente altos.

Otra causa importante de la contaminación del agua potable es el vertido de aguas residuales. En nuestro país, el 95%<sup>11</sup> de las aguas residuales se descargan sin ser tratadas en ríos cercanos, que a su vez suelen ser una fuente de agua potable. Las personas que consumen esta agua son más propensas a contraer enfermedades infecciosas que se propagan a través de aguas contaminadas, el principal problema de salud en vías de desarrollo. Además, la contaminación producida por las aguas residuales destruye los peces de agua dulce, una importante fuente de alimentos, y favorece la proliferación de algas nocivas en zonas costeras.

---

<sup>11</sup> Fuente: Ministerio del Medio Ambiente. Informe anual – 2001.

La administración del agua potable genera variados dilemas de carácter político y económico. Por ejemplo, en Colombia sucede un caso particular y a menudo con el río Magdalena: las divisorias de aguas cruzan fronteras departamentales, municipales, y los contaminadores situados aguas arriba no tienen ninguna intención de realizar inversiones para disminuir la contaminación que sólo beneficiarían a sus vecinos aguas abajo. Esto sucede con el departamento del Atlántico. A menudo los países en vías de desarrollo no pueden permitirse la construcción de costosas plantas de tratamiento de residuos como las de los países desarrollados. Sin embargo, se han intentado sistemas más económicos, como los que utilizan humedales y marismas para purificar las aguas residuales de forma natural. Los gobiernos y las organizaciones medioambientales de todo el mundo estudian soluciones alternativas para la creciente demanda global de agua potable.

## **9.6.2 Características del segmento (hogares, niños, nivel de ingresos)**

### **9.6.2.1 Segmentación del Mercado**

**9.6.2.1.1 Macrosegmentación:** Nuestra empresa se dirige tanto al sector doméstico, para mejorar el nivel de vida de nuestros usuarios, como al sector industrial para aumentar y mejorar la duración y prestaciones de la maquinaria.

Una cuota muy importante de la empresa se concentra en el sector doméstico, pero debido a su amplitud no será objeto de tratamiento en este trabajo.

Por tanto el objeto de nuestro estudio será el sector industrial, en el cual nuestro servicio puede estar dirigido a empresas o industrias que utilicen el agua en sus procesos productivos; esto es debido a que nuestro servicio es susceptible de poder ser aplicado en cualquier proceso en el que exista el intercambio del calor por medio del agua.

Aunque el proyecto dirija sus esfuerzos a un determinado grupo de empresas con actividades relacionadas con las características que nuestro servicio, requiere de destacar

que cualquier empresa que en su proceso productivo no utilice el agua, también puede ser parte de nuestro público objetivo, puesto que en el espacio físico en que realiza sus actividades, existen conductos de agua orientados a diferentes acciones (aire acondicionado, baños, etc.).

#### **9.6.2.1.2 Microsegmentación**

**9.6.2.1.2.1 Perfil del Cliente:** La clientela será toda persona jurídica o física cuya actividad sea susceptible del uso del agua tanto en la actividad diaria como en su actividad empresarial. En este proyecto centraremos nuestro estudio en el sector industrial.

Dentro de éste entendemos por perfil físico a la persona quien decidirá la compra o adquisición de nuestro servicio. Esta figura dentro de la industria se encarna en la persona responsable del mantenimiento de las instalaciones, a la cual debemos explicar las ventajas que para su proceso industrial tiene la instalación del servicio proyectado. En las grandes industrias estos individuos suelen ser personas de gran conocimiento del proceso industrial, así como de las nuevas tendencias y tecnologías que surgen en el mercado. Este será el que prescribe la compra.

Por encima de la figura del jefe de mantenimiento encontramos en la empresa el "decisor" del acto de compra, que se encarna en la persona del Responsable de Compras, al cual le debemos entregar un estudio y presupuesto de su instalación, con la finalidad de que sea aceptado.

Como entidad jurídica, tomamos a la empresa o industria como el consumidor final del servicio, al cual debemos aportar todas las ventajas que nuestro servicio ofrezca para solucionar el problema a resolver.

Pero queriendo concretar sobre nuestra cartera de clientes potenciales, compuesta por industrias de diferentes sectores, desarrollamos a continuación una lista con el nombre de dichos sectores así como el número de empresas que existen en ellos:

- Alimentación (varios). 2303
- Alimentación (bebidas). 958
- Alimentación (carne y helados). 818
- Alimentación (lácteos). 262
- Alimentación (pesca, conservas). 460
- Caucho, neumáticos. 194
- Cemento. 18
- Construcción naval. 57
- Editoriales, imprentas. 875
- Energía eléctrica. 49
- Hostelería, turismo (varios). 234
- Hostelería, turismo (hoteles). 377
- Industria farmacéutica. 219
- Metalurgia no férrea. 250
- Papel y cartón. 343
- Petróleo (varios). 541
- Química (varios). 541
- Química (perfumería y detergentes). 206
- Química (plásticos). 533
- Siderometalúrgica. 388

\* Fuente de información: Cámara de Comercio de Barranquilla (30.000 empresas).  
Barranquilla, año 2002.

## **9.7 VARIABLES INTERNAS Y EXTERNAS QUE AFECTAN EL SECTOR.**

### **9.7.1 Variable Demográfica**

En la segunda mitad del presente siglo, la demografía colombiana ha sufrido uno de los cambios más rápidos y profundos que se conocen en el mundo occidental. En 1946 el promedio de hijos que tenía cada mujer colombiana era de 3,7 y en la actualidad cabe esperar que tengan 1,2 hijos. Por lo que se refiere a la mortalidad, hace cincuenta años la esperanza de vida era de 79 años, siendo esta en la actualidad de unos 63 años. La combinación de ambos factores, ha alterado en gran medida la estructura de la población en nuestro país.

### **9.7.2 El Consumo y Clientela**

En otros tiempos menos competitivos, la empresa ponía en el mercado el producto que quería, y el cliente tenía que comprar lo que había.

Hoy en día, el cliente "sabe más que nosotros" de nuestro propio producto, demanda unas características específicas y adecuadas a sus necesidades, y la empresa debe pasar por ello. Hoy día, los clientes han tomado conciencia, incluso antes de sus proveedores, de la necesidad de la calidad en los productos o servicios. Y nos están reclamando esa calidad, además de por una vía contractual con la presentación de certificados oficiales que lo avalen.

Esto ha hecho que las empresas intenten minimizar sus costos debido a la intensa competencia existente en el mercado, y a la vez mejorar el servicio que ofrecen al público.

### **9.7.3 Variable Económica**

El proyecto coincidió con una buena etapa de coyuntura económica, pero que en estas primeras etapas se verá obligada a soportar el punto de inflexión en el que la economía está

en un proceso de reactivación. Es por esto por lo que los cimientos de nuestra compañía deberán requerir varios años superior al estimado, para alcanzar su asentamiento en el mercado. Esto implica que tenemos mucha influencia de la situación económica del país.

#### **9.7.4 Variable Tecnológica**

Durante las últimas décadas, algunos observadores han comenzado a advertir sobre algunos resultados de la tecnología que también poseen aspectos destructivos y perjudiciales. De la década de 1970 a la de 1980, el número de estos resultados negativos ha aumentado y sus problemas han alcanzado difusión pública. Los observadores señalaron, que los residuos minerales de una gran variedad de recursos industriales estaban contaminando las reservas de agua subterránea. En las últimas décadas, se argumenta que el medio ambiente ha sido tan dañado por los procesos tecnológicos que uno de los mayores desafíos de la sociedad moderna es la búsqueda de lugares para almacenar la gran cantidad de residuos que se producen. Los problemas originados por la tecnología son la consecuencia de la incapacidad de predecir o valorar sus posibles consecuencias negativas. Se seguirán sopesando las ventajas y las desventajas de la tecnología, mientras se aprovechan sus resultados.

#### **9.7.5 Entorno del Medio Ambiente y sector salud**

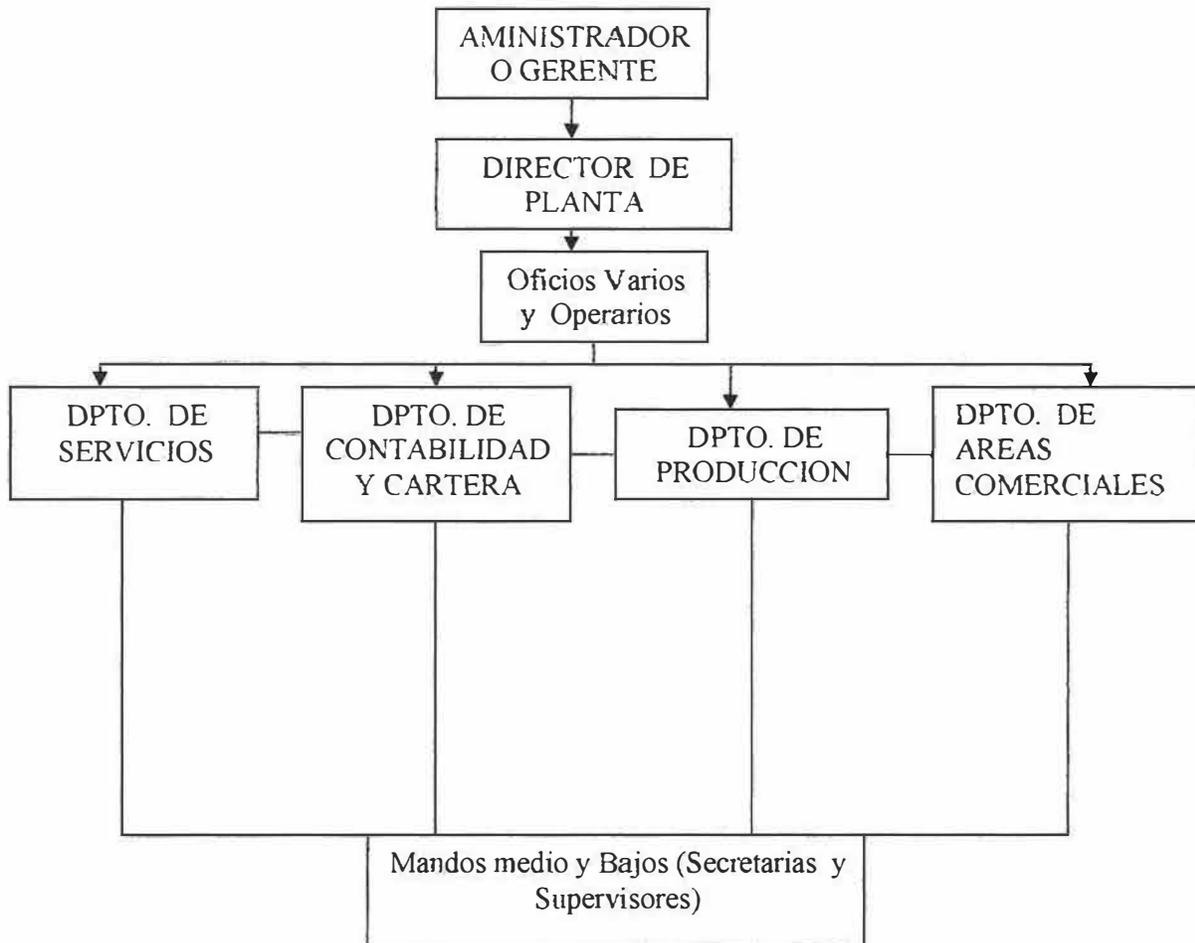
Los problemas de erosión del suelo están agravando el creciente problema mundial del abastecimiento de agua. La mayoría de los problemas en este campo se dan en las regiones semiáridas y costeras del mundo. Las poblaciones humanas en expansión requieren sistemas de irrigación y agua para la industria; esto está agotando hasta tal punto los acuíferos subterráneos que empieza a penetrar en ellos agua salada a lo largo de las áreas costeras en Estados Unidos, Israel, Siria y los estados árabes del Golfo. En áreas tierra adentro, las rocas porosas y los sedimentos se compactan al perder el agua, ocasionando problemas por el progresivo hundimiento de la superficie; este fenómeno es ya un grave problema en Texas, Florida y California.

El mundo experimenta también un progresivo descenso en la calidad y disponibilidad del agua. Casi el 75% de la población rural del mundo y el 20% de su población urbana carecen de acceso directo a agua no contaminada. En muchas regiones, las reservas de agua están contaminadas con productos químicos tóxicos y nitratos. Las enfermedades transmitidas por el agua afectan a un tercio de la humanidad y matan a 10 millones de personas al año.

## 10. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

### 10.1 DEFINICION DE DEPARTAMENTOS

#### Organigrama



### 10.2 DEFINICION DE CARGOS

IDENTIFICACION DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE O DENOMINACION: Gerente general

FUNSIONES PRINCIPALES: Administración, aprobación de nuevas técnicas y procedimientos, maquinaria y presupuesto.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO: Capacidad de análisis, buena toma de decisiones, habilidad mental.

EXPERIENCIA: De uno a cuatro años en este campo.

#### IDENTIFICACION DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE O DENOMINACION: Director de Planta.

FUNCIONES PRINCIPALES: Preparación de maquinas, análisis de procesos, estudio fisicoquimico del agua.

CRITERIOS DE DESMPEÑO: Buena toma de decisiones, dominio del tema.

EXPERIENCIA: De cuatro a cinco años en el desempeño del cargo.

#### IDENTIFICACION DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE O DENOMINACION: Jefe de Contabilidad y Cartera

FUNSIONES PRINCIPALES: Análisis de formatos de créditos, cobro de morosidad, aprobación de créditos.

CRITERIOS DE DESEMPEÑO: Habilidad para expresarse, buena atención al publico, registro de datos al sistema.

EXPERIENCIA: De uno a dos años en el campo.

#### IDENTIFICACION DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE O DENOMINACION: Jefe del Área Comercial.

FUNSIONES PRINCIPALES: Organización estratégica de los distribuidores, mantener actualizado el sistema de ventas, atender quejas de los clientes.

CRITERIO DE DESEMPEÑO: Buena capacidad de análisis, habilidad para atender al publico

EXPERIENCIA: De uno a dos años.

IDENTIFICACION DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE O DENOMINACION: Secretaria de servicio.

FUNSIONES PRINCIPALES: Recoger solicitud del servicio del cliente, registrar y confirmar información en el sistema, trabajo en computador y realización de cartas.

CRITERIO DE DESMPEÑO: Destreza y rapidez al momento de digitar la información en los archivos y atención al cliente.

EXPERIENCIA: De tres meses a un año.

IDENTIFICACION DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE O DENOMINACION: Secretaria general.

FUNSIONES PRINCIPALES: Atención al cliente, organización de archivos, toma de notas y coordinación de reuniones.

CRITERIO DE DESMPEÑO: Buena presentación, habilidad para expresarse.

EXPERIENCIA: De tres meses a un año.

IDENTIFICACION DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE O DENOMINACION: SUPERVISOR DE PLANTA

FUNSIONES PRINCIPALES: Seguridad de la infraestructura de la planta y operarios

CRITERIO DE DESMPEÑO: buen análisis de observacion, buena toma de decisiones.

EXPERIENCIA: De uno a dos años.

IDENTIFICACION DEL PUESTO DE TRABAJO

NOMBRE O DENOMINACION: Operario de planta

FUNSIONES PRINCIPALES: Verificación y estado de la maquina, manejo de estas.

CRITERIO DE DESEMPEÑO: Responsabilidad de equipos y manejo de materiales.

EXPERIENCIA: De un año.

### 10.3 DEFINICION DE FUNCIONES

DESCRIPCIÓN DEL CARGO		
<b>I. DESIGNACIÓN DEL CARGO</b>		
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Director de Planta	<b>CODIGO:</b> PAG735	<b>NUMERO DE EMPLEADOS:</b> 1
<b>DEPARTAMENTO:</b> Planta	<b>CARGO SUPERIOR INMEDIATO:</b> Administrador General	<b>PERSONAS A CARGO:</b> 8
<b>ANALISTAS:</b> Delwis Ariza M.		<b>FECHA:</b>
<b>II. DESCRIPCIÓN GENÉRICA</b>		
Mantener en orden los procesos sin salir de lo estándares y políticas de la empresa tratando de coordinar que todas las unidades de negocio se interrelacionen para la consecución de la misión y metas establecidas por la empresa.		
<b>III. NATURALEZA Y ALCANCE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejorar el ambiente físico de la fabrica, de modo que el ruido, la iluminación la ventilación y otros factores no produzcan cansancio ni reduzcan la eficiencia. En otros términos, proyectar las condiciones físicas y ambientales que favorecen el trabajo y proporcionan comodidad al trabajador.</li> <li>- Definir el método de trabajo para encontrar la mejor manera de que sus ocupantes mantengan la eficiencia necesaria para mantener los tiempos estándares.</li> <li>- Ejercer control sobre los trabajadores mediante la simple observación.</li> <li>- Mantener la eficiencia tanto de maquinaria como de personal a un nivel de eficiencia que le genere mayor productividad tanto para el departamento como para la empresa.</li> </ul>		

DESCRIPCIÓN DEL CARGO		
<b>I. DESIGNACIÓN DEL CARGO</b>		
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Jefe de Contabilidad y Cartera	<b>CODIGO:</b> QFA759	<b>NUMERO DE EMPLEADOS:</b> 1
<b>DEPARTAMENTO:</b> Financiero	<b>CARGO SUPERIOR INMEDIATO:</b> Director financiero	<b>PERSONAS A CARGO:</b> 2
<b>ANALISTAS:</b> Federman reguillo		<b>FECHA:</b>

## II. DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Analizar el estado de morosidad de la empresa, para así plantear las alternativas para recuperar el flujo de efectivo de la empresa.

## III. NATURALEZA Y ALCANCE

- Evaluar el estado de perdidas y ganancias comparando con las proyecciones trazadas anualmente por la empresa, a nivel de cartera.
- Controlar el ingreso de solicitudes de nuevos clientes por la línea de crédito, para así determinar por medio de un estudio económico la aprobación de dichas solicitudes.
- Trabajar en conjunto con los Jefe de Contabilidad y el Tesorero para presentar informes evaluativos y estratégicos para la consecución de nuevos parámetros financieros que beneficien a la empresa.

## DESCRIPCIÓN DEL CARGO

### I. DESIGNACIÓN DEL CARGO

<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Secretaria de Servicios	<b>CODIGO:</b> MÑD515	<b>NUMERO DE EMPLEADOS:</b> 1
<b>DEPARTAMENTO:</b> Servicios	<b>CARGO SUPERIOR INMEDIATO:</b> Jefe de servicio al cliente	<b>PERSONAS A CARGO:</b>
<b>ANALISTAS:</b> Delwis Ariza M.	<b>FECHA:</b>	

### II. DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Recoger y organizar las solicitudes del servicio al cliente, para luego registrar y confirmar la información en los sistema de bases de datos a través de los diferentes medios de obtención y manejo de información.

### III. NATURALEZA Y ALCANCE

- Registrar diariamente la información en el sistema.
- Recepción telefónica de la solicitud del servicio, quejas y sugerencias a diario.
- Generar informes estadísticos que relacionen las quejas y/o sugerencias de los servicios prestados por la empresa, para remitirlos a las distintas dependencias involucradas.
- Elaborar cartas y Memorandos
- Realizar informes especiales en conjunto con el departamento de servicios técnico.

<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>		
<b>I. DESIGNACIÓN DEL CARGO</b>		
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b>	<b>CODIGO:</b>	<b>NUMERO DE EMPLEADOS:</b>
Supervisor de Mantenimiento	ACG256	1
<b>DEPARTAMENTO:</b>	<b>CARGO SUPERIOR INMEDIATO:</b>	<b>PERSONAS A CARGO:</b>
Servicios	Jefe de Servicios Técnicos	2
<b>ANALISTAS:</b>	<b>FECHA:</b>	
Federman reguillo		
<b>II. DESCRIPCIÓN GENÉRICA</b>		
Atender y programar las solicitudes de Servicio Técnico de los equipos con Garantía por parte de la empresa, para informar al departamento de producción.		
<b>III. NATURALEZA Y ALCANCE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programar las visitas de los técnicos a los clientes que han solicitado el servicio.</li> <li>- Reportar diariamente la lista de los clientes visitados y las observaciones del equipo revisado.</li> <li>- Establecer la relación entre los repuestos y la cantidad solicitada para el servicio técnico.</li> <li>- Dar asesoramiento tecnológico a los técnicos y auxiliares de técnicos sobre las nuevas tecnologías para el buen servicio de la empresa.</li> <li>- Hacer un seguimiento de la calidad de servicio que prestan los técnicos.</li> </ul>		

<b>DESCRIPCIÓN DEL CARGO</b>		
<b>I. DESIGNACIÓN DEL CARGO</b>		
<b>NOMBRE DEL CARGO:</b> Operarios	<b>CODIGO:</b> ABH252	<b>NUMERO DE EMPLEADOS:</b> 8
<b>DEPARTAMENTO:</b> Produccion	<b>CARGO SUPERIOR INMEDIATO:</b> Director de Planta	<b>PERSONAS A CARGO:</b>
<b>ANALISTAS:</b> Federman reguillo		<b>FECHA:</b>
<b>II. DESCRIPCIÓN GENÉRICA</b>		
Manejo, administración y verificación del los procesos realizados por las máquinas.		
<b>III. NATURALEZA Y ALCANCE</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programar las maquinas y la toma de tiempos de estas para sacra las eficiencias del servicio.</li> <li>- Reportar diariamente la lista de la producción entrante y saliente del turno y el informe de la maquinaria con prescripción de revisado.</li> <li>- Reportar mediante un informe las fallas técnicas para suministrar esta información al Jefe de Planta.</li> </ul>		

## 11. BIBLIOGRAFIA

- KOTLER, P "Dirección de la Mercadotecnia, Análisis, Planeación, Implementación y Control" sexta edición 1992.
- LAMBIN, JJ "Marketing Estrategico" Ed. Mc Graw-Hill
- Apuntes tomados de diferentes cátedras.
- Revista Mercado y artículo publicado en Revista Ingeniería Química Edigar S.A
- Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation.
  
- Metodología de la investigación
- Enciclopedia de la ciencia
- [www.google.com](http://www.google.com)
- [www.aquamarkert.com](http://www.aquamarkert.com)
- [www.mundodelagua.com](http://www.mundodelagua.com)
- [www.terra.com](http://www.terra.com)
- [www.dane.com](http://www.dane.com)