

VALORACION ECONOMICA DE LOS COSTOS A LA SALUD POR
LA CONTAMINACION HIDRICA EN EL MUNICIPIO DE
BUENAVENTURA

LILIANA PATRICIA ESCOBAR VALENCIA

YANETH ROZO VARGAS

Universidad Autónoma de Occidente
SECCION BIBLIOTECA

027471

CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE

DIVISION DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES

PROGRAMA DE ECONOMIA

SANTIAGO DE CALI

1997



C.U.A.O
BIBLIOTECA



0034384

**VALORACION ECONOMICA DE LOS COSTOS A LA SALUD POR LA
CONTAMINACION HIDRICA EN EL MUNICIPIO DE BUENAVENTURA**

LILIANA PATRICIA ESCOBAR VALENCIA

YANETH ROZO VARGAS

**Trabajo de Grado para optar al título de
Economista**

Director

**MARIA FERNANDA HERNANDEZ
Economista**

CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE

DIVISION DE CIENCIAS ECONOMICAS Y EMPRESARIALES

PROGRAMA DE ECONOMIA

SANTIAGO DE CALI

1997

Donado de Liliana Escobar Valencia 19-01-98

T
628.168
E74V
R.1

Nota de Aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Corporación Universitaria Autónoma de Occidente para optar el título de Economista.

Presidente del Jurado

la la _____

Jurado

Jurado

Santiago de Cali, Diciembre de 1997.

Hay hombres que luchan un día y son buenos,

Hay otros que luchan un año y son mejores,

Hay quienes luchan muchos años y son muy buenos,

Pero hay los que luchan toda la vida, esos son los imprescindibles

Berthold Brethc

CONTENIDO

	Pág.
0. INTRODUCCION	1
1. DESCRIPCION GENERAL DEL SITIO DE ESTUDIO	8
2. MANEJO Y PROCESO DE AGUA RESIDUAL Y POTABLE EN BUENAVENTURA.	18
2.1 ACUEDUCTO	18
2.2 ALCANTARILLADO	29
2.2.1 Alternativa No.1	36
2.2.2 Alternativa No.2	37
2.2.3 Alternativa No.3	39
3. DESCRIPCION GENERAL DE LA POBLACION	47
3.1 CRECIMIENTO DEMOGRAFICO: Proyecciones	48
3.2 EDUCACION	50
3.3. VIVIENDA	53
3.4 ESTADO DE SALUD DE LA POBLACION	55
4. PLANTEAMIENTO DEL MODELO PARA LA VALORACION ECONOMICA	77

4.1 ANALISIS DEL MODELO PLANTEADO	79
4.2 FUNCION DOSIS RESPUESTA	81
CONCLUSIONES	96
RECOMENDACIONES	101
BIBLIOGRAFIA	107

LISTA DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1: Plan de Inversiones. Presupuesto 1994.	30
CUADRO 2: Resumen de Costos por Alternativa 1994	43
CUADRO 3: Composición Porcentual de las Causas De Muerte en la Población Total. 1995	58
CUADRO 4: Composición Porcentual de las Causas De Muerte en menores de 1 año.1995	60
CUADRO 5: Composición Porcentual de las Causas De Enfermedades en la Población Total. 1995	63
CUADRO 6: Recursos Físicos en Atención al Ambiente 1995.	66
CUADRO 7: Enfermedades Bacteriana Transmitidas por Agua de Bebidas Contaminadas 1994.	67
CUADRO 8: Enfermedades Viricas y Parasitarias, Transmitidas por Agua de Bebida Contaminada 1994	70

CUADRO 9: Cobertura en Vacunación 1994.	72
CUADRO 10: Recursos Humanos del Sector Salud 1994.	74
CUADRO 11: Atención Hospitalaria 1995.	75
CUADRO 12: Método de Costos de Tratamiento 1996.	91

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA No. 1: Ubicación Geográfica Departamental del Municipio de Buenaventura.	10
FIGURA No. 2: Municipio de Buenaventura	11
FIGURA No. 3: Manejo de Agua Potable "Planta de Venecia"	24
FIGURA No.4: Manejo de Agua Potable "Planta de Escalerete"	25
FIGURA No.5: Esquema de Alternativa No.1	38
FIGURA No. 6: Esquema de Alternativa No.2	40
FIGURA No. 7: Esquema de Alternativa No.3	42
FIGURA No. 8: Tasa de Crecimiento/Total Ciudad 1994.	49

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1: Enfermedades Transmisibles de	
Notificación Obligatoria 1996.	110
ANEXO 2: Total Costos Fórmula Médica	113

RESUMEN

El presente trabajo de grado permite cuantificar una de las problemáticas que afecta en forma directa a la comunidad bonaverence por la acción inadecuada del manejo de las aguas residuales y potables de la región, con un modelo función dosis-respuesta dejamos planteado la relación existentes entre estas dos variables y por medio del método de costos de tratamiento se valoro los costos sociales de la crisis sanitaria por lo que atraviesa el Puerto más importante de la Costa Pacifica Colombiana, para la realización de estos dos métodos fue necesario previamente la investigación de elementos tales como: el manejo de las aguas potable y residual, las enfermedades hídricas más comunes que se presentan en los diferente rangos de edades, las características generales de la población, su ubicación geográfica, entre otros, los cuales sustentan los resultados obtenidos al realizar la cuantificación de los costos sociales donde efectivamente se observa que al municipio le es mas costoso convivir con una población enferma y en especial los niños que realizar las inversiones necesarias para el mejoramiento de la infraestructura sanitaria del municipio, por esto recomendamos una acción inmediata de las autoridades municipales en el replanteamiento de las inversiones primordiales para la región ya sea mejorando los

sistemas de acueducto y alcantarillado como la concientización por medio de programas de educativos a las madres para evitar la proliferación de las enfermedades por consumo y contacto de aguas contaminadas

INTRODUCCION

Los efectos dañinos a la salud causados por distintos factores asociados a la contaminación ambiental, entre los que se encuentran la contaminación del aire, el agua, los desechos residuales, etc.. son cada vez más tenidos en cuenta en la literatura económica, debido a los altos costos sociales y económicos que atentan contra el bienestar de la sociedad.

El presente trabajo pretende plantear un modelo econométrico que permita valorar económicamente la relación entre la contaminación de las aguas y la salud en el municipio de Buenaventura que fundamente el método de costos de tratamiento. Para tal efecto se procedió a plantear un modelo de función dosis-respuesta, en el que se relacionó la tasa de morbilidad con las diferentes variables que podrán explicar este fenómeno, en este se tomarán en cuenta el conjunto de enfermedades que tiene como fuente principal la contaminación con aguas, la Cobertura de Acueducto y Alcantarillado, entre otros. Para lograr lo anterior, se desarrollaron los siguientes objetivos específicos:

- Conocer el sistema y proceso de manejo de las aguas en el municipio de Buenaventura.

- Determinar la población expuesta por la contaminación hídrica y sus principales enfermedades.

- Cuantificar los costos económicos causados a la salud a través del método de Costos de Tratamiento.

El estudio se hace importante, debido a que el manejo, explotación y conservación de los recursos naturales es actualmente una de las mayores prioridades de la economía internacional, siendo que numerosos países han comprendido que el desarrollo de los pueblos se haya estrechamente ligado a la utilización razonable y a la protección del medio ambiente.¹

Siendo Buenaventura el principal centro urbano de la zona con una concentración aproximada de 280.000 habitantes, y a la vez el principal Puerto del país, por el cual atraviesa más del 60% del comercio exterior, de hecho las problemáticas ambientales allí se ahondan con el consecuente efecto sobre el desarrollo de la economía local. Se seleccionó

¹ Periódico El Espectador. Documento de la Reunión de Río. Bogotá. 1996. Pag. 10 A

como área de estudio la zona urbana del municipio de Buenaventura, debido a que ofrece un campo de investigación muy amplio y reúne ciertas características que la hacen atractiva a cualquier estudio sobre contaminación hídrica que se realice en el país. Se presenta entonces aquí la problemática particular en cuanto a la presencia de las aguas contaminadas, las cuales traen consigo numerosas enfermedades para la población tanto adulta como infantil y que afectan los niveles de ingreso y consumo de la población generando diferentes costos al municipio y a las empresas; produciendo así una discrepancia entre el concepto de desarrollo sostenible y la realidad que vive el municipio, ya que dicho concepto trae implícitos la conservación del medio ambiente y los recursos naturales frente al desarrollo económico de la región.

La naturaleza de los proyectos sociales y, particularmente, de sus beneficios ha hecho que las convencionales herramientas de formación y evaluación de proyectos hayan sido de poca aplicación a la optimización de la asignación de recursos en estos sectores.² En primer lugar se analizó la relación entre contaminación con aguas y la salud de la población, y luego se cuantificaron los costos económicos causados por dicho problema a través de un método de Costos de Tratamiento para el municipio determinando así una causa importante del actual estancamiento de Buenaventura.

La propuesta de investigación tiene un amplio margen de interés bajo varios puntos de vista se busca establecer y ahondar el estrecho vínculo entre la situación de contaminación hídrica y el nivel de salubridad de la población expuesta, esto a través de una relación causal y una función dosis-respuesta, es decir, que en la visión de conjunto que se debe tener respecto del desarrollo se estudiará la influencia de una variable sobre otra, determinando los principales efectos negativos relacionados con la salud para la proyección económica.

El proyecto respaldará otras acciones emprendidas por entidades competentes³, así como la de otros marcos de desarrollo intereconómico, como en el caso de la Cuenca del Pacífico; la investigación tiene una amplia justificación e interés para proyectos económicos y comerciales que igualmente serán beneficiosos para la comunidad bonaerense y la zona Pacífica Colombiana; de esta manera no se verá estancado el desarrollo del municipio y se contribuirá en la conservación y no degradación visual y ambiental, que en últimas va a mejorar las condiciones de salubridad de la comunidad.

² Desarrollo y Sociedad. La Evaluación de los Proyectos Sociales. Karen Mokate. Revista No. 31. Marzo 1993. Universidad de los Andes. Bogotá. Pag. 9-25

³ Plan Maestro de Alcantarillado, Plan Nacer, Plan Pacífico, entre otros.

El municipio presenta una baja y deficiente cobertura de acueducto y alcantarillado, como resultado de esto vemos un alto índice de morbilidad, donde la población más afectada es la infantil que en Buenaventura representa el 24% en enfermedades como la IRA, el 15% de EDA y un 11% por infecciones en la piel; esto sumado a la baja capacidad adquisitiva y a la baja cobertura médica, lo que pone en escena un incierto panorama para las futuras generaciones del siglo XXI. Por esto se puede afirmar que la población más beneficiada con este estudio son los mismos habitantes del municipio por diferentes razones, el trabajo busca crear conciencia en las autoridades pertinentes, para el mejoramiento de la evacuación y distribución del agua que traerá como resultado unas mejores condiciones de salubridad lo que contribuirá al incremento de los beneficios económicos, de las familias, las industrias y el municipio generando un desarrollo continuo y progresivo tanto en el corto como en el largo plazo.

De este modo la Economía del Bienestar, juega un papel importante, como economistas, buscamos averiguar cual es para el municipio, la mejor manera de organizar la actividad económica, la mejor manera de distribuir la renta de tal forma que se contribuya a mejorar el sistema hídrico y por ende elevar el desarrollo económico que tanta falta les hace.

El estudio realizado tiene una amplia cobertura de beneficio a nivel poblacional puesto que las conclusiones obtenidas serán válidas en primer lugar para una población geográfica como lo es el municipio de Buenaventura en su zona urbana, ya que el conocer el grado de incidencia de la contaminación hídrica sobre la salud, permite a su vez reducir costos no solo económicos como se planteará aquí; sino también sociales ya que se puede evitar altos índices de morbilidad en la población y también se tienden a disminuir costos ambientales ya que si Buenaventura presentara un agradable ambiente visual y medio-ambiental lo haría más atractivo para el sector turístico que a decir verdad este ha sido olvidado por parte de las autoridades municipales, dejándose perder de este modo importantes captaciones de ingresos para éste.

Como ya se dijo, la metodología a desarrollar en la investigación, será la función dosis-respuesta y el método de Costos de Tratamiento: La función dosis-respuesta permite conocer la elasticidad o el cambio en la tasa de morbilidad ante un cambio en la calidad del agua; para realizar el análisis econométrico se partió de unas restricciones:

- Solo se consideran las enfermedades relacionadas con la contaminación hídrica, tales como el EDA, enfermedades de la piel, entre otros. Muchos estudios de carácter hídrico y de salud concluyen que dichas enfermedades se relacionan directamente con la contaminación de las aguas y el mal manejo de estas.

- Se seleccionó el rango de edad más afectado.

De otro lado el método de Costos de Tratamiento logro valorar económicamente la pérdida del bienestar a través de diferentes componentes y dentro de los que podemos citar se encuentran: los costos de consultas médicas y medicamentos, días de trabajo perdido o de actividad restringida con el consiguiente perjuicio económico, entre otros.

Por último debe tenerse en cuenta que no hay ningún método sin deficiencia; tanto el método de la función de la salud: respaldado por la teoría neoclásica del bienestar, como el de la valoración contingente: el cual analiza si las personas tienen disposición a pagar por una mejor calidad de un bien público, pretenden analizar la pérdida del bienestar para el individuo por sí solo y no para la sociedad. Por tal fin se presenta el método de Costos de Tratamiento el cual corrige las deficiencias de los demás, pero sobrestima el costo real ya que el Costo de Tratamiento no es el costo total, además se basa en la función dosis-respuesta y no tiene en cuenta la reacción que pueden tomar las personas frente a un problema de contaminación; sin embargo este método ha sido el más aplicado y sus resultados pueden ser complementados o validos con la utilización de otro método.

1.- DESCRIPCION GENERAL DEL SITIO DE ESTUDIO

"La Puerta de Colombia en el Pacífico"; así es conocido el municipio de Buenaventura ya que este es el primer puerto nacional y uno de los más importantes para los países Suramericanos. Dicho municipio es el de mayor extensión en el departamento del Valle del Cauca y está comprendido desde las orillas del Océano Pacífico hasta las cumbres de la Cordillera Occidental en el sector de los Farallones de Cali, que le sirven de límites con los municipios de Jamundí y Cali, limita al norte con el departamento del Chocó, por el oriente con los municipios de Jamundí, Cali, Dagua y Calima, por el sur con el departamento del Cauca y por el occidente con el Océano Pacífico. La mayor parte de sus tierras están cubiertas de selva y cruzadas por numerosos y caudalosos ríos, que constituyen importantes reservas hídricas para el país. El municipio goza de todos los climas, variando las temperaturas desde los 28 grados centígrados en promedio en las partes bajas, hasta 0° como mínimo en las cimas de las cordilleras; la zona costera está casi totalmente cubierta de mangle y presenta dos

importantes bahías: la de Málaga o Magdalena y la de Buenaventura donde se encuentra ubicada la ciudad. (Figura No.1 y 2). Siendo este el principal puerto colombiano en el Pacífico, gran parte de su actividad económica gira en torno al movimiento portuario; el comercio es muy activo contando para ello con numerosos almacenes, el sector industrial apenas comienza a desarrollarse; su riqueza mineral es apreciable pero su explotación es de baja tecnología y poca eficiencia, además posee reservas petrolíferas, minas de oro, platino y carbón. Buenaventura posee una extensión de aproximadamente 6.078Km. Cuadrados, cuenta con una población urbana de 202.649 habitantes y con 29.951 habitantes en la zona rural, para un total de 232.600 habitantes en todo el territorio municipal. El 52.2% de los habitantes en la zona rural, tienen sus necesidades básicas insatisfechas y en la zona urbana el 33.1% carecen de las mismas.⁴ Como se puede apreciar en las cifras anteriores el municipio tiene grandes recursos humanos y naturales que pueden ser explotados adecuadamente para lograr así un desarrollo sostenible y poder sacar provecho a la Constitución "Ecológica" con la que cuentan los colombianos a partir del 7 de julio de 1991 y la cual es digna de resaltar en el contexto mundial ya que trata de regular de manera directa o indirecta el medio ambiente, es decir, lo ambiental no puede ser comprendido como un apéndice o como un puñado de buenas intenciones encerradas en un capítulo altruista, pero cuyo contenido acaba siendo refutado o ignorado por el conjunto de

⁴ Anuario Estadístico del Valle del Cauca 1995. Consejo Departamental de Estadística Censo 1993.

**UBICACION GEOGRAFICA DEPARTAMENTAL DEL
MUNICIPIO DE BUENAVENTURA.**

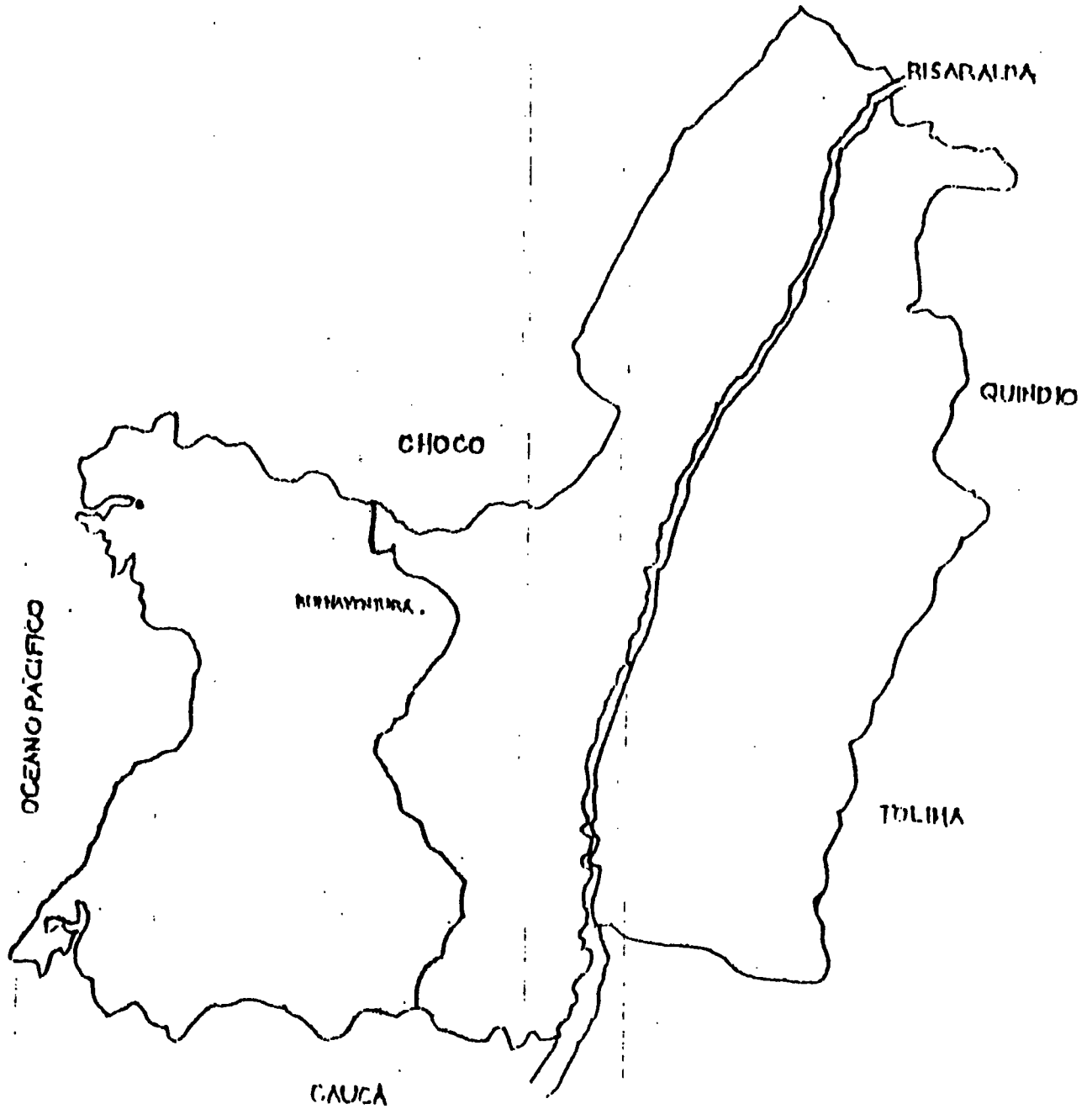
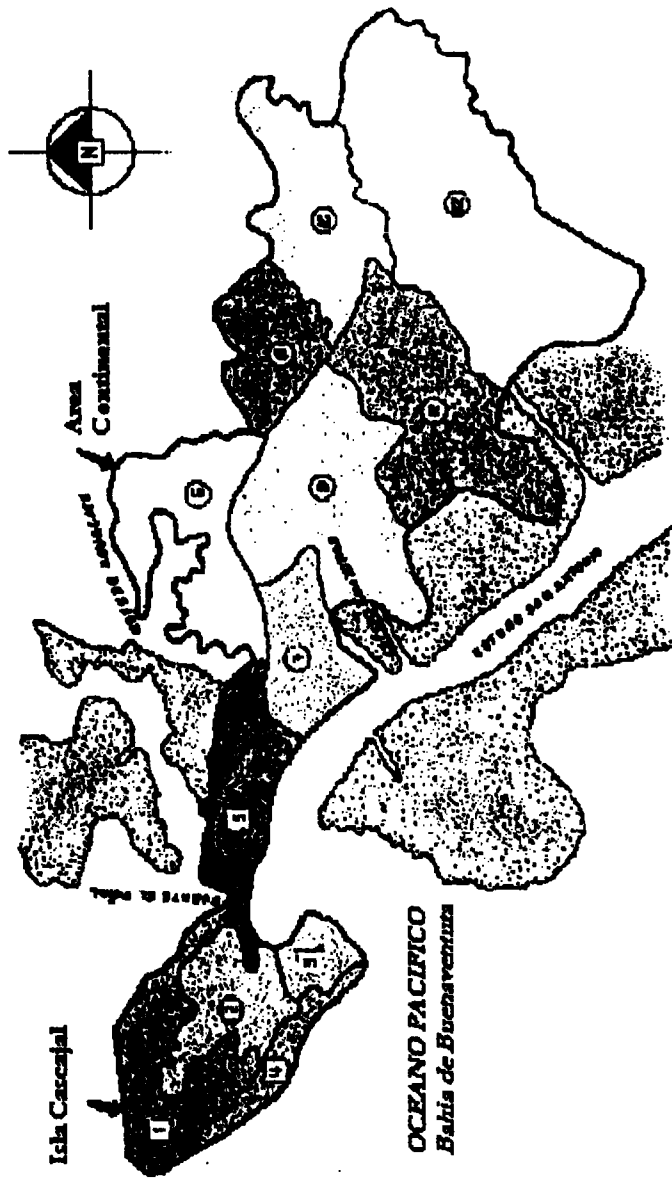


Figura No. 1

Fuente: Departamento Administrativo de Planeación del Valle. 1995.

MUNICIPIO DE BUENAVENTURA
Distrito Especial, Industrial, Marítimo y Portuario



ÁREA URBANA

Figura No. 2

normas básicas que regulan la convivencia. La crisis ambiental es, por igual, una crisis de la civilización y replantea la manera de entender las relaciones entre los hombres. Las injusticias sociales se traducen en desajustes ambientales y éstos a su vez reproducen las condiciones de miseria,⁵ y es exactamente en dicha condición en la que viven un gran número de ciudadanos del puerto. Por tal razón es correcto afirmar que la frágil interpelación entre las políticas sociales y económicas influyen negativamente en las actividades de los gobiernos, la industria y los particulares, y tienen consecuencias importantes para la ineficiencia y la insostenibilidad de los modelos de desarrollo adoptados,⁶ en este punto podemos entrar a analizar la importancia estratégica de esa nueva economía que ha nacido como lo es la Economía Ambiental, la cual sirve para reconocer las opciones de ordenamiento eficiente de los recursos naturales que faciliten el desarrollo sostenible; hoy en día es esta economía un puente esencial entre las técnicas tradicionales existentes dentro de un determinado contexto y el análisis ambiental moderno. Para el caso del presente trabajo la Economía Ambiental se estudia desde el punto de vista de los problemas hídricos, los cuales generan una gran degradación ambiental y afectan directamente la salud de la comunidad; el hecho de no tener un adecuado sistema de acueducto y alcantarillado en Buenaventura implica que la población en general y en especial la infantil están

⁵ El Constituyente de 1991. Revista Diversa. I trimestre 1996. Pag. 47-57.

⁶ Aspectos Ambientales y Decisiones Económicas en los Países en Desarrollo. Revista World Development. 1993.

expuestos a los problemas de contaminación hídrica, más que los habitantes de otros municipios, provocando así altos índices de morbilidad en cuanto a enfermedades de origen hídrico se refiere.

El problema del agua en esta ocasión es el eje del estudio, al igual que para cualquier municipio donde uno de sus principales generadores de ingresos es el turismo como lo es para Buenaventura por ello no es conveniente tener problemas tan graves que afecten directamente a la sociedad, pues dicha situación va a producir en el corto plazo una fuerte degradación visual y ambiental y una gran disminución en la demanda turística, aspecto muy importante para este municipio, ya que la gente cansada de la enorme polución, contaminación y degradación total del medio ambiente existente en las grandes ciudades de Colombia, desean pasar días de descanso en sitios tranquilos y agradables, pero ante todo las personas esperan encontrar un sitio limpio e higiénico; factores que a decir verdad Buenaventura no posee mucho, ocasionándole al municipio grandes pérdidas de ingresos. Es por ello que un fin importante de este estudio es concientizar a las autoridades municipales de los enormes costos económicos que le ocasionan el no realizar un adecuado manejo a los sistemas de aguas y particularmente las aguas residuales, las cuales carecen de un tratamiento efectivo antes de ser vertidos a la Bahía y que según estudios realizados con

anterioridad las descargas de las aguas residuales de los emisores entubados tales como: Pagoda, Playa Basura, Piñal, Muelle Petróleo, el SENA, Ciudadela Colpuertos y el Carmen; evacuan el 28% del total de las aguas residuales de la ciudad y el 72% restante es liberado directamente desde las casa al mar, además la carga contaminante total que llega al mar supera los 3.619,33 Kg./día⁷ ; a dicho problema se le suma las conexiones irregulares, la antigüedad de las redes, la falta de conexiones intradomiciliarias y en general el regular estado del sistema de acueducto, el cual es manejado por ACUAVALLE S.A. Por el momento lo que se debe tener claro es que Buenaventura no posee sistemas eficientes del manejo de aguas, factor que influye directamente sobre el bienestar de la población y que se manifiesta con una baja calidad en la salud de ésta y una disminución de los ingresos tanto individuales como municipales obligando a las autoridades municipales a incrementar sus gastos en subsidios de tratamientos médicos, teniendo que sacrificar a su vez otras necesidades por la falta de recursos económicos, los individuos, por su parte se ven obligados a costear parte del tratamiento y además a suspender su actividad laboral, debido a que su fuerza de trabajo se ve también disminuida.

⁷ Estudio de Impacto Ambiental por Aguas Residuales en la Bahía de Buenaventura. Universidad del Valle. CAE. 1995.

La contaminación del agua trae problemas serios y graves a la población en general; la cual se ve afectada en la salud. Existen diversas enfermedades de origen hídrico que ocupan los primeros puestos en las estadísticas obtenidas en el Hospital Regional de Buenaventura, lo que es desfavorable ya que su actividad económica tiende a estancarse y no genera un rápido crecimiento en la región. Es claro entonces que el agua es esencial para la vida; pero el agua de beber, y la que se usa en la preparación de alimentos, hielos y bebidas y para regar o mantener frescos los cultivos alimentarios es también un vehículo importante de algunas de las enfermedades transmisibles más graves y frecuentes de esta región, las enfermedades diarreicas y gastroenteritis ocasionadas por el agua contaminadas como resultados de practicas antihigiénicas de evacuación de aguas residuales y excretas están entre las tres causas principales de defunción en este municipio.

Con este preámbulo podemos mirar la relación existente entre la salud y la contaminación de las aguas, que es en esencia un grave problema ambiental el cual afecta a la comunidad. Es la conservación y protección del ambiente y de la salud lo que está en el centro de las preocupaciones de los nuevos modelos de desarrollo planteados en la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo; y como ya se afirmó la conservación del ambiente está respaldada por la

Constitución con la cual se garantiza un desarrollo sostenible con un adecuado manejo de la biodiversidad, ya que la salud humana depende directa o indirectamente de la variedad y variabilidad de los genes de las especies de las poblaciones y del ecosistema,⁸ es decir, si un grupo poblacional está en constante contacto con innumerables especies que habitan en las aguas y son transmisores de graves epidemias, como es el caso de vectores (Larvas de zancudos, moscos, etc.) en aguas estancadas y diferentes enfermedades, es lógico que dicho grupo se vea afectado por estas enfermedades. Por ejemplo, el uso de agua contaminada con residuos o excretas y de aguas negras para regar los cultivos de productos que generalmente se consumen crudos, constituyen un grave riesgo para la salud, pero además el uso incontrolado de las aguas residuales como se sabe se presenta en Buenaventura, enfrenta riesgos sanitarios, debido generalmente al alto contenido de gérmenes patógenos, sustancias tóxicas peligrosas y metales pesados. Desde otro punto de vista las aguas residuales municipales pueden ser un recurso útil y jugar un papel importante en la administración del recurso acuífero, puesto que tiene valor económico en el reciclaje para usos de irrigación, cultivos de plantas o especies animales en el agua entre otros.

⁸ Las Condiciones de Salud en las Américas. Salud y Ambiente. Edición 1994. Vol:1 Pág. 281-289.

Pocos municipios costeros tratan sus aguas residuales y en especial Buenaventura donde la administración pública es la encargada de este manejo el cual no se hace correctamente ya que evacuan sus aguas al mar, tampoco existen los emisarios marinos que transporten las aguas residuales a gran profundidad ni tampoco las diluyen lo suficiente por medio de difusores para eliminar así los riesgos para la salud. Además los problemas de la salud y ambiente están íntimamente vinculados al intercambio ágil de información y de tecnología que compatibilicen al crecimiento económico con la protección del medio ambiente y de los recursos naturales.

Con toda la información anterior podemos concluir que la principal incidencia sobre la salud de las personas en el municipio de Buenaventura radica primordialmente en el estado actual y manejo de las aguas tanto potable como residual, y es deber de la administración tratar de disminuir el riesgo que enfrentan los ciudadanos al consumir y al tener un contacto directo con éstas.

2.- MANEJO Y PROCESO DE AGUAS RESIDUALES Y POTABLE EN BUENAVENTURA

Una de las principales causas por la que se presenta en el municipio de Buenaventura altos índices de morbilidad y mortalidad es la gran contaminación hídrica existente en este, esto sumado al mal manejo por parte de la ciudadanía en general y especial al descuido de las autoridades encargadas; a continuación realizaremos una descripción mas profunda al sistema de acueducto y alcantarillado de la ciudad, y lograremos entender el por que de la situación actual de cada uno de ellos.

2.1- ACUEDUCTO

El servicio de abastecimiento de agua potable en el municipio de Buenaventura es suministrado por la Sociedad Portuaria de Acueducto y Alcantarillado del Valle del Cauca -ACUAVALLE S.A.-.

La cobertura del servicio es de un 85%, porcentaje en el cual se incluyen áreas que tiene un suministro efectivo durante las 24 horas del día y que equivalen al 66% de la ciudad y otras con un servicio parcial entre 4 y 8 horas por día que constituyen el 19% restante. Las características y condiciones de funcionamiento de las instalaciones actuales del servicio de Acueducto son las siguientes:

La fuente del acueducto es superficial (Río Escalerete), con un caudal promedio de 6008 Lps., donde en un 90% del tiempo el agua presenta turbiedad menor de 5 Ppm. (Partículas por Minuto) y color menor a 10Unt.; lo que le permite un tratamiento fisicoquímico mediante filtración directa en la mayor parte del tiempo, el tratamiento físico consiste en la eliminación de partículas, y el tratamiento químico es la aplicación de cloro las 24 horas y sulfato de aluminio; donde este es necesario solo en casos de alta turbiedad. Actualmente el agua es captada por dos bocatomas de tipo lateral, una con dique estabilizador construida en 1980 y la otra construida en 1990 que funciona como bocatoma alterna con una capacidad instalada de captación de 3000 Lps., existen dos canales de conducción con una capacidad de 2000 Lps. cada uno, los cuales llevan el agua a dos desarenadores existentes uno de 900Lps construido en 1980 y con el propósito de mejorar el proceso y evitar la sobrecarga a que este se somete, se construyó otro canal con recursos del Plan Cólera y con una capacidad de 1000 Lps.

Una vez realizado el tratamiento físico, el agua pasa a las plantas de tratamientos de Escalerete que cubre los barrios entre el Km.15 y el antiguo retén; y la planta de Venecia que provee al sector de la Isla y parte del continente, cada una con capacidad de tratar 380 Lps. y 750 Lps. respectivamente, las cuales están funcionando con una sobrecarga del 46% de su capacidad, pues la demanda de consumo en el municipio así lo requiere, por lo tanto, están tratando hasta 1650 Lps y funcionando básicamente como plantas de filtración directa, complementándose el tratamiento de cloración;⁹ de aquí el agua es conducida a un conjunto de tanques de almacenamiento a través de unas conducciones de diámetro de 39", 20" y 16" y con una capacidad de 1860 Lps., la que se ve reducida debido a las grandes pérdidas de agua presentadas en la conducción del diámetro de 20" por su mal estado en diferentes tramos del proyecto entre Escalerete y el Km.15 siendo las perdidas del orden del 40% del agua que transporta esta turbiedad, la cual abastece un amplio sector del continente, dicho problema también se presenta en la conducción del diámetro de 16" pero en menor escala; ya que el agua en los tanques de almacenamiento, conformadas por los tanques de la Independencia con capacidad de 8750 M. cúbicos y cuatro tanques elevados que tienen en total una capacidad de 4000 M. cúbicos, aunque estos tanques fueron diseñados y construidos para que operen como tanques de compensación; sin embargo, estos no operan como tal debido a los problemas de desbalance hidráulico del sistema de distribución.

⁹ ACUAVALLE, prevé la ampliación de la planta de Venecia y Optimización de la planta Escalerete.

Para efectos de estudio y los diseños; se divide la ciudad en dos sectores bien definidos: El "Sector Continental" donde se ubican los nuevos polos de desarrollo urbanístico y el "Sector de la Isla" donde nació la ciudad y donde se ubica la Administración Municipal, Comercio, la Industria y además Instituciones Educativas, de Salud, Servicios Públicos, etc...

La red de distribución del sector insular y continental conformadas por líneas principales de diámetro de 12" a 30" A.P. y H.F, con una longitud de 192 Km., se constituye en el componente crítico del problema, por los desbalances de presiones y caudales generados por la no existencia de una adecuada sectorización para conformar circuitos, obsolescencia de redes, presentando mal estado, fugas y limitada capacidad de transporte, pues ya han cumplido su periodo de servicio, esta situación implica destinar el 9.5% del presupuesto del funcionamiento a mantenimiento correctivo, además no existe una total cobertura de las redes de distribución.

Vemos aquí la problemática del servicio de acueducto de Buenaventura, las conexiones irregulares, la antigüedad de las redes y la falta de conexiones intradomiciliarias contribuyen substancialmente al incremento de los porcentajes de pérdidas, donde actualmente son del orden del 70% de agua producida, aspecto que

como se dijo incide en la calidad del servicio y constituye un freno para el desarrollo urbano del municipio, esto sumado a la falta de control operativo de las mismas con un 10% y un 15% de conexiones clandestinas, los cuales originan sustituciones, ampliaciones y modificaciones parciales sin las precauciones técnicas exigidas para acondicionar el funcionamiento integral de las mismas a los requerimientos demandados por los continuos desarrollos urbanísticos de la ciudad, y aquí donde la población corre un gran riesgo, pues estos sistemas de agua pura se pueden contaminar mediante conexiones cruzadas, entre el agua potable y el agua residual, especialmente en el caso de que la presión de la red de agua potable, sea inferior a la atmosférica entrando el agua contaminada en la red, a través de fisuras o agujeros que esta tenga.

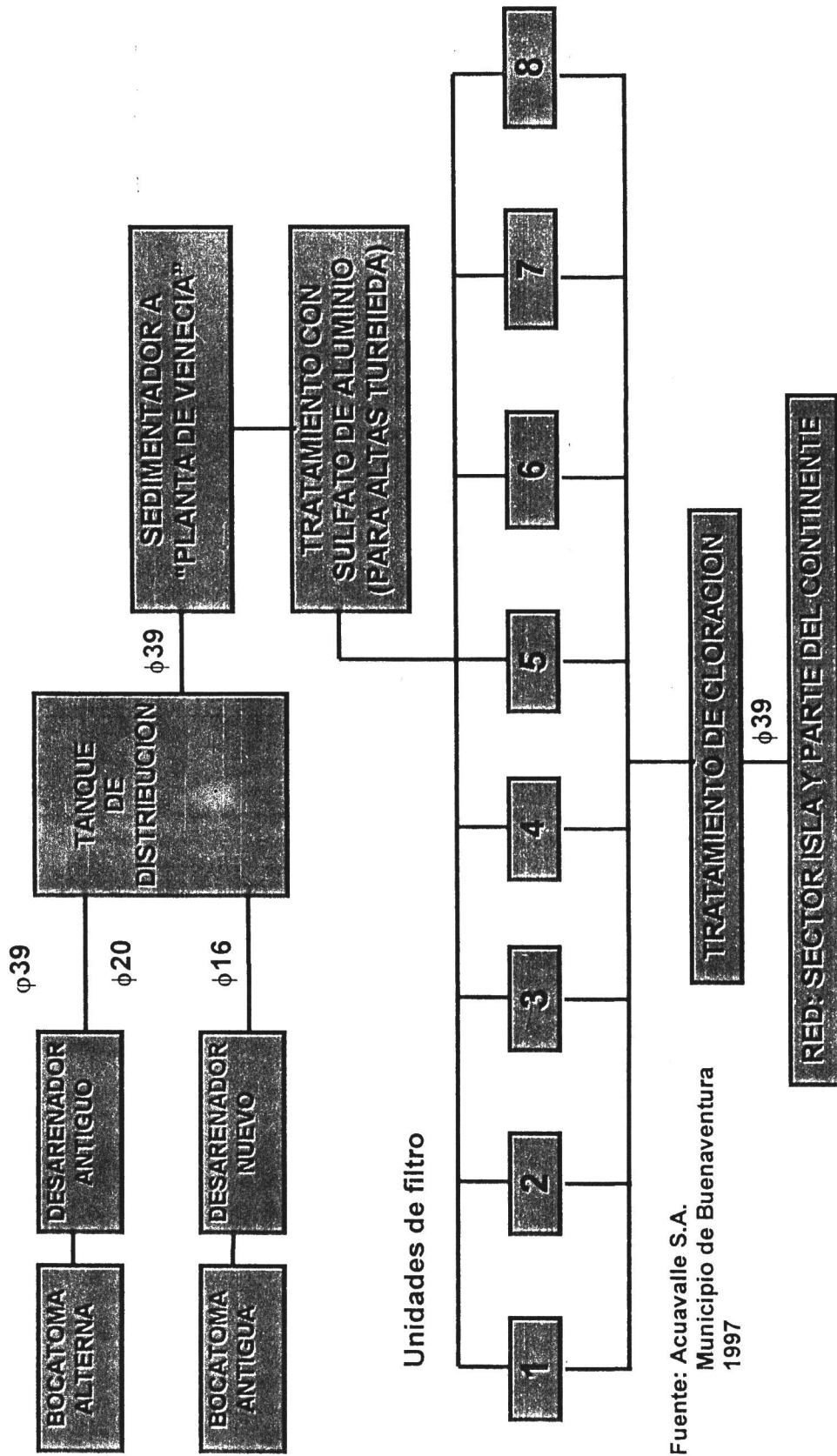
Esta problemática se manifiesta básicamente en la existencia de una red caótica desde el punto de vista del balance de presiones y caudales debido a que el sistema funciona sin unas mallas principales debidamente diseñadas, a parte de los problemas causados por la falta de una adecuada sectorización y distribución de circuitos de presión. El resto de los componentes de sistema de acueducto funcionan, en términos generales, en condiciones normales, con deficiencias menores en los sistemas de floculación, sedimentación y filtración en la planta Escalerete, en algunos tramos de la conducción de 20" por problemas de deterioro y por supuestas limitaciones en la planta de

tratamiento de Venecia, debido a fallas en los filtros y al porcentaje de perdidas actuales, las cuales exigen una mayor producción de agua no requerida por ahora si se tuvieran condiciones racionales de distribución; actualmente empieza a manifestarse el déficit en el almacenamiento requerido.(Figuras 3 y 4)

Por lo tanto es inminente la inversión en extensión y reposición de redes para la Isla y el Continente y la implantación de un agresivo programa de agua no contabilizada que incluye programas de micromedición, macromedición y control de fugas.

Por esto se concreta finalmente a través del estudio contratado por ACUAVALLE S.A, con la firma INCOL S.A. de la ciudad de Cali, con un horizonte de planeación de 25 años a partir de diciembre de 1992, fecha de conclusión de dicho estudio.

El proyecto propuesto en su primera etapa tiene como objetivo principal mejorar el suministro de agua de la población de Buenaventura; dicho objetivo se manifestara a través de las siguientes metas a lograr con el mismo:



Fuente: Acuavalle S.A.
Municipio de Buenaventura
1997

Figura No. 3. MANEJO DE AGUA POTABLE "PLANTA DE VENEZIA"

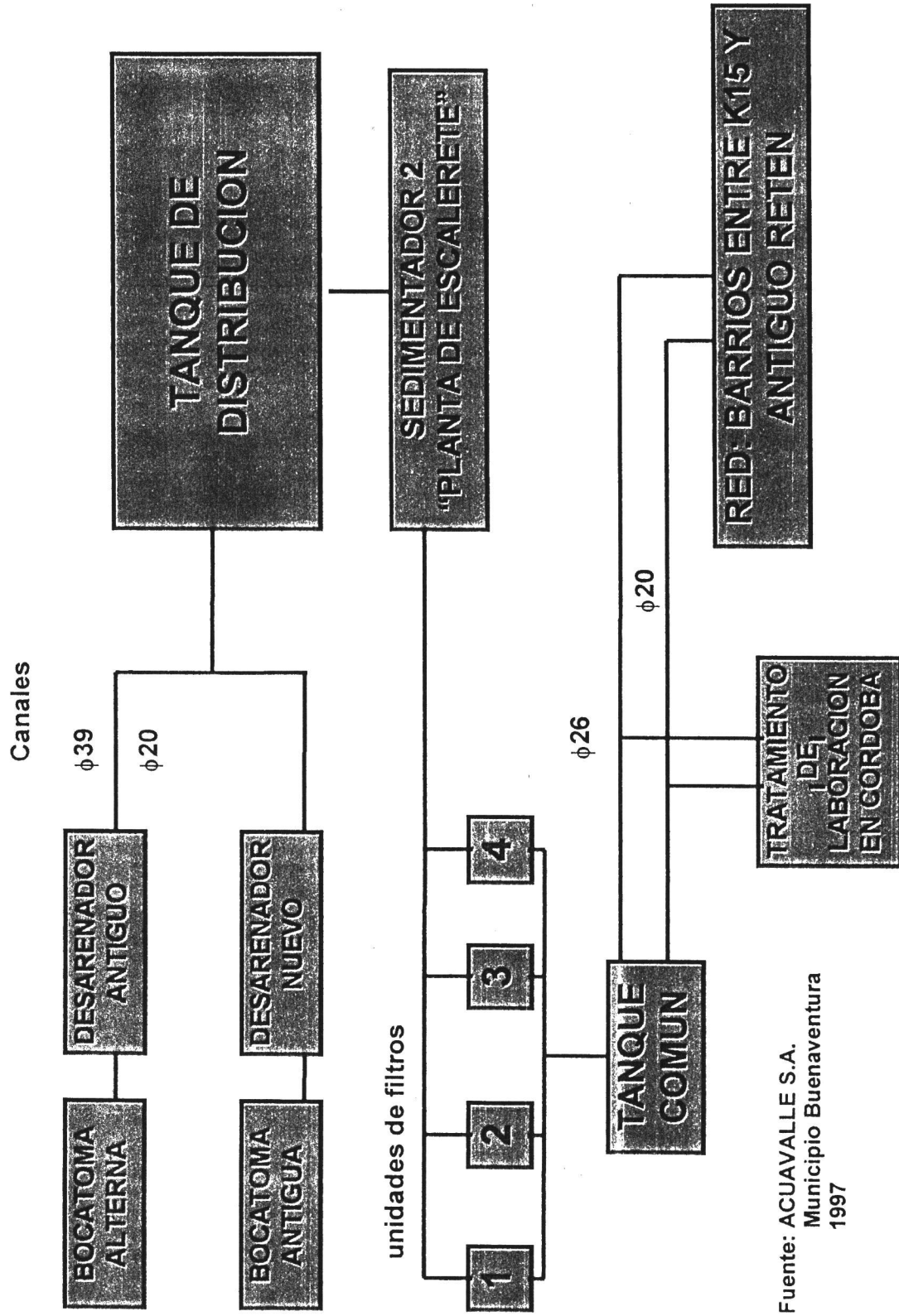


Figura No. 4. MANEJO DE AGUA POTABLE "PLANTA DE ESCALERETE"

- Cobertura de población: 96% propuesta por la evaluación
- Calidad del agua: Potable
- Cantidad: Requeridas hasta el año 2018.
- Continuidad: 24 horas diarias
- Confiabilidad: Se garantiza a través de una red debidamente balanceada y con el debido control operacional.
- Porcentaje de pérdida: 30%

Se prevé entonces en esta etapa sustituir, sectorizar y ampliar en parte la red de distribución de los sectores continental y de la isla, iniciando un proceso de conformación de mallas principales debidamente balanceadas, así como complementar los requerimientos de almacenamiento y rehabilitar y mejorar aquellas partes de la conducción que en estos momentos afectan la eficiencia en la prestación de servicios.

La prioridad del proyecto es evidente si se tiene en cuenta lo que significa el suministros de agua permanente para la población, especialmente cuando se ve afectado por deficiencias técnicas, en este caso muy especialmente relacionadas con las pésimas condiciones actuales de la distribución y déficit de almacenamiento que empieza a manifestarse. La administración municipal y la empresa responsable del

servicio han ubicado este proyecto en las obras prioritarias para el desarrollo económico del municipio, aquí se inicia el proceso de mejoramiento de los sistemas actuales, con base en el equilibrio integral de las posibilidades y prioridades técnicas, financieras e institucionales.

Así los componente del proyecto propuesto para una primera etapa se reduce a lo siguiente.

“Sector de la Isla”

- Construcción de la red de distribución para el control e independencia de la zona de baja marea.
- Sectorización de la isla en la zona Oriental y Occidental.
- Prolongación de la turbiedad de 24”provenientes de la planta de Venecia desde “el Jorge” hasta el tanque de Nayita.
- Reposición de redes deterioradas en los sectores Oriental y Occidental.
- Construcción de dos tanques con una capacidad cada uno de 2000 M cúbicos.

“Sector Continental”: Definición de los sectores “alto” y “bajo” del continente.

-Sustitución de los tramos deteriorados de las redes en determinados sectores y en la conducción de 20" provenientes de la planta Escalerete, así como el complemento de tuberías en el sector del bajo continente.

-Instalación de una nueva conducción de 24" derivadas desde el Km. 15 de la conducción de 39" provenientes de la planta de Venecia, hasta "Palo Seco" de la isla.

A. Plan de Inversiones:

En Diciembre de 1992 cuando la Consultoría termino el estudio Plan Maestro de Acueducto, Municipio de Buenaventura, entrego un Plan Maestro de Inversiones que iniciaba en 1993, pero este no se ha ejecutado en su totalidad ni financiera ni técnicamente.

Lo anterior obviamente ha ocasionado un incremento en los costos, por los problemas inflacionario y por el crecimiento acelerado de la población, generando un estancamiento en el desarrollo del municipio y esto se puede ver actualmente en la lamentable situación de pobreza y miseria por la que atraviesan gran parte de la población; sumado a todo este regular estado del acueducto en Buenaventura esta el pésimo estado del sistema de alcantarillado el cual se estudiara mas detalladamente a

continuación; y también a continuación queremos dejar planteados los dos planes de inversión que esperaban ejecutar en Buenaventura para mejorar el estado del acueducto; pero que por razones desconocidas no ha sido llevadas a cabo, solo resta esperar que dichas inversiones no se queden en el papel y logren ejecutarse.(Cuadro No. 1)

2.2 -ALCANTARILLADO

Durante el periodo (1969-1992) que duro el contrato del Ingeniero Hernando González para el "Proyecto de Alcantarillado de Buenaventura y su Zona Continental", se hizo evidente para este diseñador el fracaso del alcantarillado separado diseñado en 1931 para la parte comercia de la isla y parte del sector del muelle. Las razones de la falla no radicaron en la concepción propia del alcantarillado separado, que hubiese sido la mejor opción para Buenaventura, sino en la incapacidad de las autoridades encargadas de velar por el buen uso de dicho sistema de saneamiento.

Para realizar el diseño de alcantarillado en Buenaventura se analizaron las siguientes opciones:

CUADRO No. 1
PLAN DE INVERSIONES "CUADRO RESUMEN"
PRESUPUESTO 1994

IDENTIFICACION DEL AÑO DE CONSTRUCCION	DESCRIPCION DE LA OBRA A EJECUTAR	Localiz. de la obra	Valor obra (costo 1997) (\$)	Valor total de las obras por quinquenios \$
1993	Reparación y mantenimiento Conducciones D = 20"	Escalerete	421.906.285	
	* Construcción Red de baja marea. * Cambios de diámetro en tramos de la red de distribución y creación de las zonas Occ. y Ori. * Prolongación Existente D = 24" desde el Jorge a Nayita.	Isla	921.546.715	
	* Creación de las zonas altas y baja en el sector continente. * Cambios de diámetro en algunos tramos e instalación de nuevas tuberías zona baja del continente.	Continente	525.235.999	
1994	*Iniciación de la instalación nueva conducción 24" AP desde Km.15 hasta construcción de 2 nuevos tanques sector oriental.	Isla	1.626.735.476	
SUBTOTAL				\$3.495.424.475

CUADRO No. 1
PLAN DE INVERSIONES "CUADRO RESUMEN"
PRESUPUESTO 1994 (Continuación)

IDENTIFICACION DEL AÑO DE CONSTRUCCION	DESCRIPCION DE LA OBRA A EJECUTAR	Localiz. de la obra	Valor obra (costo 1997) (\$)	Valor total de las obras por quinquenios \$
1995	*Terminación de la instalación nueva Conducción 24" AP.	Isla	1.626.735.476	1.626.735.476
	Construcción 2 tanques elevados de 2000 M3, cada uno para el abastecimiento del Sector Oriental Isla y empalme con la nueva conducción de 24" tanto para alimentación como suministro.	Isla	*	
1996-1997	*Terminación de los cambios de tubería, propuesto en diferentes tramos de las redes de los sectores Oriental y Occidental.	Isla	1.148.109.146	1.148.109.146
2001-2010	*Instalación de nueva conducción 30" en reemplazo de las conducciones existentes 20" y 16" previa evaluación de ACUAVALLE S.A.	Escalerete Km. 15	4.866.212.789	4.866.212.789
SUBTOTAL				7.641.057.411
TOTAL				11.136.481.888

* Valor a estimar de acuerdo a estudios de suelo estructurales y métodos constructivos.

Fuente: ACUAVALLE S.A. Municipio de Buenaventura 1992.

- Alcantarillado Separado
- Alcantarillado Combinado
- Alcantarillado Semi-Combinado.

El sistema de alcantarillado combinado se adoptó para la isla de Cascajal, debido a la estrechez de la mayoría de las calles, la alta densidad poblacional y por la economía en este sector. Por otra parte, en algunas zonas aferentes a las estaciones de bombeo de Pueblo Nuevo y el Firme se separaron los alcantarillados pluvial y sanitarios con el objeto de disminuir la contribución hídrica a las estaciones de bombeo y por ende minimizar su capacidad y por lo tanto los costos iniciales así como los de operación y mantenimiento. Hoy, 20 años más tarde el alcantarillado del puerto es combinado, y difícil que pueda ser separado en el corto plazo por los altos costos que ello implicaría.

El sistema semi-combinado se adoptó para la parte continental, mientras que las consideraciones de un alcantarillado separado para Buenaventura fue descartado por tres razones:

a.- No se consideraba la posibilidad de tratamiento de las aguas servidas, no solamente en Buenaventura, sino en todo el país.

b.- Falta de espacio en las calles para la instalación de dos tuberías.

c.- Falta de capacidad de pago de la comunidad.

Otro gran desarrollo en alcantarillado para Buenaventura ocurrió en 1977 y fue ejecutado a nivel de consultoría por INCA LTDA, la filosofía de este proyecto fue la de diseñar alcantarillado combinado para la isla y semi-combinado para el continente. Los caños fueron utilizados al máximo por razones de economía mediante aliviaderos;¹⁰ además se diseñaron entregas múltiples también por razones económicas.

Actualmente el municipio es quien administra y opera el servicio de alcantarillado, Buenaventura con una población urbana estimada en 1995 en cerca de 202.649 habitantes, cuenta con una cobertura de alcantarillado de tan solo el 40%, donde el municipio no tiene ningún tipo de tratamiento para sus aguas residuales domésticas; ni el alcantarillado está orientado a puntos centralizados de recolección, ni hay áreas reservadas para la construcción de plantas de depuración. Este fenómeno genera anualmente cientos de pérdidas tanto para el municipio como para las familias, ya que el manejo deficiente de las aguas residuales provoca epidemias que dan origen a los altos índices de mortalidad y morbilidad. Esta situación se origina en la filosofía con la

¹⁰ ALIVIADEROS: Vertederos de aguas sobrantes.

cual el Ingeniero Hernando González desarrollo el **PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO**, la filosofía ha persistido hasta nuestros días, y básicamente descartó el tratamiento de las aguas residuales para el puerto.

Es evidente entonces que Colombia, país en vía de desarrollo busque con gran interés mejorar la calidad ambiental del agua, del aire y del suelo. Con respecto a las fuentes superficiales (ríos, lagos) y a las zonas estuarinas hay casos críticos de profunda perturbación ecológica debido a los vertimientos incontrolados de la industria y a las municipalidades como es el caso del río Bogotá, Cali, Cauca y Magdalena por mencionar algunos que son reconocidos por cualquier ciudadano. Esta situación anormal, producto de la incapacidad económica del Estado para tomar los correctivos necesarios en las décadas pasadas, parece que comienza a cambiar; hoy por hoy por lo menos, se tiene la intención de controlar los vertimientos líquido de origen doméstico e industrial. Los aportes de carga orgánica a la Bahía de Buenaventura son de 14 tn/día de carga DBO5, por otra parte, la actividad pesquera el procesamiento de camarón, atún y pesca blanca aportan 4.8 tn/día de carga DBO5 a la Bahía, teniendo en cuenta que en municipio existen 20 industrias pesqueras de las cuales el mayor aporte provienen de las ocho mayores, además la contaminación por hidrocarburos causadas por el achique de las sentina de los buques de carga que llegan al muelle, y por la presencia del muelle petrolero, y en menor proporción por la estación flotante de

gasolina. Existe turbidez en sus aguas producto del dragado y de los sedimentos aportados por los ríos Dagua, Anchicaya y Raposo.

Esta es pues, la necesidad de comenzar programas de control de las aguas servidas y es ahora también un requisito de los bancos internacionales que están ofreciendo líneas de crédito en este campo a los países en desarrollo. Fue importante para Buenaventura, llevar a cabo durante 1994 los estudios técnicos y económicos conducentes al diseños de alcantarillado en sectores de la Isla que no poseían esta infraestructura y desarrollar los diseños requeridos para que el municipio concentre las aguas residuales en sitios estratégicos donde sea factible tratarlas. Para cuestiones practicas en el campo de alcantarillado el municipio en su zona urbana se ha dividido en dos sectores separados a saber: El Continente y la Isla Cascajal.

Así uno de los alcances y objetivos del Plan Maestro de Alcantarillado de Buenaventura es el saneamiento de la Bahía, la cual representan la zona de interés turística de la ciudad y cuyo aspecto se encuentra deteriorados debido a las descargas residuales, que no reciben ningún tratamiento antes de ser vertida al mar. El Consorcio Angel & Rodríguez Ingenieros LTDA, presento un estudio a consideración en el que plantea tres alternativas predimensionadas, evaluadas y así conjuntamente

seleccionar la alternativa que técnica y económicamente cumpla con la descontaminación de la Isla.

A continuación se describirán cada una de las tres alternativas planteadas para mitigar la contaminación por aguas residuales de la Bahía.

2.2.1- Alternativa 1:

Inicialmente es necesario eliminar las descargas de aguas residuales conocidas como la Pagoda (a un lado del Hotel Estación), por lo cual es necesario proyectar una estructura de separación y una estación de bombeo para así poder descargar directamente al mar las aguas lluvias y llevar hacia la estación de bombeo del Centro, se bombearían las aguas residuales del sector de la Pagoda y del área tributaria de la estación del Centro hasta la estación de bombeo de Pueblo Nuevo; posteriormente desde la estación de bombeo de Pueblo Nuevo, se llevarían las aguas residuales de la Pagoda, del Centro y de Pueblo Nuevo hasta la planta de tratamiento de aguas residuales a ubicarse en las cercanías de la estación de bombeo el Firme I.

Las aguas residuales del área tributaria del Firme I pasarían a la planta de tratamiento a través de su propia estación; al igual que la Pagoda debe proyectarse una estructura de separación y una estación de bombeo para el drenaje sanitario y fluvial del sector denominado el Firme II, de cuya estación se bombearan las aguas residuales a la planta de tratamiento proyectada en el Firme I, y el afluente tratado se descargará directamente al mar Pacífico; esta alternativa tiene una longitud de tubería de impulsión de 2685 Mas, aproximadamente y diámetros entre 8 y 18 pulgadas.

Una esquematización y características generales de esta alternativa se presentan en el Figura No. 5.

2.2.2- Alternativa 2:

Esta alternativa es similar a la alternativa 1 hasta la estación de bombeo de Pueblo Nuevo; desde esta última estación las aguas residuales de la Pagoda, el Centro y Pueblo Nuevo se bombearán hasta la estación de bombeo el Firme I, y desde allí hasta la estación proyectada el Firme II y desde este lugar se bombearán las aguas residuales acumuladas de las áreas tributarias de las estaciones de bombeo de la Pagoda, el Centro, Pueblo Nuevo, el Firme I y II hasta la planta de tratamiento de aguas

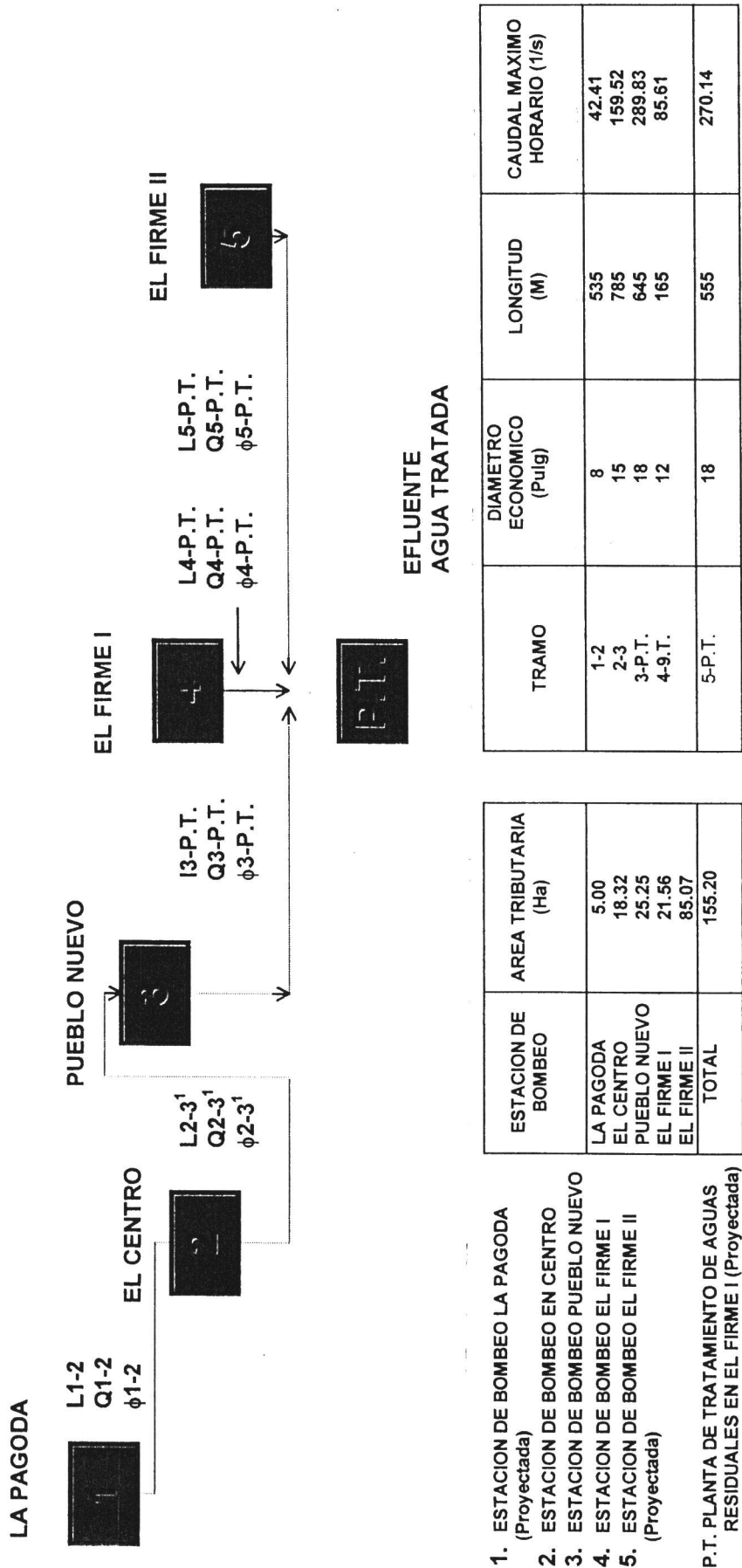
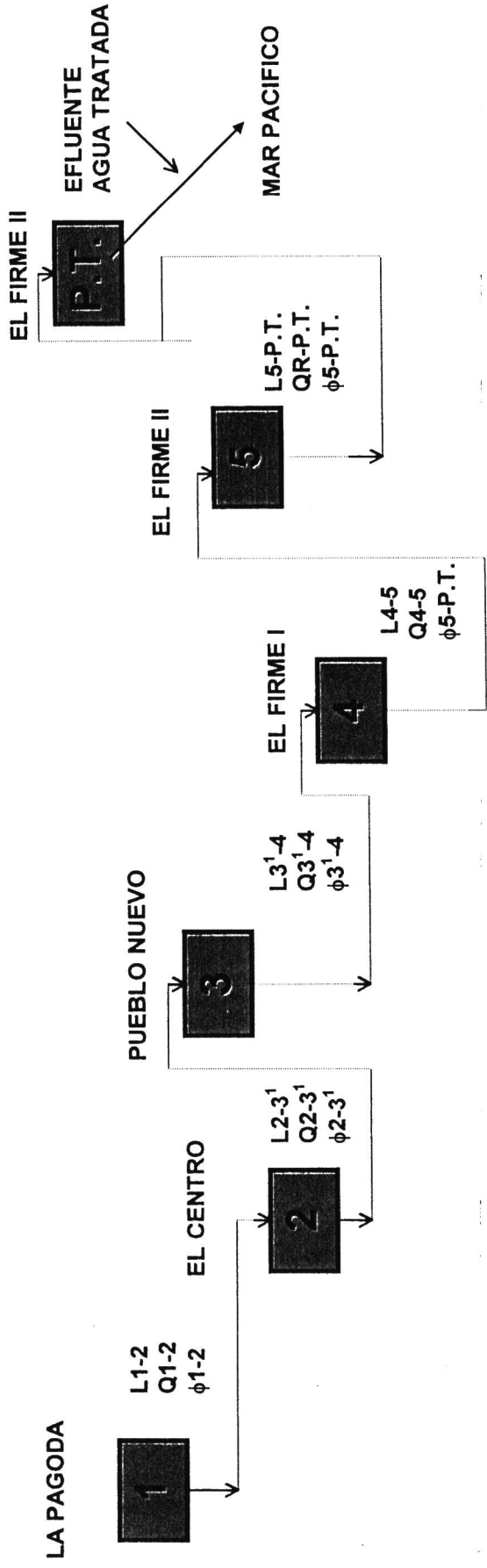


Figura No. 5. ESQUEMA ALTERNATIVA 1
REUNE AGUAS RESIDUALES EN EL FIRME I
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL FIRME I

residuales localizada en el área de influencia de la estación de bombeo del Firme II, y el afluente tratado se descargaría directamente al mar. Esta alternativa, implicaría una longitud aproximada de 3635 Mts, y diámetros entre 8 y 27 pulgadas en las tuberías de impulsión, en el Figura No. 6 se puede observar esquemáticamente esta alternativa, así como sus características más importantes.

2.2.3- Alternativa 3:

La característica principal de esta alternativa es que no se proyecta planta de tratamiento de aguas residuales y en cambio se tiene un emisor submarino con una longitud aproximada de 420 Mts, desde la Pagoda hasta la descarga donde las velocidades de reflujo de las corrientes marinas son favorables para el arrastre y disolución del agua residual. El recorrido de esta alternativa es contraria a la alternativa dos que parte desde la estación de bombeo proyectada en el Firme II, hasta llegar a la estación de la Pagoda (proyectada), pasando por las estaciones de bombeo del Firme I, Pueblo Nuevo y el Centro.



TRAMO	DIAMETRO ECONOMICO (Pulg)	LONGITUD (M)	CAUDAL MAXIMO HORARIO (1/s)
1-2	8	535	42.41
2-3	15	785	159.52
3-4	18	725	289.83
4-5	21	555	375.44
5-P.T.	27	1035	645.48

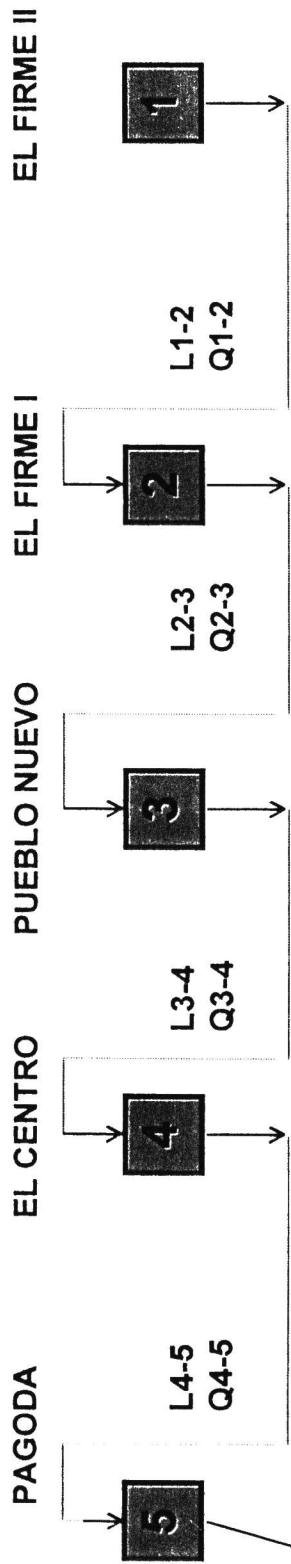
ESTACION DE BOMBEO	AREA TRIBUTARIA (Ha)
LA PAGODA	5.00
EL CENTRO	18.32
PUEBLO NUEVO	25.25
EL FIRME I	21.56
EL FIRME II	85.07
TOTAL	155.20

1. ESTACION DE BOMBEO LA PAGODA (Proyectada)
 2. ESTACION DE BOMBEO EN CENTRO
 3. ESTACION DE BOMBEO PUEBLO NUEVO
 4. ESTACION DE BOMBEO EL FIRME I
 5. ESTACION DE BOMBEO EL FIRME II (Proyectada)
- P.T. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL FIRME II (Proyectada)

Figura No. 6. ESQUEMA ALTERNATIVA 2 REUNE AGUAS RESIDUALES EN EL FIRME II PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL FIRME II

Se conserva el mismo principio de las alternativas uno y dos, el cual consiste en recoger las aguas residuales del sector del Firme II en la estación de bombeo del mismo nombre y bombear hasta la estación del Firme I, luego desde allí llevar el agua residual acumulada más la propia hasta la estación de bombeo siguiente y seguir hasta la estación de bombeo de la Pagoda, para posteriormente descargar al mar por medio de un emisor submarino. Esta alternativa tiene una longitud aproximada de 3015 Mts, y diámetros entre 18 y 27 pulgadas, en el Figura No.7 se puede apreciar la esquematización de la alternativa y las características más generales.

Mas adelante se muestran los costos aproximados de cada alternativa. Un ítem que tiene un valor alto dentro del presupuesto es el referente al tratamiento secundario, se calcula que el tratamiento de cada litro/segundo a un nivel secundario incluyendo el manejo de lodos asciende a \$ 16'105.263,00. Para los 646 Lts./Seg., que se consideran el agua residual del sector de la isla Cascajal el valor total de la parte civil y electromecánica ascenderá a 10.404 millones de pesos. En el cuadro No.2, se muestra de manera resumida los ítems principales de costos para cada alternativa planteada.



⑥ EMISARIO SUBMARINO

1. ESTACION DE BOMBEO EL FIRME II (Proyectada)
2. ESTACION DE BOMBEO EL FIRME I
3. ESTACION DE BOMBEO PUEBLO NUEVO
4. ESTACION DE BOMBEO EL CENTRO
5. ESTACION DE BOMBEO LA PAGODA (Proyectada)
6. DESCARGA EMISARIO SUBMARINO

ESTACION DE BOMBEO	AREA TRIBUTARIA (Ha)
LA FIRME II	85.07
EL FIRME I	21.56
PUEBLO NUEVO	25.25
EL CENTRO	18.32
LA PAGODA	5.00
TOTAL	155.20

TRAMO	DIAMETRO ECONOMICO (Pulg)	LONGITUD (M)	CAUDAL MAXIMO HORARIO (1/s)
1-2	18	535	270.14
2-3	21	725	355.75
3-4	24	785	486.06
4-5	27	535	603.17
5-6	27	415	645.58

Figura No. 7. ESQUEMA ALTERNATIVA 3
 EMISARIO SUBMARINO
 REUNE AGUAS RESIDUALES EN EL FIRME I Y II
 DE ESTACIONES DE BOMBEO PUEBLO NUEVO, EL CENTRO Y DE LA PAGODA

CUADRO No. 2
RESUMEN DE COSTOS POR ALTERNATIVA (en Millones de Pesos)
1994

ITEM	ALTERNATIVAS					
	No.1		No.2		No.3	
	\$	%	\$	%	\$	%
Instalación Tubería	435.4	3	842.7	6	687.9	36
Emisor	739.8	6	739.8	5	739.8	39
Estaciones de Bombeo	310.2	2	381.9	3	458.3	24
Relleno para Planta	1.385.2	10	1.385.2	10		
Planta de Tratamiento	10.508.0	79	10.508.0	76		
TOTAL	13.378.6	100	13.857.6	100	1.886.000	

Fuente: Consorcio Angel & Rodríguez Ingenieros LTDA 1994

Como vemos la mejor alternativa para llevarse a cabo es la alternativa dos ya que para su construcción no sería necesario la reubicación de un sector de la población, como es el caso de la alternativa uno, pues se haría en la parte suroriental de la isla Cascajal, además dicha planta cumpliría con las normas de remoción la cual dice que todo vertimiento a un cuerpo de agua se debe remover hasta el 80% de la carga para sólidos suspendidos, DBO5, grasas y aceites según el decreto ley 1594 de 1984.

A pesar de que el emisor submarino (Alternativa 3), de 415 Mts, parece ser una alternativa adecuada por su bajo costo, existen serias restricciones para implementarlo, pues no cumpliría con las normas del decreto 1594 de 1984 y además la extensión del emisor es en cierta manera modesta, pues solo alcanza una longitud de 415 Mts, la cual quedaría casi justo en el canal de acceso, lo que generaría de manera lenta pero inexorable un depósitos de arena y material suspendido que podría interferir con el canal de acceso. Para poder lograr una máxima capacidad de dilución, el emisor debería tener una longitud de por lo menos 3000Mts a partir de la Pagoda, de tal manera que descargue cerca a la punta sur de la isla Cangrejo, los problemas asociados con estas descarga son la baja profundidad del sitio que solo es de 6 Mts y segundo falta de claridad sobre la dispersión de la pluma de las aguas residuales.

Finalmente el municipio de Buenaventura diseñó y empezó a aplicar en enero de 1 de 1995 un esquema de metas con plazos máximos de cuatro años y lineamientos de política, establecidos para el cumplimiento de estas metas. Dicho esquema tiene como fin el lograr una mejor prestación en los servicios públicos así como una mayor cobertura de los mismos.

El plan resalta la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado; la meta en lo relacionado con la prestación de estos servicios son aumentar la cobertura en lo referente a agua potable y alcantarillado sanitario en un 96%, reducir las perdidas en acueducto a un 30%, aumentar la confiabilidad a un 95% y tratar las aguas residuales en un 60%.

Las principales propuestas políticas son la vinculación de la empresa privada y del sector académico a la gestión, la restauración de las cuencas hidrográficas para una mejor prestación del servicio e involucrar a la comunidad en un programa de “No Basura a los Caños”.

Teniendo en cuenta estos puntos, el municipio lograría así un buen manejo de sus aguas residuales y de la calidad del agua potable existentes en la región lo cual en últimas contribuye a un desarrollo armónico sostenible en toda la región.

Estas problemáticas no son solo un problema netamente municipal, sino que se presenta también en todo el departamento del Valle del Cauca, el cual debería ser el promotor principal de la atención que el estado le preste a dicho municipio, para lograr realizar un trabajo en equipo donde se vinculen los dos grandes agentes que pueden generar el desarrollo no solo de esta región sino la de cualquier otra del país.

Por tal razón es necesario crear políticas que sean acordes con el progreso de una determinada región donde se vele por la conservación del medio ambiente, y la población sea el eje central de la ejecución de dichas políticas.

3.-DESCRIPCION GENERAL DE LA POBLACION

En este capítulo se hará una breve referencia de las principales características de los habitantes de la zona urbana de Buenaventura.

Buenaventura se caracteriza por la extrema pobreza de sus habitantes, su gran riqueza ambiental su ubicación entre el Océano Pacífico y el interior del país y la debilidad institucional del Estado para desarrollar acciones en esta zona.

En Buenaventura se concentra el 30% de la población del Litoral Pacífico Colombiano; compuesta en un 90% por afro-colombianos, descendientes de esclavos que fueron transportados por los españoles desde la costa oeste de África ya en el siglo XVI para trabajar en las minas de oro y en las plantaciones, la población restante esta compuesta por mulatos, mestizos y blancos del interior de Colombia, atraídos a la

región por el empleo en el sector público. El pueblo bonaverence es alegre y amigo de fiestas, bailes y bebidas embriagantes, pero existe cierta nostalgia, muy sensibles, familiar y tradicionalista.

La alimentación del habitante del pacifico es muy pobre, se compone de pescado, arroz, plátano, queso y chontaduro. Con frecuencia los hombres solo usan una pantaloneta y permanecen descalzos, las mujeres usan faldas y blusas y también permanecen descalzas, y los niños la mayor parte del día están desnudos.

3.1- CRECIMIENTO DEMOGRAFICO: Proyecciones

Según proyecciones elaboradas, la población urbana de Buenaventura pasara de 213.748 habitantes en 1990 a 431.141 en el 2015, creciendo en total durante estos 25 años a una tasa de 105.4%, es decir, un promedio de 2.9% cada año. Las tasas de crecimiento demográfico por comuna evidenciaran una tendencia a la disminución, así a tasa de crecimiento anual de la población se espera que vaya disminuyendo desde 4.2% en 1991 hasta 2.0% en el año 2015¹¹, (Ver Figura No. 8).

¹¹ Proyección Población 1990-2015 Sector Urbano de Buenaventura. Marzo 1994.

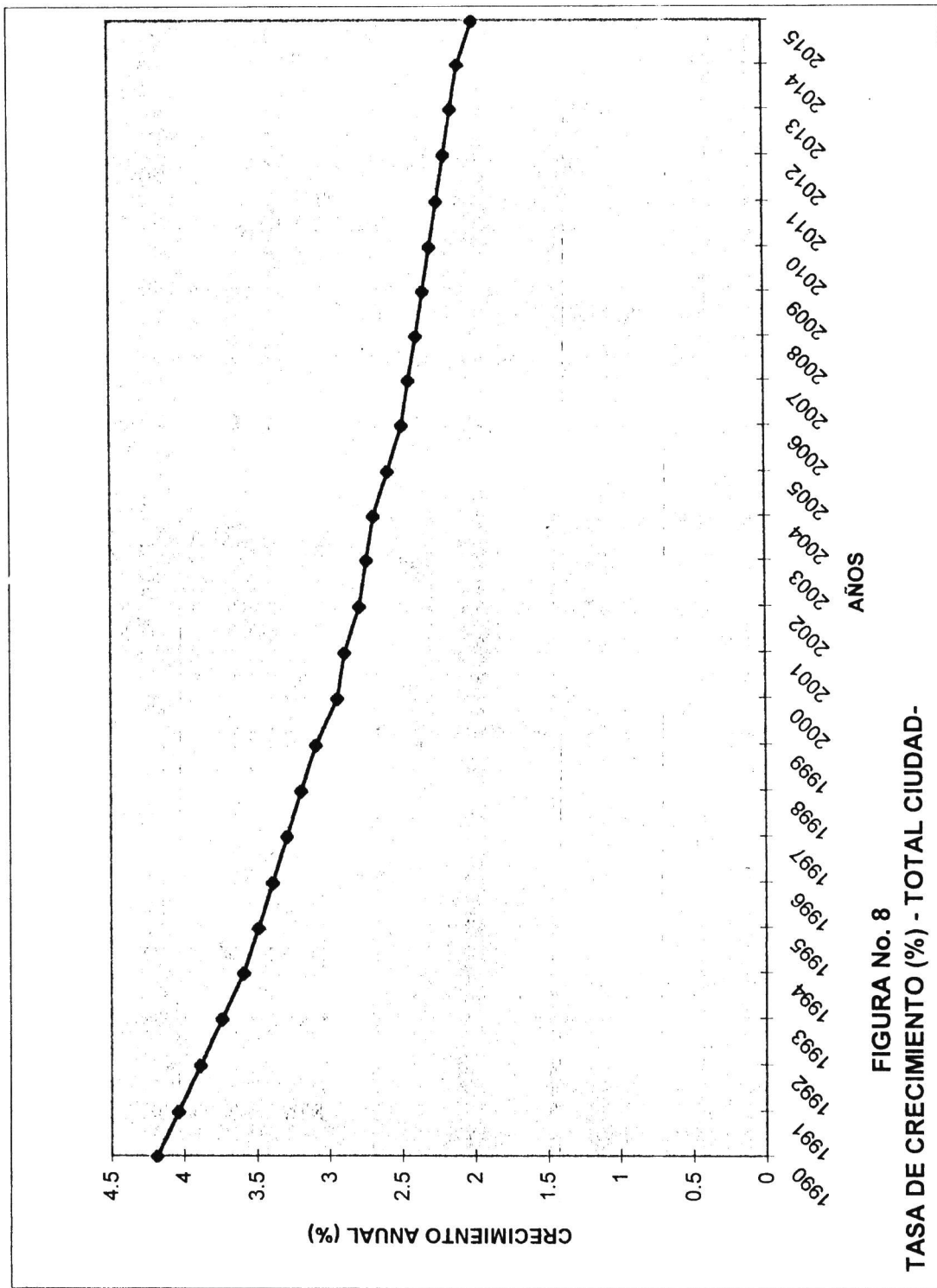


FIGURA No. 8
TASA DE CRECIMIENTO (%) - TOTAL CIUDAD-

Fuente: Proyección Poblacional. Sector Urbano Buenaventura
 Planeación Municipal de Buenaventura
 Marzo 1994.

Por lo tanto, la densidad media de la población en la ciudad pasara de 107.7 hab/hct en 1990 a 221.1 hab/hct en el año 2015, como consecuencia casi todas las comunas estarán llegando o habrán ya alcanzado su densidad de saturación en el año 2015, con excepción de la comuna 12 y las áreas de expansión.

Sin embargo, dado que casi todas las comunas se hallarían saturadas hacia fines del periodo proyectado la situación sugiere que el municipio debe definir un Plan de desarrollo con horizonte para el año 2015 o posterior con el fin de evitar que el proceso de urbanización desborde los límites del perímetro urbano con las consecuencias negativas que ello tendría sobre la provisión de servicios públicos y otros aspectos de la vida urbana.

3.2- EDUCACION

En cuanto a la educación, además de adolecer de todos los problemas característicos del sistema educativo nacional, también se ve particularmente afectada por tres condiciones propias:

- A. Escasa pertinencia de la educación frente a las culturas del Pacífico, por una parte, y a las necesidades del desarrollo, que exigen participación, eficiencia y equidad.
- B. La dispersión espacial de la población que genera serios retos funcionales para la operación del servicio.
- C. Las condiciones de pobreza que demanda la mano de obra de los niños y particularmente de las niñas. Evidencias empíricas permiten sugerir que la deserción femenina es superior a la masculina y se considera que sus causas se relacionan con el elevado embarazo precoz y presiones socio-culturales.

A esto se le agrega por otro lado, el reducido nivel de investigación y que sus resultados no son integrados en la educación. Los maestros cuentan con una información escasa, panorama que se acentúa por la insuficiente, limitada y baja calidad de la capacitación ofrecida. Los libros de texto siguen siendo insuficientes; y el material escolar aún contiene muchos estereotipos culturales y de género que no responden a la realidad ni al estilo de desarrollo requerido para la región. Es notoria también la ausencia de sistemas de información para la toma de decisiones y la insuficiencia de construcciones escolares y su estado de deterioro.

Conforme así un estudio del INURBE, muestra que el 10% de la población no tiene ningún nivel educativo y la mitad de ella (43.6%) apenas ha accedido de algún grado de educación primaria. El porcentaje de población que ha recibido educación superior es apenas de 1.5%. Además de lo anterior, Buenaventura presenta una tasa de analfabetismo del 20% en la zona urbana y del 43% en la zona rural, frente a un promedio Nacional del 7.3 %. ¹²

La relación de alumnos/docentes es del 33 y 21 alumnos por docentes para primaria y secundaria respectivamente, es por esto que las enormes carencias de la educación deben señalarse como factores altamente responsables de las condiciones de atraso de la región, que han limitado las posibilidades de los habitantes para lograr su propio desarrollo.

¹² Plan de Desarrollo para la Prestación de los Servicios de Salud. 1994-1997. Resumen Ejecutivo. Alcaldía de Buenaventura. Secretaria de Salud Municipal. p.10,11.

3.3- VIVIENDA

Las viviendas del Litoral constituyen una modificación de la vivienda que los indígenas construían antes de la llegada de los conquistadores (la maloca) y la de los grupos africanos introducidos para el laboreo de las mismas.

Las características que más la tipifican son las siguientes:

A. Se encuentran erguidas sobre pilotes (viviendas paleolítica), aún cuando no siempre se ubiquen sobre zonas lacustres o terrenos anegadizos, sin embargo, el espacio abierto que queda bajo las casas se convierte, por lo general, en un foco de enfermedades infecciosas, pues en el se depositan aguas negras y basura, y entre ellas se confunden a menudo cerdos y aves de corral sin que la población tenga conciencia de las repercusiones que ello tiene para su salud. La población no parece sentir como necesidad importante la adecuada disposición de excretas y basuras.

B. Su diseño es el de una estructura única de forma rectangular con una cubierta de cuatro planos pendientes; en las áreas de población mas dispersas, el techo es usualmente de paja, mientras en las cabeceras municipales y otros corregimientos mas nucleados predominan los techos de zinc y de eternit.

La existencia de sólo uno y máximo dos espacios habilitados como dormitorios, con tamaños de 20-40 mts², para un promedio de 6 personas/familia, plantea obvios problemas de hacinamientos y promiscuidad.

Actualmente en Buenaventura, el total de viviendas en 89 asentamientos de subnormal es de 24.546 unidades, que corresponde al 57% de las viviendas de la ciudad. De estos asentamientos; son de tipo consolidado deteriorado (7.9%); 41 son semiconsolidados (49%) y 40 son tuguriales (43%).¹³

De los 89 asentamientos subnormales, 24 (14%) presentan viviendas ubicadas en zonas de baja mar, es decir, en zonas que se anegan al subir la marea. Según datos de INVIBUENAVENTURA existe un déficit de más de 26.819 viviendas.

¹³ (Ibid, p.11,12)

3.4- ESTADO DE SALUD DE LA POBLACION .

Se desconoce la magnitud exacta de los problemas de salud en la mayor parte del Litoral Pacifico; pero en especial en el municipio de Buenaventura. La baja cobertura de los servicios de salud en el área, la deficiente recolección de datos y el poco procesamiento de la información existente, impiden la cuantificación exacta de los problemas municipales y dificultan la elaboración de un diagnóstico detallado; la existencia de información más precisa no impiden, sin embargo, identificar con una buena aproximación los problemas fundamentales de salud en esta zona.

El diagnóstico que aquí se incluye, en lo que respecta a los problemas de atención a las personas en Buenaventura, se basa en la información actualmente disponible en los servicios de salud sobre las primeras causas de muerte, morbilidad y servicios hospitalarios; en cuanto a la Unidad Regional de Salud de Buenaventura, es posible lograr un cálculo más detallado de tasas generales y específicas por grupos de edades, en razón de que se conoce con mayor precisión los nacimientos y defunciones y la población en cada grupo de edad.¹⁴

¹⁴ MEJIA, J.G, ALZAMORA, L., ZULUAGA, A. Estudio Demográfico del Municipio de Buenaventura. Universidad del Valle, Departamento de Medicina Social, Cali, 1982.

En general, la baja calidad de los censos y los deficientes sistemas de recolección de estadísticas vitales en la región impiden disponer de indicadores sensibles y específicos, lo cual dificulta a su vez el adelanto de una planificación y programación ceñidas a la realidad y no permiten una evaluación sistemática posterior acerca del impacto de los programas que se ejecuten.

A continuación analizaremos la actual situación de la salud dentro del municipio, para tal fin comenzaremos por observar la tasa de mortalidad que se presenta en el municipio y es alrededor del 5.6 % por cada 10.000 habitantes, y en la población infantil dicha tasa oscila entre un 38.8% por cada 1.000 nacidos vivos.

Según datos estadísticos elaborados¹⁵, se observa por rangos de edades las principales causas de muerte de la población en el municipio y se encuentra que:

En el grupo de los menores de 15 años la primera causa de muerte es la infección intestinal mal definida (17%), la segunda causa es la desnutrición proteínocalórica (10%), mientras que para el grupo de 5 a 14 años la primera causa es el accidente de tráfico y vehículos a motor (13%) y la segunda causa son las infecciones

¹⁵ (Plan de Desarrollo para la prestación de los Servicios de Salud, op. Cit, pag 5,6,7)

meningococicas (6%), para el grupo de 45 a 59 años, la primera causa de muerte es el ataque con arma de fuego y explosivos (16%), y la segunda la hemorragia intracerebral (9%), y finalmente para el grupo de 60 años o más, la primera causa de muerte es el infarto agudo al miocardio (22%), la segunda la enfermedad cerebrovascular mal definida (17%). Cuadro No. 3.

Con la información anterior podemos decir que la población mas afectada por la contaminación hídrica es la población infantil menor de 15 años, esto se debe a que los niños en esta edad son más vulnerables a cualquier tipo de bacterias, hongos, parásitos o virus que sea capaz de atacar al organismo localizándose en sus intestinos; para que pueda llegar al intestino las bacterias y virus causantes de la infección ocurren algunas situaciones que crean el factor de riesgo contaminantes como son tan frecuentes en el municipio; como son el manejo inadecuado de las materias fecales, el agua y los alimentos y el medio ambiente, es decir, la falta de higiene en la eliminación de los excrementos por no tener sanitarios o letrinas, por no usarlo correctamente o por defecar en el suelo creando así un medio ambiente donde las materias fecales contaminan muchas cosas. Las lluvias diluyen los excrementos en el suelo y lo arrastran contaminando todo a su paso; las pisadas de los animales y personas las llevan al interior de las viviendas; las moscas, las cucarachas y las ratas las transportan

CUADRO No. 3

**MUNICIPIO DE BUENAVENTURA
COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LAS CAUSAS DE
MUERTE EN LA POBLACION TOTAL
1995**

ORDEN	CODIGO	CAUSA	No.	%
1	965	Ataque con arma de fuego y explosivos	286	19.0
2	410	Infarto Agudo al Miocardio	155	11.0
3	431	Hemorragia Intracerebral	70	5.0
4	819	Accidente de tráfico de vehículo de motor, de naturaleza no especificada.	59	4.0
Subtotal			552	39
Otras Causas			866	61
TOTAL			1418	100.0

Fuente: Hospital Regional de Buenaventura.

pegadas a sus cuerpos directamente hasta los alimentos y es aquí donde los pequeños son los más expuestos.

En el Valle del Cauca es posible establecer la diferencia entre las tasas de mortalidad del departamento y las de Buenaventura, la poca diferencia entre estas tasas, es explicable por las diferencias en las estructuras de la población, pues mientras en Buenaventura el 52.9% de la población es menor de 15 años, en el Valle solo un 41.8% es menor de 15 años. Es decir en Buenaventura la mortalidad infantil contribuye más a la tasa global de mortalidad, mientras que en el resto del departamento la mortalidad del adulto y del anciano son las de mayor causa.

Así la tasa de mortalidad infantil para Buenaventura en 1992 era de 37.5 por 1.000 habitantes y para 1993 era de 38.8 por 1.000 habitantes. La composición porcentual de las muertes en menores de 1 año de edad para 1996 en Buenaventura se presentan en el Cuadro No. 4.

Estos datos constituyen un indicador indirecto respecto a las primeras causas de mortalidad infantil en las demás regiones del Litoral. Dado que se trata de causas

CUADRO No.4**MUNICIPIO DE BUENAVENTURA
COMPOSICION PORCENTUAL DE LAS CAUSAS DE MUERTE EN
MENORES DE 15 AÑOS
1995**

ORDEN	CODIGO	CAUSA	No.	%
1	009	Infección Intestinal mal definida.	13	16.0
2	485	Bronconeumonía Organismo Causal no definido.	13	16.0
3	765	Trastornos con la duración corta de la gestión y con otra forma de peso bajo.	8	10.0
4	771	Infecciones propias del periodo perinatal.	7	8.0
Subtotal			41	50
Otras Causas			42	50
TOTAL			83	100.0

Fuente: Hospital Regional de Buenaventura.

reducibles con la tecnología actualmente disponible se puede predecir que una mejor calidad en la ampliación de las coberturas por parte de los servicios de acueducto, alcantarillado lograra un impacto favorable y a corto plazo en este grupo de edad. Queda pues esperar a que las autoridades municipales y las familias tomen conciencia y traten de perfeccionar y hacer un buen uso de estos servicios para mejorar a su vez la calidad de vida de los ciudadanos y poder superar el bajo nivel de expectativa de vida que se presenta en el municipio.

Para continuar con el análisis sobre la situación actual de Salud en Buenaventura se estudiara a continuación la tasa de morbilidad que se presenta en este . El estudio de las principales causas de consulta ambulatoria y de ingresos hospitalarios, reflejan muy poco las condiciones de salud de toda la población, en especial cuando las condiciones de acceso a los servicios están tan severamente condicionados por los factores geográficos, culturales y económicos, como en el caso de Buenaventura, el modelo de prestación de servicios actual como se vera mas adelante, centra sus esfuerzos en la población de la cabecera municipal en razón de las múltiples dificultades que se presentan para el desplazamiento del recurso médico y paramédico a las áreas rurales y la escasa cobertura promotora que se presenta el municipio.

La distribución del ingreso hospitalario en el Valle del Cauca y a su vez en Buenaventura conserva al igual que otras regiones del país, el parto normal en el primer renglón de consultas médicas, para reforzar estas afirmaciones se consultaron los datos obtenidos por el Departamento de Estadísticas del Hospital Regional de Buenaventura, donde se planteaba por cuatro años consecutivos que la primera causa de consulta era el parto normal, seguido muy de cerca en este mismo periodo de tiempo por las infecciones intestinales, seguido de estas se encuentran los síntomas generales, la hipertensión esencial, otras enfermedades infecciosas y parasitarias y las no especificadas, entre otras; lo que se puede concluir es que a través de estos cuatro años en el que se obtuvieron los datos, las enfermedades por infección intestinal han ocupado siempre los primeros lugares, aspecto este que permite suponer que existe algún fenómeno externo que contribuye al mal estado de la salud, y que con el presente estudio se plantea que dicho fenómeno es la contaminación hídrica, (Cuadro No.5).

Todo lo anterior puede enfocar el estudio hacia la situación nutricional de la población, y aunque es muy arduo determinar con exactitud un diagnóstico de esta, en Colombia se realizó una evaluación sobre la situación nutricional de la población y se encontró la existencia de ciertos datos que pueden reflejar de manera indirecta la situación en la región. En efecto, la investigación permitió establecer un conjunto de

CUADRO No.5

**MUNICIPIO DE BUENAVENTURA
COMPOSICION PORCENTUAL DE LAS CAUSAS DE
ENFERMEDADES EN LA POBLACION TOTAL
1995**

ORDEN	CODIGO	CAUSA	No.	%
1	V22	Embarazo normal	864	9.0
2	009	Infección Intestinal	509	5.0
3	780	Síntomas Generales	409	4.0
4	401	Hipertensión Esencial	315	3.0
Subtotal			2097	21
Otras Causas			7686	79
TOTAL			9783	100.0

Fuente: Hospital Regional de Buenaventura.

factores relacionados a nivel de todo el país con la desnutrición; a través de ello es factible establecer un perfil de las poblaciones expuestas con mayor riesgo a la desnutrición, y para el caso de Buenaventura se puede afirmar que la población tiene un alto nivel de riesgo, ya que de acuerdo a las pautas dadas por el estudio, en el municipio se cumple con la mayor parte de estas, puesto que en Buenaventura la mayoría de los hogares están compuestos por 6 o más miembros, las viviendas en su mayoría carecen de un adecuado servicios de acueducto y alcantarillado, y de servicios de disposición de excretas y basuras, además se encuentra entre muchos otros fenómenos la presencia de algún tipo específicos de parasitismo intestinal¹⁶. Como se puede ver, entonces el perfil que estos factores configuran se ajustan al municipio, lo cual indica que la población de esta región es una de las de mayor exposición a la desnutrición en Colombia.

A continuación se plantearán datos más exactos los cuales son una radiografía de la grave situación por la que atraviesa el Servicio de la Salud en el municipio, debido a que existen altos índices de consultas, pero pocas dotaciones físicas y hospitalarias. En general se puede decir que el grupo de edad más afectado han sido los menores de 15 años y en los que se presenta como primera causa de enfermedad la IRA con un 24%, la segunda la EDA con un 15% y en tercer lugar de consulta médica se encuentran las

¹⁶ MORA, J.O. Ministerio de Salud. INASASCOFAME. Situación Nutricional de la Población Colombiana en 1977-1980. Bogotá. Pag. 52-55. 1982.

infecciones de la piel con un 11%; y así sucesivamente para los rangos de edades siguientes, se presentan enfermedades de infecciones parasitarias ocupando primeros lugares lo que de hecho hace pensar en el mal estado ambiental en que se encuentra el municipio en todos los aspectos, a generado como se ha venido diciendo graves enfermedades para la población del municipio; enfermedades que por lo regular son de origen hídrico debido a que, Buenaventura no posee un adecuado sistema de Acueducto y Alcantarillado como se vio en el capítulo anterior y de los que se puede dar una información presente en el Cuadro No.6, pero existe un panorama más incierto que el de suministro de agua, y el sistema de disposición de excretas y del cual no existe en Buenaventura ni en ningún municipio del Litoral Pacífico; además se presenta una higiene locativa, la cual se realiza en forma muy precaria por parte de los promotores de saneamiento y sin ningún control ni apoyo de entidades externas. Toda esta degradación ambiental genera impacto directo a la población, ocasionando entre otras enfermedades, las ya nombradas: Enfermedades de Origen Hídrico, y entre las que se encuentran diferentes tipos de agentes patógenos, tales como las bacterias, los virus y los parásitos.

Entre las enfermedades, cuyo agente causal son las bacterias tenemos: Cuadro 7. La mayoría de las epidemias de Shigelosis, se transmiten por los alimentos contaminados o por contagio de persona a persona, pero también pueden ser vehiculadas por agua

CUADRO No.6

**MUNICIPIO DE BUENAVENTURA
RECURSOS FISICOS EN ATENCION AL AMBIENTE
1995**

ACUEDUCTO				ALCANTARILLADO			
ACUEDUCTO EN FUNCIONAMIENTO		NO EXISTE	EN CONSTRUCCION	EN FUNCIONAMIENTO	NO EXISTE		
Municipio	COB. COMP.	COB INCOMP.	AGUA NO TRATADA		BAJA (*) COBERTURA		
Localidad					NORMAL		
Buenaventura	X		X	Planta de tratamiento	X		
Caserío Y							X
Caserío II							X
Caserío III							X
Caserío IV							X
Zaragoza	X						X
Triana							X
La Defina							X
Cisneros	X						X
Zacarías							X
Zabaletas		X					X
Guinia							X
San Marcos							X
Llano Bajo							X
Aguaclara	X						X
Anchicayá	X						X

(*) Casi todos presentan fallas técnicas.
Fuente: SSS/Valle: SSS/ Chocó.

CUADRO No. 7

ENFERMEDADES BACTERIANAS GENERALMENTE TRANSMITIDAS POR AGUA DE BEBIDAS CONTAMINADAS.

AGENTE CAUSAL	ENFERMEDAD	TIEMPO DE INCUBACION	SINTOMAS
Shigella	Shigellosis	1-7 Días	Diarrea, Fiebre, Calambres, Heces Sanguinolentas
Salmonella Typhimurium	Salmonellosis	6-72 Horas	Dolor Abdominal, Diarrea, Náuseas, Vómito, Fiebre.
Salmonella Typhi	Fiebre Typhoidea	1-3 Días	Dolor Abdominal, Fiebre, Enfriamiento, Diarrea, Hemorragia Intestinal.
E. Coli	Diarrea	12-72 Horas	Diarrea, Fiebre, Vómito.
Campilobacter Jejuni	Gastroenteritis	1-7 Días	Dolor Abdominal tipo apendicitis, fiebre dolor de cabeza, malestar, diarrea vómitos.
Vibrio Cholerae	Cólera	1-3 Días	Vómitos, diarrea, Deshidratación.

Fuente: Revista Artículos Técnicos Tecnología del Agua. Noviembre de 1994.

potable. El agente causal son especies del género de *Shigella*, produciendo la *Disentería Bacilar*, cuyo síntomas son diarrea, fiebre, calambre, etc.. la *Fiebre Tifoidea*, se considera como la enfermedad de transmisión hídrica por excelencia, el agente causal se encuentra en el hombre enfermo o portador, eliminándose por las heces y menos frecuentemente por la orina. El medio de contagio más habitual, es el agua, la leche y los mariscos cuyo crecimiento ha tenido lugar en aguas contaminadas. De otro lado se encuentra el *Cólera*, que tiene como reservario exclusivo el hombre, se multiplica en su tubo digestivo y se elimina por las heces, se trata de un germen poco resistentes a los agentes externos como, luz solar, calor y desinfectantes. El factor esencial para la propagación del *Cólera*, lo constituye el deficiente saneamiento y en especial la falta de agua en cantidad y calidad suficiente para atender las necesidades individuales y colectivas. En un estudio realizado recientemente a las condiciones de salud en las Américas¹⁷ se llegaron a muchas conclusiones entre las cuales están algunas referentes a las enfermedades tropicales y para el caso especial, el *Cólera* y en la que se ha determinado un monto superior a los U\$ 210.000 de inversión para lograr controlar y corregir a los países americanos que poseen un nivel alto de riesgo de esta enfermedad, en este estudio se concluye además que en los últimos quince años los servicios de salud y protección ambiental, incluso los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento se han deteriorado por falta de mantenimiento o de las inversiones necesarias para atender las necesidades cada vez mayores; si vemos la realidad en

¹⁷ Las Condiciones de Salud en América. Enfermedades y daños a la salud. Revista, Vol.1. pag. 168-179.1994.

Buenaventura podemos afirmar que uno de los principales problemas del municipio en cuanto a salud son causa de estos, ya que las autoridades encargadas filtran a otras partes los pocos recursos destinados al mejoramiento de los sistemas de abastecimiento; y que en últimas los mas afectados son los ciudadanos que se ven obligados a convivir en medio de tanta degradación, siendo blanco de un sinnúmero de enfermedades.

Para el caso de las enfermedades producidas por virus, destacamos la Hepatitis y diversas gastroenteritis. El virus de la Hepatitis A, se caracteriza por su resistencia a los agentes externos y a las dosis de cloro normalmente utilizadas en la depuración de agua de consumo. Se elimina por las heces y su mecanismo de contagio puede ser directo o indirecto, siendo su vía de entrada fundamentalmente la oral. (Cuadro No. 8). Finalmente podemos observar además las enfermedades transmitidas por los parásitos, entre las que encontramos, la Giardiasis que se elimina por las heces del hombre y de los animales, casi siempre en su estadio de quiste, aunque en caso de diarrea acuosa grave, puede encontrarse el frágil trofozoito en estadio reproductor. El individuo infectado llega a eliminar mas de un millón de quistes por gramo de heces, estos pueden sobrevivir hasta dos meses en agua dulce y son mas resistentes a la desinfección, que a las bacterias coliformes¹⁸.

¹⁸ Brull Fontserè, Marta. Enfermedades de Origen Hídrico. Artículos Técnicos. Tecnología del Agua. Revista. No. 131 Pag.53-58. Noviembre 1994.

CUADRO No. 8

**ENFERMEDADES VIRICAS Y PARASITAS, TRANSMITIDAS
POR AGUA DE BEBIDA CONTAMIDA**

AGENTE CAUSAL	ENFERMEDAD	TIEMPO DE INCUBACION	SINTOMAS
Hepatitis A	Hepatitis	15-45 Días	Fiebre, Malestar, Anorexia, Ictericia
Norwalk	Gastroenteritis	1-7 Días	Diarrea, Calambres.
Virus 27 nm	Gastroenteritis	1-2 Días	Vómito, Diarrea, y fiebres
Rotavirus	Gastroenteritis	1-2 -Días	Vómito seguido de Diarrea, durante 3-8 días.
G. Lambia	Giardiasis	7-10 Días	Diarrea crónica, calambres abdominales, flatulencia, heces malolientes, fatiga, pérdida de peso.
Cryprosporidium	Crytosporidiosis	5-10 Días	Dolor abdominal, anorexia, diarrea acuosa, pérdida de peso en inmuno-deprimidos, diarrea crónica.
Entamoeba histolftica	Amebiasis	2-4 Semanas	Varía desde una diarrea moderada con mucus y sangre, hasta una disentería fulminante con fiebres y temblores.

Fuente: Revista Artículos Técnicos Tecnología del Agua. Noviembre de 1994.

Con toda esta realidad del origen de las enfermedades se puede notar que la población bonaerense se encuentra altamente expuesta a dichas enfermedades, y además los datos estadísticos del Hospital Regional de Buenaventura así lo demuestran, por tal razón es bueno que las autoridades municipales tengan en cuenta que el tratamiento de las aguas debe ser el adecuado, para que no se produzcan grandes epidemias con la subsiguiente mortalidad, además de una infraestructura sanitaria correcta, junto con unos hábitos higiénicos elementales que son imprescindibles para que no se propaguen las enfermedades de origen hídrico, es importante también que las autoridades tengan bien presente el grave estado en que se encuentran los centros de salud y los hospitales del municipio, para tal afirmación se analizará las siguientes estadísticas sobre la cobertura de los servicios de salud, encontramos que se presenta una cobertura total de consultas médicas del 45.5% con una concentración de 1.89 consultas por personas al año, en cuanto a la situación oral, las estadísticas muestran que solo el 25.3% de los tratamientos empezados lograron terminarse, respecto a las acciones de enfermería, la cobertura es del 9% con tendencia a la disminución, otra cobertura baja se presenta en la vacunación con toxoide tetánico a embarazadas las cuales registran un guarismo del 36.7%, en cuanto a la inmunización, se puede observar mejor la cobertura en el Cuadro No.9.

CUADRO No. 9

**MUNICIPIO DE BUENAVENTURA
COBERTURA EN VACUNACION**

TIPO DE VACUNA	COBERTURA MPIO %	COBERTURA MAXIMA %
POLIO	69.2	90-95
DIFTERIA	60.3	80
TOSFERINA	60.3	80
TETANO	36.7	100
SARAMPION	50.0	95-100
TUBERCULOSIS	57.2	100

Fuente: Plan Local de Salud-Secretaría de Salud Pública Municipal, 1994.

En cuanto a los recursos humanos, la disponibilidad de profesionales, técnico y auxiliares de salud en el Hospital Regional de Buenaventura en el periodo 1990-1992 solo aumentó en un 2.7%, aumento irrisorio, con el cuales casi imposible aumentar coberturas en el Cuadro No.10, se muestra la escasez de recursos humanos en el sector salud de Buenaventura. La IPS en su conjunto presentan una disponibilidad de camas de 170 lo cual corresponde a un índice de 6.6 camas hospitalarias por cada 1000 habitantes su porcentaje de ocupación es del 61% (Cuadro No.11). Después de haber hecho un breve sondeo de la prestación de los servicios de salud en Buenaventura se puede concluir que, en el municipio existe baja cobertura de estos, especialmente en el nivel primario los servicios siguen orientándose a la atención curativa concentrada en la infraestructura hospitalaria. Las condiciones socioeconómicas del municipio son factores determinantes del nivel de salud de la población; es decir, el estado de salud de la población se relaciona con los demás componentes del desarrollo local, dichos factores afectan en forma directa el bienestar social de la población, por todo lo anterior se recomendará la aplicación de un modelo econométrico el cual permita valorar económicamente la relación entre la contaminación de las aguas y la salud poblacional, por ello se identificarán y analizarán en forma detallada y profunda las variables involucradas en el modelo, objetivo central de la tesis el cual fundamentará el método de costos de tratamientos que apoyarán los planteamientos en cuanto a la incidencia de los altos costos en que incurren las autoridades municipales por el alto índice en las tasas de morbilidad como

CUADRO No. 10

**MUNICIPIO DE BUENAVENTURA
RECURSOS HUMANOS DEL SECTOR SALUD
1994**

<u>RECURSO HUMANO</u>	<u>BUENAVENTURA %</u>	<u>PAIS %</u>
Médico / 10.000 Hab.	2.012	9.2
Odontólogos / 10.000 Hab.	0.074	3.5
Enfermeras / 10.000 Hab.	0.45	21.6
Auxi. Enfermería / 10.000 Hab.	5.2	13.8
Promotores de salud / 10.000 Hab.	2.27	---
Bacterióloga / 10.000 Hab.	0.11	---

Fuente: Valle del Cauca Estadístico 1992.
Plan Pacífico, Componente de Salud, 1994.

CUADRO 11

ATENCION HOSPITALARIA MUNICIPIO DE BUENAVENTURA 1995

	<u>Total camas disponibles</u>	<u>No. de Egresos</u>	<u>% Ocup.</u>	<u>Días cama disponibles</u>	<u>Días de estancia</u>
Buenaventura					
Hospital Regional	170	11.701	6.1	62.202	35.329

Fuente: Secretaría Departamental de Salud. Oficina de Epidemiología.

consecuencia de la deficiente atención a los servicios básicos como son el acueducto y alcantarillado los cuales son la base esencial para el desarrollo social y económico de una región.

4.- PLANTEAMIENTO DEL MODELO FUNCION DOSIS- RESPUESTA

En el municipio de Buenaventura, es característico encontrarse una ausencia de la coordinación de la comunidad, es decir, un líder que sobresalga por su influencia en la sociedad; esta es una de las tantas razones por la que no hay una eficiente organización y cooperación mutua para alcanzar objetivos comunes que velen por el bienestar y desarrollo de la población en general, con esto queda demostrado la gran desorganización que existe y la cual se filtra a la administración pública y en general en todo el municipio. Este caos administrativo se logro percibir en el momento en que se recurrió a la recolección de datos, tal es el caso del servicio de alcantarillado el cual está a cargo del municipio y que por diferentes razones no llevan a cabo inversiones y mucho menos registros de datos estadísticos para este servicio básico de la sociedad, y el servicio de acueducto donde ACUAVALLE S.A. es la entidad encargada de prestar este servicio a toda la comunidad, y al igual que el servicio de alcantarillado no se lleva a cabo ningún tipo de recolección de datos que puedan servir a diferentes

investigaciones a realizar; y así sucesivamente se visitaron otras entidades en busca de la información necesaria para cada una de las variables incorporadas en el modelo, encontrándose siempre la misma situación. Todo esto genera problemas sociales, como por ejemplo un deficiente nivel de salud de las personas, que es la razón principal de este estudio y por esto el modelo solamente se planteará, debido a que la información disponible sobre la contaminación hídrica en el municipio no se encuentra recolectada en forma continua, es decir se hallaron muestras del DBO5 (Variable escogida por ser mas significativa según estudios similares realizados¹⁹) tan solo en momentos cortos de tiempo como horas, días, sitios específicos, etc.. Por otra parte los pocos datos que existen con respecto a la cobertura de acueducto y alcantarillado no coinciden con los periodos de tiempo con los que se contaban en las demás variables, por ello no es posible llevar a cabo las regresiones del modelo, pero si se realizará un análisis especulativo sobre el comportamiento de cada una de las variables incluidas en este. Este análisis deberá coincidir con los resultados que se podrán obtener en estudios futuros, al ser adoptado este trabajo por algún grupo de investigadores sin límites, ni obstáculos económicos y científicos; pero sin olvidar con anterioridad realizar una recolección de datos adecuada para la utilización de este modelo.

¹⁹ VALORACION ECONOMICA A LOS COSTOS DE LA SALUD POR LA CONTAMINACION HIDRICA. Revista Planeación y Desarrollo. Vol. XXVII No.2 Abril-Junio 1996. pag.159-174.

4.1- ANALISIS DEL MODELO PLANTEADO:

El modelo que se planteará en este capítulo, es un modelo en series de tiempos, el cual se diseñó y se analizó para la aplicación en un año, se propone una recolección de datos semanales que para este periodo sería en total 52 datos, los cuales deben ser tomados cuidadosamente por las personas que lleven a cabo este proyecto; la literatura especializada utiliza para calcular estas funciones, y con base en estudios macroepidemiológicos, toxicológicos y de evaluación del riesgo, dos tipos de análisis *temporal y diagonal*; para este caso se presenta un análisis temporal, el cual estudia los cambios en las tasas de morbilidad que se producen en una zona determinada, día a día, en función de los cambios en la calidad de la variable ambiental contemplada (Agua).²⁰

Para el análisis econométrico se imponen tres restricciones en la población seleccionada:

- Se consideran las enfermedades relacionadas con la contaminación hídrica: COLERA, TBC, IRA, DIARREA Y ENTERITIS. Diferentes estudios muestran que este conjunto de enfermedades intestinales se relacionan en forma sistemática con la

²⁰ Azqueta Oyarzun, Diego. VOLARACION ECONOMICA DE LA CALIDAD AMBIENTAL Pag. 197. España. 1996.

contaminación hídrica, en particular con la concentración de microorganismos disueltos en el agua emitidos por las aguas residuales domésticas.

- Se toma como población de referencia solamente a los menores de 15 años que fueran reportados enfermos durante el período de estudio. Esta restricción se plantea bajo el supuesto de que la población infantil está permanentemente expuesta a la contaminación ya que desarrolla sus actividades rutinarias en el área donde se generan las emisiones. Para justificar esta restricción se puede argüir que la inclusión de personas de mayor edad en la población analizada, podría inducir sesgos en las estimaciones por razones tales como una mayor inmunidad de bacterias en sus aparatos digestivos, desplazamientos a zonas con condiciones sanitarias de mejor calidad, etc..

- El estudio se llevara a cabo en las comunas de la zona urbana del municipio de Buenaventura.

En el modelo, existen cuatro variables explicativas independientes de tipo cuantitativo como son: Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), Las proyecciones de población (P), Número de Alumnos Enfermos que cursan Primaria (EDU1), y Número de

Alumnos Enfermos que cursan Secundaria (EDU2), donde la variable dependiente será el Número de Casos semanales de enfermedades de Origen Hídrico (M).

Con la función dosis-respuesta, se pretende plantear la relación entre la morbilidad del municipio y los niveles de contaminación existente en el agua. Este modelo se ha planteado, ya que es el medio más rápido y utilizado; y sus resultados pueden ser complementados y validados con la utilización o aplicación de otros métodos, tales como el coste de tratamiento, la valoración contingente (Encuestas), costos del viajes, entre otros que permiten valorar la calidad ambiental.²¹

4.2- FUNCION DOSIS-RESPUESTA

El planteamiento de la función dosis-respuesta es una opción útil y provee información para justificar acciones de mejoramiento ambiental, con el fin de disminuir el impacto de la contaminación hídrica sobre la salud, fundamentando la aplicación del método de costos de tratamiento.

²¹ (Ibid, p. 97,157 y195)

El modelo en primera instancia se deberá correr para los menores de 15 años, aunque se han establecido rangos de edad en la variable independiente Número de casos semanales de enfermedades de origen hídrico para lograr así captar las diferencias del impacto de contaminación del agua en la población infantil y en la población adulta.

El siguiente modelo función dosis-respuesta se planteó de acuerdo a las pautas con las que se realizaron diferentes estudios donde se analizó la incidencia de la calidad ambiental sobre la salud de la población, para tal caso se puede citar las valoraciones hechas en Cali a la salud por la Contaminación Atmosférica,²² otro estudio de esta naturaleza es la Valoración Económica a los Costos de la Salud por la contaminación Hídrica en la Cuenca del Río Bogotá.²³:

La función Dosis-Respuesta será:

$$M_t = \beta_1 + \beta_2(\text{DBO5})_t + \beta_3(\text{P})_t + \beta_4(\text{EDU1})_t + \beta_5(\text{EDU2})_t + \mu_t$$

²² ESTIMACION DE LA FUNCION DOSIS RESPUESTA PARA CALI. Contaminación atmosférica y salud. Revista Planeación y Desarrollo. Vol. XXVII No.2 Abril-Junio 1996. Pag. 175-183

²³ VALORACION, op.cit. p 196

Donde:

Mt: Es el número de casos semanales de Morbilidad de la población objeto de estudio, esta variable representa las enfermedades de origen hídrico, y son causa importante de la baja calidad de vida de la población, en particular en los menores de 15 años.

DBO5: Será la Demanda Biológica de Oxígeno, esta variable mide la cantidad de oxígeno que se necesita para que los microorganismos presentes en esa agua degraden y estabilicen la materia orgánica, y estará medida en concentración de miligramos por litros; la prueba se hace a los 5 días y a una temperatura ambiente de 20° C.

P: Indica las Proyecciones de Población según Planeación Municipal de Buenaventura.

EDU1: Número de Alumnos Enfermos que cursan Primaria

EDU2: Número de Alumnos Enfermos que cursan Secundaria.

Hay que tener en cuenta que la información estadística del número de alumnos enfermos que cursen ya sea Primaria o Secundaria, se puede obtener en el Departamento de Estadística del Hospital Regional de Buenaventura.

De acuerdo con las expectativas del modelo planteado se esperaría que cada una de las variables tengan un comportamiento determinado si se realizará las regresiones correspondientes con un nivel de confianza elevado teniendo como referencia los estudios ya realizados los cuales aportaron un nivel de confianza cerca de un 85% al análisis de la calidad ambiental sobre la población; lo cual nos permite asegurar en gran medida el éxito de este estudio.

Para realizar una análisis de todas y cada una de la variables que pertenecen al modelo, se iniciara con el análisis del coeficiente de la intersección, y como es sabido este dato no tiene una verdadera significancia económica, aunque se podría decir que cuando el número de casos de enfermedad de origen hídrico promedio (M) es igual a cero, el nivel de enfermarse de la población menor de 15 años es β_1

En el caso de la variable DBO5, este parámetro es muy importante ya que también es un evaluador de la contaminación orgánica y del funcionamiento de los sistemas de tratamiento, es por ello que la Demanda Biológica de Oxígeno es una prueba muy importante para conocer la cantidad de materia orgánica capaz de descomponerse en un volumen de agua y se define como la cantidad de oxígeno que necesitan las bacterias para descomponer (oxidar) la materia orgánica biodegradable, en

condiciones aeróbicas. Si la materia orgánica se encuentra en gran cantidad, los microorganismos necesitarán gran cantidad de oxígeno para estabilizar esa materia, esto indica una alta demanda biológica de oxígeno; en caso contrario será una DBO baja.

La contaminación hídrica generalmente se mide a través del Balance de Oxígeno en el agua, el cual se establece entre las actividades consumidoras, descomposición de la materia orgánica a través de la respiración de los organismos, y las aportadoras de oxígeno, reaireación y fotosíntesis. El consumo excesivo de oxígeno conduce a la descomposición en gran escala, causando desequilibrios en el sistema ecológico. Lo adecuado es que exista equilibrio o balance entre oferta y demanda de oxígeno. Por todo esto esta variable será el indicador de contaminación para medir la incidencia de esta sobre la salud de la población, esta variable explicativa, cuyo coeficiente de regresión es el parámetro β_2 se espera que dentro del modelo tenga un comportamiento significativo, es decir, que explique de algún modo el nivel de morbilidad en el municipio y en particular las relacionadas con las enfermedades de origen hídrico; esta variable independiente tiene relación directa con la variable dependiente del modelo (M), a su vez se espera que éste tenga un signo positivo ($\beta_2 > 0$), para que se presente una disminución en la morbilidad. Es decir, se espera que por cada grado de concentración del DBO5 que disminuya en el agua promedio del

municipio; el número de morbilidad esperada disminuirá en una proporción β_2 , manteniéndose constantes los demás factores incluidos en el modelo.

De otro lado para la variable explicativa Población, se considera que deberá tener un comportamiento directo, y por ello se espera, que sea estadísticamente significativa, y con signo positivo ($\beta_3 > 0$), pues por cada incremento en la población promedio el número de casos de morbilidad se incrementara en β_3 , manteniéndose constantes las demás variables, debido a que un nuevo miembro en la población tendrá la posibilidad de contraer una enfermedad de origen hídrico.

Con las variables EDU1 y EDU2, se espera que explique de forma directa el número de casos de morbilidad que se presente, se asume entonces que estas sean significativas dentro del modelo, por lo tanto el signo esperado es positivo; es decir, ante un aumento en el número de alumnos enfermos que cursen ya sea el nivel primaria o secundaria, aumentara el número de casos de morbilidad promedio en β_4 y β_5 respectivamente, manteniéndose constantes las demás variables.

Se considera estas dos variables importantes ya que si el municipio, representado por la Secretaría de Educación, invirtiera mas en centros educativos y con la colaboración de la Secretaría de Salud en la implantación de programas educativos los niños correrían menos riesgos de enfermarse pues ocuparían parte de su tiempo en la escuela y además les enseñarían a los niños y adultos a llevar una higiene adecuada convirtiéndose en una alternativa útil para la prevención de la propagación de estas enfermedades.

El error estocástico se convierte potencialmente en un problema bastante complicado, ya que este puede estar correlacionado con las variables explicativas, debido a que existen diferentes agentes que pueden incidir sobre la variable dependiente y que no han sido tenidos en cuenta en el modelo, y los cuales pueden incluirse en el error generando así problemas de correlación con las variables explicativas, tal es el caso de los indicadores de contaminación como por ejemplo la Demanda Química de Oxígeno (DQO), la cual mide los niveles de contaminación por desechos industriales y no fue incluido ya que este evacua el 28% de total de las aguas residuales en la ciudad, pero puede ser que este tenga un alto grado contaminante e incida sobre la tasa de morbilidad en ,mayor proporción que la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO); Otro aspecto importante que puede incidir sobre la salud de la población es el nivel de desempleo, ya que puede suceder que una familia pase a ser parte de la lista de

desempleados, este porcentaje de la población estará incluida en el error, con la posibilidad de presentar problemas de autocorrelación con las variables explicativas del modelo, todo lo anterior viola el supuesto crucial del modelo clásico de regresión lineal de que la variable explicativa no está correlacionada con el término de perturbación estocástica. Así el error μ involucra todo aquellos factores que inciden en el nivel de salud del municipio y que no fueron incorporados en el modelo como por ejemplo las variables explicativas o pequeños errores estadísticos. Si dado el caso que se presenten problemas de autocorrelación una solución sugerida, es el uso de alguna variable *proxy* tal es el caso de la variable Consumo de Agua realizada por las familias de la zona urbana del municipio que, aunque tiene una correlación con las variables cuantitativas propuestas inicialmente, no estarán correlacionadas con la ecuación y los términos de error de medición; es preciso encontrar una variable que explique la variable dependiente que solucione el problema de autocorrelación y que no genere problemas de multicolinealidad.

Es necesario tener presente al momento en que se corra las regresiones correspondientes, y es el hecho de llevar a cabo un análisis en cuanto a la existencia de estacionariedad o no estacionariedad en los datos de series de tiempo, esto se puede realizar a través de diferentes pruebas, tales como la Prueba de Raíces Unitarias, entre

otras²⁴; esto es necesario ejecutarse, ya que permite evaluar si las variables están o no cointegradas, para conocer así la verdadera consistencia de los coeficientes en la estimación con Mínimos Cuadrados Ordinarios.

Si bien es cierto que un mal manejo de las aguas potable y residual son una de las causas principales de toda esta problemática, ya que este genera altos índices de morbilidad, y en muchos casos de mortalidad afectando directamente a la población en general; hay que tener presente la razón por la cual estas variables no se incluyeron en el modelo; debido al olvido en que se encuentra estos dos sistemas por parte del municipio, además consideramos que en un año la variación porcentual en cobertura va a ser nula.

Se considera de modo final que si la función dosis-respuesta se aplicara de forma adecuada se lograría demostrar que los bajos niveles de salud existentes en la población infantil, son consecuencia de los altos índices contaminación, de los bajos niveles de educativos, etc.. esto demuestra, como la falta de responsabilidad tanto de las familias como de las autoridades estatales, provocan altísimos costos económicos

²⁴ Gujarati, Damodar. *ECONOMETRIA*. Tercera Edición. Capítulo 21 P. 693-712

al municipio los cuales se mostrarán a través del método de costos de tratamiento, cuyos resultados se presentan en el Cuadro No.12.

El costo de tratamiento parte de la base de que una pérdida de salud le supone a la persona afectada, e indirectamente a la sociedad, una pérdida de bienestar que tiene, entre otros, los siguientes componentes:

- Los derivados del costo de hospitalización y tratamiento de la misma (incluyendo los costes de diagnóstico). En este se basa el método que tratamos en este apartado.

- El no poder disfrutar tampoco, plenamente, del tiempo libre.

- El costo que para la familia y sus amigos representa el que una persona se encuentre mal.

En Colombia la cobertura de seguridad social cubre gran porcentaje de costos de las enfermedades y necesidades de la sociedad en cuanto a salud se refiere, pero este coste repercute, fundamentalmente, sobre la sociedad como un todo, que es quien lo paga a través de impuestos. Actualmente el estado por medio de programas sociales tiene

CUADRO No. 12
METODO DE COSTOS DE TRATAMIENTO
1996

<u>RANGO DE EDAD</u>	<u>TOTAL COSTO CONSULTA</u> (S)	<u>TOTAL COSTO FORMULA MEDICA</u> (S)	<u>COSTO TOTAL</u> (S)
0-14 15 y más	1'372.500 562.500	6'557.100 3'892.300	7'929.600 4'454.800
ENERO	1'838.000	10'449.400	12'384.400
0-14 15 y más	2'155.500 895.500	4'580.000 3'088.600	6'175.500 3'984.100
FEBRERO	2'511.000	7'670.200	10'181.200
0-14 15 y más	3'141.000 1'887.500	8'700.500 7'020.400	11'841.500 8'887.900
MARZO	5'008.500	18'778.100	20'788.600
0-14 15 y más	1'831.500 1'053.000	5'21.800 4'623.300	7'035.100 5'876.300
ABRIL	2'878.600	8'838.900	12'711.400
0-5 15 y más	1'775.000 1'129.500	5'215.700 4'980.000	6'970.700 6'109.500
MAYO	2'884.600	10'796.700	13'680.200
0-14 15 y más	1'714.500 1'280.000	5'451.100 4'705.500	7'165.600 5'985.500
JUNIO	2'974.600	10'188.600	13'131.100
0-14 15 y más	1'507.500 1'129.500	4'670.100 4'557.300	6'287.600 5'783.300
JULIO	2'803.600	9'227.400	12'030.900

CUADRO No. 12
METODO DE COSTOS DE TRATAMIENTO
(Continuación)
1996

RANGO DE EDAD	TOTAL COSTO CONSULTA (\$)	TOTAL COSTO FORMULA MEDICA (\$)	COSTO TOTAL (\$)
0-14	1'685.000	4'708.600	6'373.600
6-14	324.000	899.600	1'223.600
AGOSTO	2'009.000	7'608.200	10'428.200
0-14	1'111.500	3'377.000	4'488.500
15 y más	715.500	4'128.400	4'841.900
SEPTIEMBRE	1'827.000	7'603.400	9'330.400
0-14	954.000	2'934.600	3'888.600
15 y más	742.500	4'029.300	4'771.800
OCTUBRE	1'696.500	6'963.900	8'660.400
0-14	2'794.500	7'968.000	10'760.500
15 y más	2'128.500	8'555.200	10'683.000
NOVIEMBRE	4'923.000	16'621.200	21'444.200
0-5	558.000	1'625.000	2'183.000
15 y más	382.500	1'884.800	2'267.300
DICIEMBRE	940.500	3'509.800	4'450.300
TOTAL 0-14			81'079.800
TOTAL 15 y Más			67'537.200
TOTAL	\$ 33'030.000	\$ 115'587.000	\$ 148'617.000

* Los cálculos para este método, se hallaron con base en los Anexos 1 y 2
Fuente: Cálculos del Autor.

como objetivo garantizar para finales de siglo la cobertura total en salud a toda la población, es por ello que con la Ley 100 de Seguridad Social se ha establecido una serie de porcentajes de acuerdo al estrato social a que pertenece una determinada familia, cubriendo solamente los niveles 1,2 y 3, pagando así un 5%, 10%, y 30% respectivamente del total ya sea de consultas, fórmula médica y hospitalización, donde el 80% promedio restante lo asume en su totalidad el gobierno municipal y en otros casos, serán las familias las directamente afectadas.

Para el caso particular del municipio de Buenaventura, estos costes se incrementan sustancialmente, debido a las negligencias de las autoridades municipales y en especial de las familias, ya que para 1992 el Consorcio Angel & Rodríguez Ingenieros LTDA, realizó una propuesta para el mejoramiento del sistema de alcantarillado el cual es una de las raíces principales de toda esta problemática. Se propuso una inversión total de \$13.857'600.000,²⁵ esto comparado con los costos totales para el municipio en tratamientos de salud durante el año de 1996, que fue de \$ 148'617.000, se puede afirmar que para el municipio es mas favorable realizar la inversión total que seguir asumiendo los altos costos en salud, como consecuencia de la contaminación hídrica y donde año tras año estos costos se irán incrementando. En el cuadro No. 12 se puede

²⁵VALORACION ECONOMICA DE LOS COSTOS A LA SALUD EN EL MUNICIPIO DE BUENAVENTURA. Tesis. Capítulo No.2, Sección 2.2 1997

también observar, como los menores de edad, son los que más incurren en las pérdidas de ingresos en el municipio, en donde anualmente presentan unos costos económicos de \$81'079.800, y lo que efectivamente genera una problemática social, y a su vez sostiene el modelo de función dosis-respuesta planeado anteriormente.

No es de olvidar que la población adulta genera a su vez altas pérdidas económicas para el municipio que son alrededor de \$ 67'537.200 y no solo en servicios de salud sino también a nivel general de ingresos para la región ya que no es favorable para ningún municipio mantener una población adulta y en edad de trabajar enferma, todo esto implica una menor productividad para las empresas y una menor captación de ingresos para el municipio disminuyendo la oportunidad de progreso.

En los resultados de la valoración de los costos sociales causados por los tratamientos a la salud en el municipio de Buenaventura para el año 1996, se observa que en el mes de Noviembre se asumieron los mayores costos para los menores de 15 años que fueron de \$ 10'760.500 seguido del mes de Marzo con \$ 11'841.500 cabe destacar el alto déficit del sector educativo en el municipio el cual incide a que los niños en edad escolar no tengan acceso a este servicio ni a las mas mínimas medidas preventivas y las familias de bajos recursos con padre poco responsables del bienestar de sus hijos no

luchan por conseguir ubicarlos dentro de una institución educativa. Todo este contexto da paso a que los niños no realicen actividades favorables a su desarrollo y sumado a esto está la ausencia de parques y programas recreativos, viéndose los niños obligados a jugar en las calles que en su mayoría son rellenos sanitarios y cuando no son el depósito de las aguas servidas.

De acuerdo al método realizado (Costos de tratamiento), aunque existan dos meses (Marzo y Noviembre) de mayores costos en que incide el municipio, no es de olvidar el comportamiento y los altos costos que se presentan en el otro rango de edad; esto debido principalmente al total descuido de los abastecimientos de agua y desagües del municipio lo que genera un contacto directo con la población. Comparando los dos rangos de edad establecidos en el método se destaca que en la mayoría de los meses, los costos mas altos se dan en los menores de 15 años, fenómeno este que corrobora una vez más la importancia de realizar estudios de esta clase, para concientizar a su vez las autoridades municipales y en especial a las familias las cuales deben velar por la buena higiene de su hogar y la de sus hijos, y la de ellos para evitar así tener que realizar gastos imprevistos, los cuales disminuyen el dinero disponible y el cual ya estaba destinado para otros gastos; todos estos aspectos generan obstáculos, para el mejoramiento de la calidad de vida de las familias y el desarrollo socioeconómico de la región.

CONCLUSIONES

El tema medio ambiental, hoy en día ha ido adquiriendo mas espacio dentro del contexto económico nacional; y es que la conservación del medio ambiente es el marco para lograr alcanzar en el futuro un espacio propicio para la ejecución de nuevas investigaciones en cualquier campo que se desee. A través de la Constitución de 1991, el país ha creado instrumentos teóricos que permiten conservar los recursos naturales y obligan a las empresas a llevar un control ambiental, de lo contrario se les impondrán sanciones de diferente índole, esto es manejado por el Ministerio del Medio Ambiente, una de las labores a destacar es el hecho de que una empresa pública o una entidad privada tiene que realizar con antelación estudios de impacto ambiental para poder realizar un proyecto determinado. Esto permite concluir que para el caso de Buenaventura, el hecho de que el municipio invierta en la construcción de un sistema de alcantarillado eficiente, como lo es la alternativa No. 2 de la que se habló en el capítulo No.2, genera favorables condiciones medio ambientales para el municipio y la

sociedad en general, dando así un contexto propicio para que se presente un desarrollo sostenido.

Otra problemática que incide en este desarrollo, es la situación del acueducto y la cual se debe mejorar para tratar de brindar un servicio eficiente a la población y evitar a su vez que esta se enferme y afecte directamente la capacidad laboral de cada persona y por ende el nivel de productividad de las empresas.

Con el método de la función dosis-respuesta se busca lograr concientizar a las autoridades municipales sobre el impacto de la contaminación hídrica en la salud de la población, los resultados de este análisis, son una herramienta necesaria para dar fundamento, y qué tanto le cuesta a estos prestar un mal servicio de acueducto y alcantarillado esto a través del método de costos de tratamiento.

Con la realización del método de costes de tratamiento se ha dado una aproximación de los costos que debe asumir el municipio, por la grave situación que está viviendo actualmente Buenaventura, como consecuencia de los altos índices de contaminación de las fuentes de abastecimiento de agua (ríos, aguas subterráneas, manglares, entre

otras) debido al mal manejo de las aguas residuales por parte del municipio y del agua de consumo por parte de las familias.

Este método permite cuantificar las consecuencias que tiene la contaminación hídrica sobre la salud de la población, afectando en mayor proporción a las madres cabeza de familias o la persona encargada de los niños que son los mas expuestos y los que presentan los mayores índices de morbilidad, un día enfermo de un niño significa un día que las madres no van a trabajar, esto acarrea un día de no pago sumado a los costos de consulta y fórmula médica y en casos extremos hospitalización, aquí llega la participación del municipio subsidiando un 80% en promedio de los costos de las familias en salud, desviándose dineros que son de gran importancia para el municipio, a pesar del subsidio generado por este es aún muy costoso para las familias si se tiene en cuenta que son familias de estratos bajos.

Se considera que al realizar la regresión del modelo aquí propuesto, los coeficientes de las variables incluida en este, serán estadísticamente significativas, esto justificado con los registros obtenidos en el Hospital Regional de Buenaventura. Existen dos variables que aunque no se incluyeron en el modelo tales como: Cobertura de Acueducto y Alcantarillado son de gran importancia puesto deficiente funcionamiento

incide en forma directa sobre el bienestar de la población; es por ello que se hace gran énfasis en el mejoramiento de estos sistemas, permitiendo la creación de una política social que beneficia tanto a las entidades públicas como privadas, así se podrá brindar un escenario eficaz para el desarrollo interno y a nivel municipal; como a los habitantes, pues si se desarrollan programas para la prestación de un servicio de agua potable eficiente y un servicio de alcantarillado apto para la condición de la vida humana, así disminuirá el riesgo de contraer una enfermedad, y no cabe duda que una sociedad sana es una sociedad con progreso.

Esto debe hacerse lo más rápido posible ya que en la zona urbana de Buenaventura la densidad media de la población crecerá, y serán las comunas con los más bajos ingresos las que mostrarán saturación para fines del año 2015; se sugiere entonces evitar que el crecimiento de la población y a su vez el proceso de urbanización se salga aún más de los alcances propios de la entidad municipal, lo que generaría una situación aún más asfixiante en cuanto a prestación de servicios básicos como son la salud, los públicos, educativos, etc... tan importantes para vida urbana.

Para finalizar podemos concluir que el gobierno municipal es un agente importante para generar desarrollo en la región, pues este organismo es el que maneja los dineros

del municipio, se necesita una administración honesta y con el propósito de alcanzar un puerto competitivo, para hacer frente a los desafíos de la Globalización; es también necesaria la organización de la comunidad por iniciativa propia para que a partir de ellos se geste el compromiso de un desarrollo sostenible y a las vez de un mejoramiento continuo.

RECOMENDACIONES

El nivel de salud de la población en general, y en especial la infantil, es responsabilidad de todos los habitantes del municipio, por tal motivo este trabajo pretende dejar en cada una de las personas una idea clara de la falta de atención a problemas ambientales de gran magnitud, pero que para este caso se hace referencia al mal manejo de las aguas; manejo que es deficiente en todo sentido, por todo esto se darán recomendaciones a cada uno de las partes que conforman un municipio; la población en general, y las organizaciones públicas o municipales.

De un lado a la población en general y especialmente a las madres que son las encargadas en su mayoría del manejo directo de los hogares en cuanto a alimentación, aseo, higiene, etc... se les propone hacer un adecuado uso del agua potable con que cuenten, tratar de mantener a sus hijos en forma limpia al menos hasta donde sus capacidades se los permita y no dejarlos a la intemperie y que caminen por las calles

donde existan vertimientos de aguas negras, puesto que de esta forma tienen contacto directo con estas y es ahí donde se inician enfermedades que en muchas ocasiones pueden llevar al niño hasta la muerte; otro aspecto importante, es la manipulación de los alimentos que mas tarde los niños y hasta los mismos adultos van a ingerir sería bueno tratar de hervirlos y no dejarlos en contacto con el medio externo, si se carece de algún sitio específico para guardarlos, como por ejemplo una nevera, una alacena, o puede acondicionar una caja en un sitio limpio y a temperatura ambiente para lograr conservar los alimentos no perecederos, y tratar de consumir lo más pronto posible los alimentos perecederos.

Todas estas recomendaciones son buenas y eficientes siempre y cuando no se dejen en el papel, es por esto que se considera la administración municipal la principal responsable para el mejoramiento de todo este caos ambiental, el cual se refleja en un problema social como son los altos índices de morbilidad en la población.

Si bien es cierto que muchos de los pobladores deseen mejorar su calidad de vida, esto no lo pueden llevar a cabo si no existe un apoyo desmesurado y rápido de las autoridades municipales. En síntesis las responsabilidades de las autoridades municipales frente a los problemas de contaminación hídrica son las siguientes:

- **Desarrollar Programas educativos y de información a los padres jefes de familia para evitar el contagio masivo de la población infantil y en general, o lograr la recuperación de estos cuando ya se hayan afectado, además ayude a controlar su calidad y mejore los sistemas y hábitos de consumo o uso del agua. Deben tener muy en cuenta que el acueducto es la industria de alimentos más importante del municipio.**

- **Evitar la contaminación de los ríos, quebradas y cualquier fuente de agua, para el consumo por la acción de aguas negras domesticas e industriales, basuras, agroquímicos, entre otros.**

- **Dotar de acueducto a las diferentes localidades del municipio y donde no fuere posible desarrollar otras alternativas para abastecer de agua potable a la población.**

- **Tratar la aguas del alcantarillado para reducir la contaminación de los ríos que son fuente de abastecimiento para la población marina.**

- Realizar las inversiones pertinentes para la ejecución de los diferentes proyectos de acueducto y alcantarillado que tantas veces han sido postergados y que a su vez genera serios obstáculos para el desarrollo social y económico del municipio.

- Se debe crear programas de vivienda social que garanticen los servicios básicos que permitan la ubicación de las nuevas familias y aquellas que se encuentren en condiciones infrahumanas, para evitar las invasiones y hacinamientos focos de grandes enfermedades que afectan directamente a la población.

- Adelantar acciones para el control de natalidad sobre todo en las niñas en edad escolar, como en la mujer adulta para evitar la sobrepoblación en la comunidad mas pobre y donde se presentan los mas altos índices de morbilidad infantil.

- Capacitar a la comunidad adulta para la construcción de viviendas aptas para el uso humano a través de un centro educativo con operarios que sean personas idóneas y estén capacitados para cumplir esa labor.

- Proponer a las universidades nacionales ser apoyo y suministrador de recursos humanos para las diferentes campañas que se adelantan. Como vemos la autoridad municipal es un actor significativo para el desarrollo del puerto mas importante de Colombia; siendo la comunidad la clave del progreso gracias a la iniciativa de la gente y al respaldo incondicional del gobierno nacional, por esto es que hay que preparar a la comunidad hacia el nuevo milenio.

El Hospital Regional de Buenaventura, requiere información organizada y confiable para detectar lo mas objetivamente posible los problemas de salud y precisar su contribución real al desarrollo para lograr la utilización mas eficiente de los recurso disponibles.

El Gobierno central deberá ofrecer incentivos en cuanto a impuestos para las tecnologías innovativas de las empresas pesqueras del puerto que favorezcan a la conservación del medio ambiente, además deberá crear programas de subsidios para las plantas municipales de tratamiento de aguas de desecho.

Estas propuestas si se pudiese llevar a cabo a mediano plazo, ya que podrán crear conciencia a los adultos de que el mejoramiento del medio ambiente, derramará sus

**frutos hacia las otras actividades económicas, sociales, entre otros del municipio y
brindará un futuro estable y prometedor a todas las generaciones siguientes.**

BIBLIOGRAFIA

ALCALDIA DE BUENAVENTURA. "Estudio Socioeconómico a las comuna Buenaventura para el año 1996".

ANUARIO ESTADISTICO DEL VALLE. 1995

ARANGO LONDOÑO, Gilberto. Estructura Económica Colombiana. Mac Graw Hill. 1996

AZQUETA, Diego. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Mac Graw Hill 1995. España.

BRULL FONTSERE, Marta. Enfermedades de Origen Hídrico. Tecnología del Agua. Revista, Nov. 1994. No. 131 Pag. 53-58.

CASTELAR, Carlos. Econometría al caso Colombiano. 1991. Universidad del Valle. Cali.

CONGRESO DE LA REPUBLICA. Ley 99 de 1993. Santa fe de Bogotá.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTADISTICA -DANE-. "Información del Censo 1993". Santiago de Cali. 1993.

ENTREVISTA CON FRENKEL. Jacob A. Reflexiones de un Destacado Economista sobre un Mundo Cambiante. Revista de Finanzas y Desarrollo. Diciembre de 1993.

"ESTIMACION DE UNA FUNCION DOSIS-RESPUESTA PARA CALI". Contaminación Atmosférica y Salud. Revista Planeación y Desarrollo. Vol. XXVII No.2 Abril-Junio 1996.

FIELD, Barry C. ECONOMIA AMBIENTAL: Una Introducción. Mac Graw Hill. 1997.

GUJARATI, Damodar N. ECONOMETRIA. Mc Graw Hill. Edición # 2 y 3. México D.F.

LORA, Eduardo. "Técnicas de Medición Económica". Fedesarrollo. Temis, Santa fe de Bogotá. 1994. Pag. 19-26.

MADDALA, G. S. INTRODUCCION A LA ECONOMETRIA. Segunda Edición Mc Graw Hill. 1996.

PLAN PACIFICO. Documento Institucional. Santafe de Bogotá. 1995.

PLAN DE POLÍTICA AMBIENTAL PARA COLOMBIA. Ecología. Revista No.1. Año 1991.

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Economía y Contabilidad Ambiental,
Seminario. Tomo II. Santafé de Bogotá, 23-26 de Febrero de 1994.**

SAMUELSON, Paul A., NORDHANS, William D. Economía. Mc Graw Hill. 1993.

**VALORACION ECONOMICA DE LOS COSTOS A LA SALUD POR
CONTAMINACIÓN HÍDRICA, "Estimación de una Función Dosis-
Respuesta para Cali". Revista Planeación y Desarrollo Vol. XXVII No. 2
Abril-Junio. 1996.**

ANEXO 1
ENFERMEDADES TRANSMISIBLES
DE NOTIFICACION OBLIGATORIA
1996

MES:ENERO	CODIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/ANOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	2	1	1
TBC	011-012	14	11	21
IRA	460-466	152	53	64
Diarrea y Enteritis	-	64	8	39

MES:FEBRERO	CODIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/ANOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	-	-	-
TBC	011-012	1	-	5
IRA	460-466	175	16	121
Diarrea y Enteritis	-	96	16	73

MES:MARZO	CODIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/ANOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	-	-	1
TBC	011-012	1	-	17
IRA	460-466	352	160	296
Diarrea y Enteritis	-	157	28	102

MES:ABRIL	CODIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/ANOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	-	-	-
TBC	011-012	-	1	15
IRA	460-466	182	82	129
Diarrea y Enteritis	-	117	23	80

ANEXO 1
ENFERMEDADES TRANSMISIBLES
DE NOTIFICACION OBLIGATORIA
(CONTINUACION)
1996

MES:MAYO	CODIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/AÑOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	-	-	-
TBC	011-012	1	2	17
IRA	460-466	185	78	168
Diarrea y Enteritis	-	97	27	66

MES:JUNIO	CODIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/AÑOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	-	-	-
TBC	011-012	-	6	11
IRA	460-466	173	74	185
Diarrea y Enteritis	-	97	31	84

MES:JULIO	CODIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/AÑOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	-	-	-
TBC	011-012	-	2	11
IRA	460-466	172	67	176
Diarrea y Enteritis	-	96	16	81

MES:AGOSTO	CODIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/AÑOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	-	-	-
TBC	011-012	-	-	3
IRA	460-466	174	50	149
Diarrea y Enteritis	-	124	22	67

ANEXO 1
ENFERMEDADES TRANSMISIBLES
DE NOTIFICACION OBLIGATORIA
(CONTINUACION)
1996

MES:SEPTIEMBRE	CÓDIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/ANOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	-	-	-
TBC	011-012	-	1	19
IRA	460-466	75	26	74
Diarrea y Enteritis	-	130	15	67

MES:OCTUBRE	CÓDIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/ANOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	-	-	-
TBC	011-012	-	2	18
IRA	460-466	90	30	102
Diarrea y Enteritis	-	60	10	45

MES:NOVIEMBRE	CÓDIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/ANOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	-	-	-
TBC	011-012	-	1	23
IRA	460-466	288	105	329
Diarrea y Enteritis	-	193	34	134

MES:DICIEMBRE	CÓDIGO	TOTAL CONSULTA POR RANGO EDADES/ANOS		
		0-5	6-14	15 y más
Cólera	1	-	-	-
TBC	011-012	-	-	7
IRA	460-466	38	19	32
Diarrea y Enteritis	-	50	17	46

NOTA: El valor total de la consulta externa para el año 1996 fue de \$4.500,00

Fuente: Departamento de Estadística

Hospital Departamental de Buenaventura

1996

ANEXO 2
TOTAL COSTOS FORMULA MEDICA
1996

1.-COLERA: Tratamiento 10 a 15 días.

Se maneja con antibioticos entre los que se encuentran:

	Unidad	Total
Penicilina Cristalizada cada 8 horas	\$895	\$ 17.900
Acetaminofen (Jarabe)		900
Examen Laboratorio Clinico		9.200
TOTAL FORMULA MEDICA		\$ 28.000

2.-TBC: Tratamiento de 10 a 20 días

Se maneja con antibiotico:

	Unidad	Total
Keflin cada 8 horas	3.500	105.000
Radoigrafia		16.800
TOTAL FORMULA MEDICA		\$121.800

ANEXO 2
TOTAL COSTOS FORMULA MEDICA
(CONTINUACION)
1996

3.-IRA: Tratamiento de 7a 8 días.

Se maneja con:

	Unidad	Total
Amoxilina (Jarabe)		1.800
Briscol (Jarabe)		1.900
Veracef (Jarabe)		8.000
TOTAL FORMULA MEDICA		\$11.700

4.- DIARREA Y ENTERITIS: Tratamiento de 7 días.

Se maneja:

	\$ Unidad	\$ Total
Examen Laboratorio		9.200
Acetaminofen (Jarabe)		900
Suero Oral por 7 días	600	4.200
TOTAL FORMULA MEDICA		\$14.300

Fuente: Hospital Departamental de Buenaventura. 1997