

**REPUBLICA DEL ECUADOR**  
**SECRETARIA GENERAL DEL CONSEJO**  
**DE SEGURIDAD NACIONAL**  
**INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS**  
**NACIONALES**



**XVI Curso Superior de Seguridad Nacional**  
**y Desarrollo**

**TRABAJO DE INVESTIGACION INDIVIDUAL**

DIAGNOSTICO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA ZONA  
RURAL Y URBANA DE LA PROVINCIA DE MANABI. CONCLU-  
SIONES Y RECOMENDACIONES. ING. ALBERTO MIRANDA J.

**1988-1989**

## I N T R O D U C C I O N

Antes de la creación del Centro de Rehabilitación de Manabí (C.R.M.), el 23 de noviembre de 1962, eran los Municipios de Manabí los responsables del suministro de agua potable en las áreas geográficas de su jurisdicción, de acuerdo a lo establecido en la Ley de Régimen Municipal, estas disposiciones legales se mantienen, de acuerdo al Art. 163, literal c de la Ley de Régimen Municipal en vigencia, que dice:

Proveer de agua potable y alcantarillado a las poblaciones del Cantón, reglamentar su uso y disponer lo necesario para asegurar el abastecimiento de agua de calidad adecuada y en cantidad suficiente para el consumo público y de los particulares.

En la etapa antes señalada, el suministro de agua era precario, desde todo punto de vista, no existía ninguna planta de tratamiento de agua potable en la provincia, ninguna planificación ni capacidad de recursos humanos, peor aún se procuró la optimización de los recursos económicos y financieros.

El servicio de agua potable realizado por los Municipios careció de una política que oriente su gestión y un contexto legal que norme y defina sus actividades; en consecuencia, el servicio de agua potable en esta etapa fue incipiente y casi nulo.

Es a partir de la creación del C.R.M., institución cuyo objetivo esencial es dotar de agua potable y alcantarillado a la zona urbana y rural de la provincia, que se inicia una

nueva etapa en la historia del desarrollo provincial.

Es así como el C.R.M. en el año de 1966 inauguró la planta de tratamiento de agua potable de Portoviejo con una capacidad de producción de 50.t/s., posteriormente el sistema de agua potable de Chone y el sistema regional de agua potable de la Estancilla y más tarde el sistema regional de agua potable de Poza Honda.

La finalidad del presente trabajo es la de realizar un diagnóstico del sector de agua potable de la provincia de Manabí y realizar la evaluación correspondiente de acuerdo a la información receptada y a las condiciones en que se encuentran funcionando los diferentes sistemas de abastecimiento de agua, y posteriormente, establecer las conclusiones y recomendaciones que se desprendan del análisis y así entregar un aporte positivo a las instituciones encargadas del suministro de agua a la provincia de Manabí.

El servicio de agua potable constituye en la zona rural y urbana de la provincia de Manabí el principal motor de desarrollo de su pueblo, más aún si consideramos que su dirección se enfoca a una de las provincias de mayor producción agropecuaria del país. La zona rural está sufriendo una migración altamente considerable hacia los centros urbanos, ocasionando problemas sociales de consecuencias negativas para el desarrollo del Ecuador, como el desempleo, subempleo, prostitución, delincuencia, etc. El servicio de agua potable y su calidad incide directamente en la salud y en la presencia o no de enfermedades, como gastroenteritis, tifoidea y otros trastornos estomacales.

Conscientes de que es necesario retener en su lugar de origen a los campesinos que hacen producir la tierra y tomando en consideración que la producción de alimentos agrícolas ha disminuido en los últimos años, precisamente por la migración campo-ciudad es imperativo que tanto instituciones nacionales como provinciales implementen políticas que conlleven a un desarrollo armónico de la provincia.

Siendo el servicio de agua potable un factor clave para atacar el problema arriba planteado, este aporte tiene significativa importancia. El servicio de agua potable mejora el nivel de vida de las personas que viven en el campo y la ciudad, ayuda a resolver problemas de carácter ambiental y social, aumenta las posibilidades de desarrollo agroindustrial y agropecuario, que a su vez permite la generación de nuevos puestos de trabajo y en el caso específico de la zona rural, logra aumentar la producción de alimentos necesarios para atacar el grave problema de la desnutrición en el país.

Uno de los Objetivos Nacionales Permanentes de la justicia social hace imperativo dotar del servicio de agua potable a todos los sectores de la población, especialmente de los menos favorecidos y particularmente a los sectores y poblaciones rurales de la provincia de Manabí. Desarrollando el campo, la producción de alimentos para la población urbana estaría asegurada, así también estaría asegurada la producción de materia prima para la agroindustria y se atenuaría el problema del desempleo, subempleo y delincuencia en la zona urbana. Por otra parte, es importante hacer énfasis en el sentido de que las tarifas de consumo de agua potable deben estar en consideración a los recursos económicos; que

paguen menos los que menos tienen y más los que más tienen,

No pretendemos que el presente trabajo constituya de ninguna manera, la última palabra en esta materia, ya sea en su contenido como en metodología. Nos apoyamos en una recolección actualizada de datos y bajo la óptica de la estructura del espacio de la provincia de Manabí. Creemos que es un punto de partida que debe actualizarse constantemente de acuerdo a los requerimientos y posteriores evaluaciones.

## I N D I C E

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
<u>INTRODUCCION</u>	
<u>CAPITULO I : ESTADO ACTUAL DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.</u>	1
<u>1. SISTEMAS ADMINISTRADOS POR EL CRM.</u>	1
<u>1.1. POZA HONDA</u>	1
<u>1.1.1. Tratamiento y producción</u>	2
<u>1.1.2. Conducción</u>	12
<u>1.1.3. Distribución</u>	13
<u>1.1.4. Financiamiento y Comercialización.</u>	15
<u>1.2. LA ESTANCILLA</u>	16
<u>1.2.1. Tratamiento y Producción</u>	16
<u>1.2.2. Conducción</u>	20
<u>1.2.3. Distribución</u>	20
<u>1.2.4. Financiamiento y Comercialización.</u>	21
<u>1.3. CHONE</u>	22
<u>1.3.1. Tratamiento y Distribución</u>	22
<u>1.3.2. Conducción</u>	23
<u>1.3.3. Distribución</u>	24
<u>1.3.4. Financiamiento y Comercialización.</u>	24
<u>1.4. SISTEMAS MENORES DE AA.PP. SUPERVISADOS Y CONTROLADOS POR EL C.R.M.</u>	25
<u>2. SISTEMA ADMINISTRADO POR LOS MUNICIPIOS</u>	62

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
2.1. EL CARMEN	62
3. <u>SISTEMAS ADMINISTRADOS POR EL IEOS</u>	63
4. <u>SISTEMAS ADMINISTRADOS POR LA JUNTA DE RECURSOS HIDRAULICOS DE FOMENTO Y DESARROLLO DE JIPIJAPA Y PAJAN.</u>	66
4.1. PLANTA DE TRATAMIENTO	66
4.2. LINEA DE CONDUCCION	66
4.3. REDISTRIBUCION	67
5. <u>SISTEMAS PEQUEÑOS CONSTRUIDOS POR LA JUNTA DE RECURSOS HIDRAULICOS, FOMENTO Y DESARROLLO DE JIPIJAPA Y PAJAN.</u>	68
<u>CAPITULO II: EVALUACION</u>	70
1. <u>SISTEMAS ADMINISTRADOS POR EL CRM.</u>	70
1.1. SISTEMA REGIONAL DE POZA HONDA	71
1.1.1. <u>Planta de tratamiento de las Pulgas</u>	73
1.2. SISTEMA REGIONAL DE AGUA POTABLE DE LA ESTANCILLA	74
1.3. SISTEMA DE AGUA POTABLE DE CHONE	75
1.4. PEQUEÑOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE CONTROLADOS Y SUPERVISADOS POR EL CRM.	76
2. <u>SISTEMAS DE AGUA POTABLE ADMINISTRADOS POR LOS MUNICIPIOS.</u>	77

<u>CONTENIDO</u>	<u>PAGINA</u>
3. <u>PEQUEÑOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE ADMINISTRADOS POR EL INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS - SANITARIAS.</u>	78
4. <u>SISTEMAS ADMINISTRADOS POR LA JUNTA DE RECURSOS HIDRAULICOS DE FOMENTO Y DESARROLLO DE JIPIJAPA Y PAJAN.</u>	78
 <u>CAPITULO III</u>	
1. <u>EL CRM Y LA CONSTITUCION DE EMPRESAS DE AGUA POTABLE.</u>	80
1.1. COMPAÑIA DE ECONOMIA MIXTA	85
1.2. ENTIDAD O PERSONAS JURIDICAS CREADAS POR LEY.	86
1.3. SOCIEDAD ANONIMA	86
1.4. EMPRESA DE EMPRESAS MUNICIPALES DE AGUA POTABLE.	87
 <u>CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	 88
 <u>BIBLIOGRAFIA</u>	 92

\*\*\*\*\*

C A P I T U L O I

# C A P I T U L O I

## ESTADO ACTUAL DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

### 1. SISTEMAS ADMINISTRADOS POR EL CRM

#### 1.1. POZA HONDA

El sistema regional de Agua Potable de Poza Honda fue diseñado para abastecer del vital líquido a la zona central de la Provincia de Manabí.

La primera etapa se construyó con modificaciones al proyecto original en los años de 1973-1976 y actualmente se encuentra en operación.

Con las experiencias obtenidas en el funcionamiento de la primera etapa del proyecto, que fue diseñado para cubrir las demandas de agua potable hasta 1985 es necesario realizar los diseños definitivos y licitaciones de la segunda fase del sistema, incluyendo el consumo de las poblaciones que anteriormente no se habían considerado, para conseguir en cantidad y calidad, el agua para el consumo de las poblaciones central de Manabí hasta el año 2.010.<sup>1</sup>

Las poblaciones servidas por el sistema regional de agua potable de Poza Honda son las siguientes:

#### CABECERAS CANTONALES

Portoviejo

---

<sup>1</sup> Estudio abastecimiento de Agua Potable. Consorcio de Ingenieros Constructores. RHEIN-RUHR-BELLER.

Manta  
Montecristi  
Santa Ana  
Sucre  
Rocafuerte

#### CABECERAS PARROQUIALES

Honorato Vásquez  
Ayacucho  
Colón  
Picoazá  
Río Chico  
Jaramijó

Existen algunos sitios y poblados abastecidos directamente, entre ellos: El Cadi, Camino Nuevo, etc.

A lo largo de la línea de conducción se encuentran una serie de sitios y poblados que están abastecidos por surtidores.

El área de influencia del sistema de abastecimiento de Poza Honda está comprendido por la presa de Poza Honda, San Clemente, Manta y Jipijapa en una superficie mayor de 1.600 kilómetros cuadrados con una población de 477.728 habitantes en 1982.

#### 1.1.1. Tratamiento y Producción

La captación se realiza del embalse de Poza Honda, que permite la sedimentación de las materias en suspensión. Estas aguas así almacenadas son generalmente de calidad mucho más uniforme que las aguas tomadas directamente de las corrientes.

Cuando se construyó la presa no se arrancó la vegetación del fondo ni se desalojó la capa superficial del suelo para evitar los efectos de la descomposición de las materias orgánicas. Pero en consideración de la existencia de una torre de captación se puede elegir el punto de admisión más conveniente para el tratamiento del agua.

Generalmente la mejor calidad de agua se encontrará a una profundidad mediana. El agua de la parte superior normalmente se propensa a desarrollar algas. El agua del fondo, puede tener un alto contenido de dióxido de carbono, hierro y manganeso.

El agua captada de este embalse tiene la ventaja, en la época invernal, de eliminar la mayor parte del lodo o enturbiamiento del agua, por sedimentación durante el almacenamiento. Tiene otras ventajas como la disminución de bacterias; y por otro lado desventajas, aparte de las anotadas anteriormente, como la producción de olores y sabores debido a la presencia de algas.

Del embalse, el agua cruda en la planta de tratamiento, pasa por una primera fase, que es la aereación. Mediante este tratamiento que es una de las técnicas fundamentales se mejoran las características físicas y químicas del agua. En este proceso se aumenta la superficie de contacto entre el agua y el aire.

Este método de tratamiento, aparte de las consideraciones antes anotadas disminuye la presencia de olores y sabores desagradables, reduce también el contenido de dióxido de carbono y ayuda a eliminar el sulfuro de hidrógeno y otros

componentes olorosos.

La eliminación del hierro y manganeso en estas aguas deficientes en oxígeno exige la aereación como primer paso del tratamiento.

El sistema de aereación de la planta de El Guarumo no permite una eficiente aereación debido a que no se produce un óptimo efecto de salpicadura y consecuentemente un adecuado tiempo de contacto con el aire.

De esta unidad el agua pasa a un sedimentador de tipo pulsator, con lecho de fango, donde se producen los procesos de coagulación, floculación, sedimentación y expulsión de fango.

El comportamiento del lecho de fangos es el siguiente:

Si se hace pasar a través de una capa de fango una corriente vertical de agua, se comprueba el volumen ocupado por el fango, varía con el caudal y aumenta con esa hacia un cierto fímite, por encima del cual la expansión del fango es tal que las partículas que lo constituyen se encuentran tan alejadas unas de otras, que la fuerza de gravitación es insuficiente para mantener su cohesión. El fango es arrastrado entonces por el agua. El lecho de los fangos queda suprimido la velocidad a la que podría funcionar el decantador. Esta velocidad máxima depende de gran número de factores: temperatura, naturalidad del agua, etc.

El lecho de fango se comporta como un resorte que tiende a comprimirse bajo la acción de la gravedad, pero que se tira más o menos bajo la acción de la fuerza ejercida por el agua sobre las partículas de fango que constituye este resorte las cuales, naturalmente, aumenta con la velocidad del agua, El re

sorte se rompe si se tira demasiado, lo que es preciso evitar adoptando una velocidad conveniente.<sup>2</sup>

La resistencia del resorte puede aumentarse mejorando la cohesión del lecho de fango mediante la aplicación de floculantes como el sulfato de aluminio (que es utilizado en Pozza Honda).

El decantador pulsator de la planta de tratamiento está constituido por un depósito de fondo plano, provisto en su base de una serie de tubos perforados que permite introducir el agua bruta uniformemente por todo el fondo del decantador. En su parte superior va provista de una serie de tubos perforados o canaletas, mediante los cuales se consigue la recogida uniforme del agua decantada y se evita cualquier irregularidad de velocidad en las diferentes partes del aparato.

Para alimentar el colector inferior de una manera discontinua, pueden emplearse diferentes medios. Todos consisten en almacenar durante un tiempo determinado, un cierto volumen de agua bruta que se hace penetrar enseguida en el aparato, de la forma más rápida posible.

El procedimiento más económico para efectuar esta operación consiste en introducir el agua bruta en una campana en cuyo interior se aspira el aire por medio de una máquina que extrae un caudal de aire sensiblemente igual a la mitad del

---

<sup>2</sup>Degrémont Acfj, Manual Técnico del Agua (Bilbao: Talleres de Artes Gráficas GRIJELMO, 1959) pp.111.

caudal máximo de agua a tratar. Esta campana se encuentra en comunicación con el colector inferior del decantador.

En estas condiciones el nivel de agua bruta aumenta progresivamente en la campana. Cuando alcanza una altura comprendida entre 0,60 metros y 1,00 metro por encima del nivel del agua en el decantador, se efectúa la apertura brusca de una válvula de comunicación de la campana con la atmósfera, por medio de un relé eléctrico. La presión atmosférica actúa entonces inmediatamente, sobre el agua almacenada en la campana, que penetra en el decantador a gran velocidad.

La aspiración en la campana se efectúa por medio de un ventilador o de un grupo moto-compresor que funciona como bomba de vacío. Las aperturas y cierres de la válvula es puesto en comunicación con la atmósfera se accionan en función de los niveles del agua contenida en la campana.

El colector general, situado en la parte inferior del decantador, es de gran sección, con el fin de reducir la pérdida de carga. Los orificios dispuestos en sus ramificaciones están calculados de forma que se constituya un lecho de fango homogéneo, en la mitad inferior del decantador. Este lecho está animado de movimientos alternos verticales y tiende a aumentar el volumen, debido a las impurezas aportadas por el agua bruta y a los reactivos floculantes introducidas, con lo que su nivel asciende de manera regular. Se reserva una cierta zona del decantador para formar las fosas de fondo inclinado en la que se vierte y concentra el exceso de fangos. Las purgas tienen lugar en forma intermitente, por las tuberías.

El aparato carece de todo sistema de agitación mecánica de los fangos, que tendría a romper los flóculos ya formados. A causa de la elevada concentración del lecho de fango, y de su acción amortiguadora, un mal ajuste de la dosis de tratamiento, o una variación del PH del agua bruta, no provocan graves trastornos de forma inmediata: Se observa una variación lenta de la turbiedad del agua decantada, pero nunca el escape en masa de los fangos contenido en el decantador.

Como ya dejamos indicado anteriormente el proceso de coagulación se lo realiza por la adición de sulfato de aluminio y se aplica lechada de cal para mejorar la floculación y optimizar el PH. El agua clarificada pasa de esta unidad a los filtros.

Los filtros se encuentran funcionando sin ningún problema. El agua filtrada es desinfectada por la adición de cloro líquido cuya dosis se la determina en los análisis de laboratorio.

El agua tratada es impulsada por medio de bombeo a través de la línea de conducción a los diferentes tanques de distribución.

La producción actual de la planta de tratamiento de El Guarumo es de 1.250 a 1.300 m<sup>3</sup>/h durante las 24 horas del día. La capacidad máxima de la planta de tratamiento es de 1.800 m<sup>3</sup>/h. La razón de esta subutilización de la capacidad instalada, de acuerdo a la información se debe a

La falta de conducción. Originalmente debía instalarse desde el Guarumo hasta Casa Lagarto una tubería de 700 mm de diámetro, pero por consideraciones de orden económico se redujo a una tubería de 600 mm. de diámetro; y desde Casa Lagarto en adelante debería instalarse, originalmente una tubería de 600 mm. de diámetro, pero por las mismas razones anotadas, se instaló una tubería de 500 mm. de diámetro.

De acuerdo a las informaciones receiptadas, la producción de Poza Honda está muy por debajo de la demanda de la población servida y de la que se encuentra dentro de la zona de influencia.

La planta de tratamiento de El Guarumo tiene en sus instalaciones un laboratorio que cuenta con los aparatos e instalaciones para realizar los análisis físicos-químicos y bacteriológicos así como también para efectuar las pruebas de floculación y desinfección.

Mediante estas pruebas se determina la dosis de coagulantes (Sulfato de aluminio) y desinfectantes (Cloro líquido e hipoclorito de calcio), así como también la dosis de cal necesaria para conseguir una óptima clarificación del agua.

Es necesario destacar que el agua potable producida en la planta de tratamiento de El Guarumo en muchas ocasiones se han presentado olores y sabores que han sido detectados por los usuarios, lo que probablemente se debe a una inadecuada eliminación de cierto tipo de algas que producen estos olores y sabores. De acuerdo a la información suministrada en lo relacionado con los análisis bacteriológicos, generalmente

Los resultados son negativos, esto quiere decir que las col  
onias de Colibacilos están controladas bajo la acción de la  
buena recloración que existen en todos los tanques de dis-  
tribución. Los análisis físicos y químicos se lo realiza  
en el agua cruda y tratada a los bacteriológicos solo en lo  
tratado.

Debido a la baja producción de la planta de Guarumo como ya  
anotamos anteriormente no cubre la demanda de la población  
servida lo que hizo que hace aproximadamente dos años se -  
rehabilitó la planta de tratamiento de Las Pulgas, locali  
zada en Portoviejo, que se hallaba fuera de servicio

La planta de tratamiento de Las Pulgas tiene su captación  
en el cauce del Río Portoviejo de donde el agua cruda es  
impulsada por medio de bombeo y llega a la unidad de aerea  
ción.

Esta aéreación es del tipo de charolas perforadas lo que -  
permite un buen contacto del agua con el aire que ayuda a  
eliminar gran cantidad de olores y sabores. De esta unidad  
el agua cruda ingresa al clarificador que es un decantador  
Accelerator (Infilco).

Este decantador está constituido por una cuba cilíndrica de  
fondo plano. Su equipo comprende interiormente, una campa-  
na cónica que define en el centro del aparato una doble zo-  
na de reacción, mientras que la parte anular exterior cons-  
tituye la zona de decantación propiamente dicha.

El agua llega por un canal anular y penetra en la cámara de reacción primaria, donde se mezcla con los reactivos, que se añaden de forma continua y con los fangos procedentes del tratamiento anterior.

Se efectúa la mezcla mediante las palas verticales de la turbina central accionada por un grupo moto-reductor y variador de velocidad, colocado en la pasarela de decantador.

El movimiento de vórtices creado por la turbina evita el depósito de fangos en el fondo del decantador. La turbina es de grandes dimensiones y gira a una velocidad reducida para no romper las partículas coloidales ya floculadas.

Las paletas horizontales de la turbina hacen circular la mezcla de agua y fangos hacia la zona de reacción secundaria donde se evita el movimiento de torbellino por medio de tranquilizadores radiales.

La floculación se efectúa rápidamente y la mezcla de agua y de fangos se dirige a velocidad reducida, hacia la zona periférica. La decantación tiene lugar a lo largo de la campana cónica, cuando los fangos y el líquido circulan juntos de arriba abajo. Los fangos se dirigen hacia la base, concentrándose en la zona inferior, de donde pasan de nuevo a la zona de reacción. Por lo contrario, el agua separada de fangos sube a la superficie y se recoge en los canales de salida.

El exceso de fangos se recoge en una cámara llamada concentradores de donde se extrae por medio de una válvula automática.

tica accionada por un aparato de relojería.

La capacidad total del decantador es siempre aproximadamente igual al caudal horario de agua a tratar.

La superficie de un decantador acelerador, expresado en m<sup>2</sup>, es igual a 1/4 o un 1/5 del caudal horario de agua a tratar expresado en m<sup>3</sup>, cualquiera que sea el tratamiento aplicado y la naturaleza del agua bruta. El contenido en materias en suspensión del agua decantada es siempre inferior a 10 mg/l.

El agua clarificada pasa de este decantador por medio de una canaleta de hormigón a los filtros abiertos de tipo Wheeler que están constituidos por una loza de hormigón en la que se dispone unas cavidades piramidales, perforadas en su vértice.

En cada cavidad tiene bola de porcelana de tamaño conveniente y sobre estas cuatro capas de grabas de cuarzo, de diferentes diámetros y en la parte superior 60cm. de arena de cuarzo.

El agua filtrada es tratada con cloro líquido y pasa a los tanques de distribución y de estos a las redes de distribución.

La capacidad de producción de esta planta es de 50 litros por segundo.

### 1.1.2. Conducción

La conducción del Sistema Regional de Agua Potable Poza Honda está constituido por los siguientes tramos, de acuerdo a la información que consta en el estudio ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE SEGUNDA FASE REALIZADO POR EL CONSORCIO DE INGENIEROS CONSTRUCTORES RHEIN-RUHR-BELLER EN SUBCONTRATACION CON ACOLIT C. LTDA.

El tramo Guarumo-Casa Lagarto que fue diseñado en principio con un diámetro de 700 mm. con el cual se obtiene un caudal de aproximadamente 2.2.00 m<sup>3</sup>/h a ser tratado en la planta de la primera fase de construcción.

En realidad se construyó el tramo de un diámetro de 600 mm. capaz de conducir 1.800 m<sup>3</sup>/h. que corresponde al diseño definitivo de la planta de tratamiento.

De las mediciones de presión en el conducto, realizadas en junio de 1981 por parte de los Ingenieros Consultores, se ha estimado un caudal teórico de la tubería actualmente instalada de 1.400 m<sup>3</sup>/h.

En aforos realizados en julio del 83 con dos bombas, funcionando en casa Lagarto se determinó un caudal real de aproximadamente 1.329 m<sup>3</sup>/h., el que se muestra menor al teórico.

Conclusiones establecidas en el Plan de Operación actualizado es la posibilidad de aumentar la capacidad conductiva en esta tubería hasta 1.420 m<sup>3</sup>/h. sólo efectuando su limpieza.

Por experiencia en la planta de tratamiento se puede tratar 1.720 m<sup>3</sup>/h. y a esta producción de agua potable deberá añadirse el sistema actual aprovechando su capacidad,

En consecuencia se deberá adaptar el sistema de generadores y de bombeo a la citada capacidad,

Los otros tramos de conducción son los siguientes:

- Tramo Casa Lagarto-Loma Blanca
- Tramo Lodana-Sucre
- Tramo Loma Blanca-Las Pulgas
- Tramo Loma Blanca-Manta
- Tramo Loma Blanca-Rocafuerte
- Tramo Colorado-Jaramijó

Aparte de lo anotado anteriormente los tramos de la línea de conducción del sistema de Poza Honda por ser tubería de hierro dúctil no se presentan interrupciones ocasionadas por roturas de tuberías, salvo en dos o tres ocasiones durante todo el tiempo de funcionamiento.

### 1.1.3. Distribución

Las cabeceras cantonales y parroquiales que están dentro del sistema regional de Poza Honda tiene construida su red de distribución, además existen redes de distribución en los siguientes sitios y poblados:

- Potrerillo y Balsa de Miguelillo de Calderón
- Ciénega de Calderón
- Pinpiguasí de Calderón
- Florestal y Maconta de Calderón
- Naranjal de Calderón
- La Balsita de Corozo y Playa Prieta de Calderón
- El Pechiche, Las Chacras , San Clemente, Resbalón.
- El Cardón de Rocafuerte
- Cañitas de Charapotó
- San Jacinto y San Clemente de Charapotó
- Camino Nuevo de Santa Ana
- Estancia Vieja de Colón
- El Cadí de Calderón
- El Limón de Portoviejo
- Higuerón de Picoazó
- Parque Industrial de Portoviejo
- La Pila de Montecristi
- Sequita y Santa Rosa de Montecristi
- Los Bajos de Montecristi

El uso de diferentes materiales de tuberías en las redes de distribuciones y en las guías domiciliaria ocasionan desperfectos ocasionados por las roturas de las tuberías de guías domiciliarias.

Donde existen red de distribución de hierro dúctil y de tubería de PVC u/z no existen problemas.

1.1.4. Financiamiento y Comercialización

La comercialización del agua potable en el sistema regional de Poza Honda se la realiza en consideración a la siguiente tarifa:

RANGO	DOMESTICA	INDUSTRIAL O COMERCIAL	PREFERENCIAL
0-10	S/. 12,00	S/. 15,00	S/. 7,20
11-25	" 15,00	" 19,00	" 9,00
26-50	" 20,00	" 25,00	" 12,00
51-100	" 25,00	" 31,00	" 15,00
101-500	" 30,00	" 38,00	" 18,00
501-1.000	" 35,00	" 44,00	" 20,00
1.000 en adelante	Pasa a Ind.	" 44,00	" 20,00

De acuerdo a la información suministrada por el Sistema Regional de Agua Potable de Poza Honda, los ingresos son los siguientes:

Por concepto de suministro de agua potable S/. 93'477.889,00

Por concepto de conexiones y reconexiones S/. 18'125.800,00

Por ingresos no tributarios no especificados S/. 353.102,00

Transferencia corriente aporte CRM. S/. 102'800.708,00

De acuerdo a lo arriba expuesto el sistema regional de agua potable de Poza Honda no se financia y necesita de un subsidio de S/. 102'800,708,00 para poder cumplir con sus funciones técnicas administrativas.

## 1.2. LA ESTANCILLA

El Sistema Regional de Agua Potable de la Estancilla suministra agua potable a las siguientes cabeceras cantonales:

- Bahía de Caraquez
- Calceta
- Junín
- Tosagua

### CABECERAS PARROQUIALES

- San Vicente
- Leonidas Plaza
- La Estancilla
- Bachillero
- Canuto

Además se encuentran servidos por este sistema un sinnúmero de sitios y poblados que se encuentran localizados a lo largo de las líneas de conducción,

#### 1.2.1. Tratamiento y Producción

La captación de agua cruda se la real

liza de la presa derivadora de la Estancilla, en el río carrizal. Esta captación tiene tres tomas superficiales a diferentes niveles por medio de los cuales se puede seleccionar la capa de agua que presenta las mejores características para su tratamiento; y una toma subterránea (galería de infiltraciones), que fue diseñada para captar agua cuando las condiciones de turbidez del agua superficial no permitieran su tratamiento. Pero prácticamente no se la utiliza debido a que esta agua tiene un contenido considerable de hierro.

De la captación el agua es impulsada por medio de bombeo hacia los aereadores que son del tipo de charolas, cuya característica de funcionamiento y tratamiento ya han sido descritas cuando analizamos la planta de Las Pulgas.

De los aereadores el agua pasa al decantador acelerador donde se realizan los procesos de coagulación floculación, sedimentación y expulsión automática de fangos. De igual manera las características de funcionamiento y tratamiento es similar al de Las Pulgas, que ya fueron descritas.

A través de una canaleta de hormigón el agua pasa a una cámara de recarbonatación de la misma que se encuentra sin funcionamiento desde que se inició la operación de la planta.

Luego el agua pasa a los filtros, los mismos que tienen iguales características que los filtros de la planta Las Pulgas. Pero por consideraciones que explicaremos más adelante, a más de lecho filtrante, explicado ya su funcionamiento, tiene una capa de antracita (carbón activado) de 40 cm.

de espesor.

A la salida de los filtros se desinfecta el agua con cloro líquido.

Anteriormente en la planta de la Estancilla la desinfección del agua se la realizaba con un tratamiento de precloración a la salida de los aereadores, y de poscloración a la salida de los filtros. Pero debido a recomendaciones dadas, como resultado de un estudio realizado por la Escuela Politécnica Nacional, se suprimió la precloración.

Como consecuencia de los estudios realizados en convenio con la Escuela arriba mencionada, se enviaron muestras de agua del afluente de la planta de tratamiento, a los Estados Unidos para analizar diferentes parámetros. Los análisis mostraron la presencia de trihalometanos por encima de los límites permisibles. Para entender este aspecto es necesario hacer una breve explicación de lo que significa la presencia de trihalometanos en el agua potable.

De acuerdo a la literatura existente, la adición de cloro en presencia de materia orgánica produce la formación de trihalometano que son agentes cancerígenos. Razones por las que se recomendó suprimir la precloración e implantar un tratamiento capaz de eliminar la materia orgánica antes de adicionar el cloro.

Es así como se inició un tratamiento con sulfato de cobre, carbón activado en polvo y se colocó lo que ya manifestamos anteriormente, una capa de 40 cm. de antracita sobre el le-

cho filtrante,

El agua filtrada pasa a un tanque de compensaciones de donde es bombeada a las diferentes localidades servidas.

Los problemas en cuanto a la producción de agua en la planta de la Estancilla están limitadas por:

- / - La excesiva turbidez del agua, en la época invernal.
- Las interrupciones en el suministro de energía eléctrica.
- La falta de substancias químicas, por no disponer de almacenamiento y los recursos económicos necesarios, especialmente en la época lluviosa.
- El estado de obsoleto de las unidades de bombeo.
- El necesario mantenimiento del decantador.

La producción de la planta en condiciones normales de funcionamiento es de 450 m<sup>3</sup>/h. lo que no abastece de ninguna manera la demanda cada día más creciente de la población servida.

Es necesario destacar que está en plena ejecución una planta de tratamiento con una capacidad de 18.000 m<sup>3</sup>/día.

Los análisis físicos y químicos que realizan en la planta de tratamiento y los bacteriológicos en el Instituto Leopoldo Izquieta Pérez en la ciudad de Bahía de Caráquez. En este aspecto no se han presentado problemas que sean necesarios destacar.

### 1.2.2. Conducción

Las líneas de conducción en la actualidad son todas de hierro dúctil, razón por la que no se presentan interrupciones ocasionadas por roturas de tuberías, que era un problema grave cuando se utilizaba la línea de conducción de asbesto cemento hacia la ciudad de Bahía.

Es necesario destacar que la línea de conducción a San Vicente en algunos tramos se encuentra gravemente afectada por la salinidad del suelo y por la construcción de piscinas camaroneras.

La línea de conducción de Calceta a Canuto es de asbesto cemento y aquí se presentan frecuentes interrupciones por roturas de tuberías. Esta línea de conducción en la actualidad se encuentra fuera de servicio debido a que el sistema no abastece la demanda de la población servida.

### 1.2.3. Distribución

El agua conducida a través de las líneas de conducción llega a los tanques de distribución cuya capacidad y localización es la siguiente: Bahía de Caráquez con tres tanques de distribución de 1.000 m<sup>3</sup> y uno de 500 m<sup>3</sup>.

En Calceta un tanque metálico de 800 m<sup>3</sup>, de capacidad, en Junín y Tosagua un tanque metálico de 400 m<sup>3</sup>, de capacidad y uno de hormigón de 1.000 m<sup>3</sup>.

Los tanques de distribución de Calceta, Tosagua y Junín son insuficientes para abastecer la población servida.

Los tanques metálicos en su interior se encuentran bastante deteriorados.

Las redes de distribución de Calceta, Junín, Tosagua y San Vicente no presentan mayores problemas.

Las redes de distribución de Leonidas Plaza y Bahía de Caráquez son de asbesto cemento y se presentan constantes interrupciones ocasionadas por roturas de esta tubería.

Las válvulas de circuito de estas redes de distribución en su mayoría no funcionan, razón por la que cuando se producen roturas de la tubería es necesario cerrar la válvula de salida de los tanques de distribución, para poder proceder a realizar la reparación respectiva. Esto ocasiona que toda población servida se quede sin el suministro de agua.

Las guías domiciliarias fueron construidas utilizando tubería de polietileno, que por su calidad se perforaba constantemente y hubo necesidad de reemplazarla en su mayor parte con tubería de PVC enroscable.

#### 1.2.4. Financiamiento y Comercialización

El sistema se financia con los ingresos por concepto de Suministro de Agua Potable, conexiones y reconexiones y por ingresos no Tributarios, no Especificados y con el subsidio o aportaciones corrientes que tiene que entregar el CRM, Por las consideraciones anotadas el Sistema

Regional de Agua Potable la Estancilla no se auto financia con sus propios ingresos.

En lo relacionado con la comercialización se la realiza aplicando la misma tabla tarifaria del sistema regional de agua potable de Poza Honda,

### 1.3. CHONE

#### 1.3.1. Tratamiento y Distribución

El agua bruta es captada del río Chone la misma que de acuerdo a la información proporcionada es generalmente de buena calidad y no presenta problemas para su tratamiento.

Para el tratamiento del agua se utiliza sulfato de cobre, sulfato de aluminio, cal y cloro líquido.

El agua captada es impulsada por medio de bombeo al decantador de tipo pulsator, cuya característica y funcionamiento al ser similar al de la planta El Guarumo, que ya lo describimos anteriormente. De esta unidad el agua decantada pasa a los filtros y después de la filtración es bombeada a los tanques de distribución.

Esta planta cuenta con un laboratorio para realizar los análisis físicos, químicos y bacteriológicos. El agua tratada normalmente, de acuerdo con los análisis de laboratorio cumple con las normas establecidas.

La planta de tratamiento del sistema de Agua Potable de Cho

ne fue diseñada para producir 200 m<sup>3</sup>/h. y en la actualidad está produciendo 360 m<sup>3</sup>/h, durante las 24 horas del día, debido a la ampliación de su capacidad.

Las interrupciones de la producción de agua en esta planta están ocasionadas generalmente por la interrupción del suministro de energía eléctrica.

De acuerdo a la información suministrada la bomba dosificadora de sustancias químicas están obsoletas y no presentan un servicio normas.

### 1.3.2. Conducción

En este sistema de agua potable no existen líneas de conducción de mayor importancia y sólo podemos mencionar la línea de conducción de Chone a San Antonio que es de asbesto cemento y que presenta problemas en los sectores de San Pablo y San Antonio.

Las causas de interrupción del Suministro de Agua Potable en la red de distribución de acuerdo a la información proporcionada por los funcionarios y técnicos que se encuentran a cargo de este sistema, se debe a que las válvulas de los circuitos no funcionan normalmente. Por estas razones cuando se presentan fugas de agua en cualquier punto de la red de distribución, al no controlar las válvulas se hace necesario, cerrar la válvula de salida del tanque de distribución, lo que trae como consecuencia que la población quede desabastecida durante el lapso que se logre superar el problema presentado en la turbina o accesorios de la red.

### 1.3.3. Distribución

La red de distribución de Chone fue construida de hierro dúctil, pero posteriormente se han realizado extensiones, en la que se ha utilizado diferentes tuberías, por lo que se producen constantes roturas.

Las causas de interrupciones, de acuerdo a la información proporcionada, se debe a que las válvulas no cierran.

### 1.3.4. Financiamiento y Comercialización

El sistema de financiación con los ingresos es por concepto de Suministro de Agua Potable, Conexiones y Reconexiones y por ingresos y tributario no especificados y con el subsidio de aportaciones corrientes que tiene que entregar el CRM. Por las condiciones anotadas el sistema regional de Agua Potable de Chone no se autofinancia con sus propios ingresos.

En lo relacionado con la comercialización se lo realiza en la misma forma que la del Sistema Regional de Agua Potable de Poza Honda y La Estancilla, aplicando la misma tabla tarifaria.

Hay algunos aspectos que inciden en la óptima recaudación de los valores por concepto de consumo de agua, lo que afecta al financiamiento y funcionamiento del mismo.

#### 1.4. SISTEMAS MENORES DE AA.PP. SUPERVISADOS Y CONTROLADOS POR EL C.R.M.

El C.R.M. controla y supervisa a 26 pequeños abastecimientos de agua, trabajo que lo realiza a través del departamento de Empresas de la Institución, Estos abastecimientos son los siguientes:

San Isidro, Ricaurte, Quiroga, Olmedo, Alajuela y San Plácido, Convento, América, Los Bajos, La Sequita y Pepa de Huso, Pedro Pablo Gómez, Cascol, el Paraíso, Pichincha, - La Bramadora, El Porvenir, Bellavista, Pueblo Nuevo, Higue<sup>u</sup>rón, Jama y Mejía.

Estas empresas fueron creadas con la finalidad de garantizar la prolongación de la vida útil de las estructuras e instalaciones y de esta manera asegurar el máximo beneficio a las comunidades servidas. Cada una de ellas tiene su Junta Administradora.

Estas Juntas Administradoras son similares a las Empresas de Agua Potable que se han constituido en algunas ciudades del país y que han tenido satisfactorios resultados. Están integradas por miembros de la comunidad, controladas y supervisadas por el C.R.M.

Es importante destacar que esta organización estructural permite que se convine la necesaria participación de la comunidad y la experiencia técnica y administrativa del C.R.M.

La existencia jurídica de las Juntas Administradoras se lo gran mediante un acuerdo del C.R.M. y la comunidad a beneficiarse. La duración y funcionamiento tanto como la organización estará regulada por disposiciones reglamentarias.

El C.R.M. promueve la creación de estas Juntas Administradoras de Agua Potable a nivel comunitario, las mismas que se organizan y actúan de acuerdo al reglamento respectivo.

La Junta Directiva del C.R.M. determina como condición esencial para la construcción, ampliación y reparación del abastecimiento del agua, la formación de una Junta Administradora local.

Debe lograrse en lo posible que la Junta Administradora quede integrada por ciudadanos activos, los mismos que asumirán a través de un convenio por el C.R.M. y en nombre de la comunidad, la responsabilidad en la ejecución, operación, mantenimiento y administración eficiente del abastecimiento del agua. El C.R.M. proporciona el asesoramiento, control y supervisión de la junta de abastecimiento con el propósito de lograr los objetivos propuestos.

Las Juntas Administradoras se rigen por un reglamento en el mismo que se regula la aplicación de la Ley Constitutiva de las Juntas Administradoras de Agua Potable, expedida mediante Decreto No. 3327 y publicado en el Registro Oficial No. 802 del 29 de marzo de 1979.

De acuerdo a la información obtenida, los análisis eco-

nómicos se efectúan los primeros meses del año, por parte del Departamento de Empresas y Servicios del C.R.M. En estos análisis se han hecho los necesarios ajustes de costos con la finalidad de establecer los valores correspondientes a tasas, derecho de instalación, costo de m<sup>3</sup>, etc.

De acuerdo al informe de labores correspondiente al año - de 1988 presentado por el Departamento de Empresas y Servicios a la Dirección Ejecutiva, los abastecimientos que han tenido problemas en su funcionamiento fueron los siguientes: Olmedo, Quiroga, San Plácido y Alajuela, Los Bajos, La Sequita, Pepa de Huso, Cascol, El Paraíso, El Higuerón y Mejía. Olmedo y Cascol por falta de recursos económicos no pudieron ser realizados. Los otros abastecimientos están trabajando a medias.

La población servida por estos sistemas controlados por el C.R.M. es de 90.000 habitantes aproximadamente.

Es necesario destacar costos como: la remuneración fijada para los colaboradores comunitarios, la energía eléctrica y sustancias químicas utilizadas, aspectos que debido al estado económico en que se desenvuelven las comunidades - servidas impiden aplicar las medidas de ajustes que el caso requiere, con la finalidad de dotar de mejores ingresos a los colaboradores comunitarios y poder cubrir el alto costo de la energía eléctrica y las sustancias químicas.

En los cuadros que a continuación se exponen, podemos visualizar la forma como han crecido cada una de las empresas de Agua Potable controladas por el C.R.M.

TABLA No. 1

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVI\_ SIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA SAN ISIDRO.

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1983	283	2.575	6	Vertiente	
1984	283	2.742	6	Vertiente	
1985	345	3.139		Vertiente	
1986	345	5.176	10	Vertiente	
1987	400	4.680	12	Vertiente	60
1988	420	6.330	15	Vertiente	60

---

FUENTE: C.R.M.

ELABORACION: I.A.E.N.

De acuerdo al análisis de la Tábla No. 1 la Empresa de Agua Potable de San Isidro ha tenido un crecimiento sostenido desde al año de 1983 hasta el año 1988, en lo relacionado con el número de usuarios y la población servida.

El costo del M3 en el año 1983 y 1984 fue de S/.6,00 y en el año de 1988 de 15 sucres. Si comparamos el costo M3 - del último año con el costo de operación actual es de 60 - sucres se puede determinar un déficit de 45 sucres.

TABLA No. 2

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTE DE APROVISION  
NAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA RICAURTE.

---

AÑO	No. de USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO m3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1983	32	274	5	Vertiente	
1984	34	300	10	Vertiente	
1985	38	405	10	Vertiente	
1986	38	520	10	Vertiente	
1987	437	520	10	Vertiente	

---

FUENTE: C.R.M.

ELABORACION: I.A.E.N.

De acuerdo con la Tabla No. 2 la Empresa de Agua Potable - de Ricaurte, ha tenido un crecimiento lento con relación al número de usuarios hasta 1986. Se observa en 1987 un crecimiento altamente considerable de 38 a 457 usuarios. En relación a la población servida el crecimiento ha sido sostenido.

El costo del M3 ha sido de 5 sucres en el año de 1983 y de 10 a partir del año 1984 hasta 1987.

No se puede determinar el déficit por no existir información de los costos de operación.

TABLA No. 3

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVISIOQ  
NAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA QUIROGA.

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1983	44	400	8	Vertiente	
1984	50	500	10	Vertiente	
1985	57	519	10	Vertiente	30
1986	57	540	14	Vertiente	
1987	59	785	10	Vertiente	20
1988	59	1.021	15	Vertiente	60

FUENTE : C .R.M.

ELABORACION: I.A.E..N.

La Tabla No. 3 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Quiroga en lo relacionado con el número de usuarios ha tenido un crecimiento lento con 44 usuarios en 1983 y 59 usuarios en 1988.

En cambio la población servida ha crecido dos veces y media de 400 habitantes en 1983 a 1.021 habitantes servidos en 1988.

El costo del M3 de 8 sucres en 1983 aumenta a 10 en los años de 1984 y 1985 y en el año de 1986 a 14 sucres tenien-

do un decrecimiento en 1987 a 10 sucres, este aspecto sería necesario investigar para determinar las causas de este hecho.

En 1988 el costo del M3 sube a 15 sucres

TABLA No. 4

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA OLMEDO

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	C OSTO OPER. S/.
1983	207	1.883	12	pozo	
1984	204	1.871	12	pozo	
1985	243	2.214	16	pozo	30
1986	243	3.500	16	pozo	60
1987	276	3.772	20	pozo	60
1988	280	4.940	30	pozo	60

FUENTE: C.R.M.

ELABORACION: I.A.E.N.

De la tabla No 4 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de la Parroquia Olmedo se desprende que el número de usuarios a partir del año de 1983 ha tenido un relativo crecimiento hasta 1988, con 207 usuarios en 1983, 243 en 1986 y 280 usuarios en 1988.

La población servida ha tenido un crecimiento considerable de 1988 habitantes servidos en 1983 a 4940 habitantes servidos en 1988, lo que significa un crecimiento de alrededor del 50% de habitantes servidos.

En lo relacionado al costo del M3., se debe anotar que ha aumentado a 12 sucres en los años de 1983 y 1984 a 16 sucres en los años de 1985 y 1986, 20 sucres en 1987 y 30 sucres en 1988.

Si los valores del costo del M3 los enfrentamos con los valores del costo de operación que en los últimos tres años es de 60 sucres podemos observar de que en el año de 1987 hay un déficit de 40 sucres por M3 producido y en el año 1988 hay un déficit de 30 sucres por M3 de agua producida.

TABLA No. 5

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO m3, FUENTES DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA ALAJUELA Y SAN PLACIDO.

AÑO	Nõ. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1983	314	2.857	12	pozo	
1984	334	3.342	12	pozo	
1985	399	3.631	14	pozo	
1986	399	4.200	14	pozo	60
1987	449	6.510	16	pozo	60
1988	457	8.536	30	pozo	

FUENTE: C.R.M.

ELABORACION: I.A.E.N.

En consideración del análisis de la Tabla No. 5 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Alajuela y San Plácido en lo relacionado con el número de usuarios se puede determinar que ha tenido un crecimiento sostenido a partir del año 1983 con 314 usuarios con relación a 1988 con 457 usuarios. En lo relacionado a la población servida - se puede determinar que también ha tenido un crecimiento sostenido con 2,857 habitantes servidos en 1983 y en 1988 con 8.536, lo que significa un crecimiento alrededor del 300%.

El costo del M3 del agua desinfectada con Hipoclorito de Calcio, ha tenido un aumento progresivo de 12 sucres en los años 1983 y 1984; 14 sucres en los años de 1985 y -- 1986 y 30 sucres en los años de 1988.

Comparando el costo del M3 en el año de 1987 con el costo de operación encontraremos un déficit de 44 sucres.

TABLA No. 6

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVI  
SIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA CONVENTO

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER.S/.
1983	47	427	12	pozo	
1984	54	600	12	pozo	
1985	61	830	14	pozo	60
1986	61	1.020	14	pozo	60
1987	69	910	14	pozo	60
1988	73	1.219	15	pozo	60

FUENTE: C.R.M.

ELABORACION: I.A.E.N.

En la Tabla No. 6 correspondiente a la Empresa Convento de terminamos que en relación al número de usuarios de 47 en 1983 ha tenido un crecimiento relativamente sostenido hasta 1988 con 73 usuarios.

La población servida ha tenido un crecimiento considerable de más o menos el 200%, en el año de 1983 tenía 427 habitantes servidos y en 1988 alcanzó una población servida de 1.219.

El costo del M3 ha tenido un pequeño incremento de 3 sucres. En los años de 1985, 1986 y 1987 el costo se mantuvo en 14 sucres y en 1988 mantuvo un crecimiento de 1 su cre.

Comparando los valores del costo M3 de agua cuya fuente de aprovisionamiento es de pozo, con los costos de producción que son de 60 sucres en los últimos 4 años, podemos determinar que para 1988 hay un déficit de 45 sucres por M3.

TABLA No. 7

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA DE LA AMERICANA.

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3	S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER S/.
1983	30	273	10		pozo	
1984	35	365	10		pozo	
1985	53	477	12		pozo	50
1986	53	615	14		pozo	50
1987	53	754	20		pozo	50
1988	53	980	15		pozo	60

FUENTE: C.R.M.

ELABORACION: I.A.E.N.

De acuerdo con la Tabla No. 7 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de La América en relación con el número de usuarios creció de 1984 a 1985 y a partir de este año hasta 1988 se ha mantenido con 53 usuarios, aspecto que sería necesario investigar para encontrar las causas de esta pa-

realización de crecimiento en lo referente al número de usuarios.

En lo relacionado con la población servida ha tenido un crecimiento sostenido de más del 200%, con 273 habitantes servidos en 1983 ha llegado en 1988 a 980 habitantes que hacen uso del servicio de agua.

El costo del M3 se mantuvo en 10 sucres hasta el año de 1984, en el año de 1985 tuvo un incremento de 2 sucres y en el año de 1986 otro incremento de 2 sucres y en 1987 el costo del M3 subió a 20 sucres y en 1988 bajó a 15 sucres. Se hace necesario investigar las causas del costo del M3 en el año de 1987.

Si enfrentamos el costo del M3 en el año de 1988 con el costo de operación, podemos observar que hay un déficit de 45 sucres.

TABLA No. 8

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA LOS BAJOS

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER.S/.
1983	450	4.095	12	pozo	
1984	494	4.150	12	pozo	
1985	515	4.635	14	pozo	40
1986	515	6.025	14	pozo	60
1987	533	7.696	25	pozo	60
1988	563	10.278	30	pozo	60

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

Del análisis realizado a la Tabla No. 8 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Los Bajos, se desprende que en relación al número de usuarios ha tenido un crecimiento sostenido de 450 usuarios en 1983 y 563 usuarios en 1988.

La población servida ha tenido un incremento de alrededor del 150% con 4.095 habitantes servidos en 1983, creció a 10.278 habitantes servidos en 1988.

El costo del M3 en los años de 1983 y 1984 fue de 12 sucres; en 1985 y 1986 tuvo un incremento de 2 sucres; en 1987 hay un incremento considerable con respecto al año anterior y el año de 1988 el costo del M3 es de 30 sucres.

Enfrentando los valores del M3 con relación a los costos de producción se determina que hay un déficit de 30 sucres por M3.

TABLA No. 9

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVI\_ SIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA LA SEQUI- TA Y PEPA DE HUSO.

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1983	226	2.056	12	pozo	
1984	231	2.102	12	pozo	
1985	234	2.106	12	pozo	10
1986	234	2.700	14	pozo	20
1987	235	5.200	20	pozo	40
1988	235	6.760	30	pozo	60

---

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

Del análisis de la Tabla No. 9 correspondiente a la Empresa de Agua Potable La Sequita y Pepa de Huso, se observa lo siguiente:

En lo relacionado al número de usuarios, el crecimiento ha sido insignificante de 226 usuarios en el año de 1983 a 235 en 1988 con un incremento de 9 usuarios.

En cambio la población servida ha tenido un incremento de

más del 200% con 2.056 habitantes servidos en el año de 1983, subió a 6.760 la población servida en 1988.

El costo del M3 se mantuvo en los tres primeros años en - 12 sucres en el año de 1986 subió a 14 sucres, en 1987 a 20 sucres y en 1988 con un incremento del 50% con relación al año anterior.

Enfrentando los valores del costo del M3 en el año de - 1988 con los costos de operación determinamos un déficit de 30 sucres por M3.

TABLA No. 10

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVI  
SIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA 10 DE A--  
GOSTO.

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV. OPER. S/.	COSTO S/.
1983	32	291	10	vertiente	
1984	35	318	10	vertiente	
1985	35	201	10	vertiente	
1986	35	560	10	vertiente	
1987	40	652	14	vertiente	60
1988	45	867	15	vertiente	60

---

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN

Del análisis de la Tabla No. 10 correspondiente a la Empresa de Agua Potable 10 de Agosto se puede manifestar lo siguiente:

En relación con el número de usuarios ha tenido un relativo incremento especialmente a partir del año de 1986. El número de usuarios en 1983 fue de 32 y en 1988 de 45.

La población servida ha tenido un considerable crecimiento de 291 en 1983 a 867 en 1988.

El costo del M3 se mantuvo en 10 sucres durante los primeros cuatro años, en 1987 subió a 14 sucres y en 1988 se incrementó en un sucre .

Relacionando el costo del M3 en el año de 1988, con el costo de operación se determina un déficit de 45 sucres por M3.

TABLA No. 11

USUARIOS, POBLACION, SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVI\_ SIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA FLAVIO AL\_ FARO.

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1983	254	2.311	12	pozo	
1984	350	3.267	12	pozo	
1985	410	3.731	18	pozo	
1986	410	4.500	18	pozo	
1987	472	6.507	18	pozo	60
1988	495	8.668	30	pozo	60

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

De acuerdo a la información contenida en la Tabla 11, correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Flavio Alfar<sub>o</sub> tenemos lo siguiente:

Con respecto al número de usuarios ha tenido un incremento cercano al 100%, con 254 usuarios en 1983, subió a 495 en el año de 1988.

El costo del M3 en los dos primeros años se mantuvo en 12 sucres y de 1985 al 1987 fue de 18 sucres y en 1988 tuvo incremento de 12 sucres con respecto al año anterior.

La población servida se incrementó considerablemente de 2.311 habitantes servidos en 1983 a 8.688 habitantes servidos en el año de 1988.

Relacionando el valor del M3 con los costos de operación en el año de 1988 encontramos un déficit de 30 sucres por M3.

TABLA No. 12

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA PEDRO PABLO GOMEZ

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1983	149	1.356	8	pozo	
1984	144	1.526	10	pozo	
1985	159	1.600	10	pozo	55
1986	159	1.900	16	pozo	
1987	167	2.605	16	pozo	60
1988	170	3.414	30	pozo	60

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

De acuerdo al análisis de la Tabla No. 12, correspondiente a la Empresa de Agua Potable Pedro Pablo Gómez, podemos manifestar lo siguiente:

En lo relacionado con el número de usuarios ha tenido un relativo incremento con 149 usuarios en el año de 1983 - y de 170 usuarios en 1988.

La población servida ha crecido considerablemente en 1983 tenía una población servida de 1.356 y en 1988 de 3.414 habitantes servidos.

El costo del M3 es de 8 sucres en 1983, y subió a 10 sucres en los años de 1984 y 1985 y se mantuvo en 16 sucres en 1986 y 1987; en 1988 tuvo un incremento de 14 sucres - con respecto al año anterior.

Confrontando los valores del costo del M3 con los costos de operación en los años de 1988 se determina un déficit de 30 sucres por M3.

TABLA No. 13

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTE DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION EN LA EMPRESA CASCOL.

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTE APROV.	COSTO OPER.S/.
1983	83	755	12	pozo	
1984	83	881	12	pozo	
1985	87	700	12	pozo	5
1986	87	1.200	14	pozo	
1987	103	1.560	14	pozo	
1988	110	2.092	30	pozo	

---

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

Del análisis de la Tabla No. 13 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Cascoí, podemos concluir lo siguiente:

En lo relacionado con el número de usuarios ha tenido un crecimiento sostenido con 83 usuarios en el año de 1983 su bió a 110 usuarios en el año 1988.

En lo relacionado con la población servida, esta ha tenido también un crecimiento considerable de 755 en 1983 a 2.092 en 1988.

Relacionando los valores correspondientes al costo del M3, con los costos de operaciones en el año de 1988 hay un déficit de 30 sucres.

TABLA No. 14

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTE DE APROVI  
SIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA NOBOA.

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPERV.S/.
1983	69	628	10	pozo	
1984	72	655	10	pozo	
1985	87	1.029	12	pozo	
1986	87	1.180	12	pozo	
1987	87	1.307	14	pozo	
1988	87	1.699	30	pozo	60

---

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

De acuerdo al análisis realizado en la Tabla No. 14 co -  
rrespondiente a la Empresa de Agua Potable de Noboa, po -  
demos destacar lo siguiente:

En lo relacionado al número de usuarios este ha crecido  
de manera sostenida de 69 usuarios, en 1983 creció a 97  
usuarios en 1988.

El costo del M3 ha tenido un incremento sucesivo, especialmente en el año de 1987 que se incrementó a dos sucres con respecto al año anterior y en el año de 1988 que se incrementó en 16 sucres con respecto al año anterior, lo que constituye un incremento del más del 50%.

Relacionando los valores del costo del M3 con el costo de operación se determina un déficit de 30 sucres por M3.

TABLA No. 15

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA EL PARAISO.

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1983	121	1.101	12	pozo	
1984	157	1.462	12	pozo	
1985	223	2.030	14	pozo	60
1986	223	2.800	14	pozo	60
1987	274	3.770	25	pozo	60
1988	280	4.956	30	pozo	60

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

Realizado el análisis de la Tabla No. 15 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de El Paraíso, se puede exponer lo siguiente:

En relación con el número de usuarios ha tenido un crecimiento bastante considerable, de 121 usuarios en 1983 ha alcanzado en 1988, 280 usuarios.

En cuanto a la población servida ha tenido también un crecimiento altamente considerable con un incremento de más del 300%, ya que en el año de 1983 había una población servida de 1.101 y en los últimos años de 1988 tiene una población de 4.956.

El costo del M3 que en 1983 fue de 12 sucres y en el año de 1986 de 14 sucres, tuvo un incremento de 9 sucres en el año de 1987 y en 1988 un incremento de 5 sucres.

Relacionando los valores del costo del m3 que paga el usuario con los costos de producción, encontramos un déficit de 30 sucres por M3 en el año de 1988.

TABLA No. 16

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTE DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA GAULE

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTE APROV.	COSTO OPER.S/.
1983	44	400	10	vertiente	
1984	44	634	10	vertiente	
1985	44	634	10	vertiente	
1986	44	657	12	vertiente	60
1987	44	1.000	12	vertiente	60
1988	60	1.020	15	vertiente	60

---

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

De acuerdo al análisis efectuado a la Tabla No. 16 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Daule se puede manifestar lo siguiente :

En relación al número de usuarios, este se mantiene estable durante los primeros cinco años, y en el año de 1988 tiene un incremento de 16 usuarios.

En relación con la población servida, esta ha tenido un incremento de alrededor del 150% con 400 usuarios en el año de 1983 y 1.020 usuarios en 1988.

Encuanto al costo del M3 durante los primeros tres años se mantiene en 10 sucres en los siguientes años sube a 12 su-

cres y en 1988 se incrementa el costo del M3 en 3 sucres.

Relacionando los valores del costo del M3 con los costos de operación hay un déficit por M3 de 45 sucres en el año de 1988.

TABLA No. 17

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTE DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA PICHINCHA

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTE APROV.	COSTO OPER. S/.
1984	303	3.030	12	pozo	
1985	365	3.321	14	pozo	60
1986	365	5.300	14	pozo	60
1987	494	6.526	14	pozo	60
1988	533	8.839	30	pozo	60

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

De la Tabla No. 17 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Pichincha se desprende lo siguiente:

En relación con el número de usuarios este ha tenido un crecimiento sostenido a excepción del año 1985 y 1986 que se mantiene entre 365 usuarios. El número de usuarios en 1983 fue de 303 y en 1988 tuvo un incremento de 230 usuarios.

La población servida se ha incrementado considerablemente, con 3.030 en 1984, teniendo un incremento de 5.809 hasta el año de 1988.

Comparando los valores del costo M3 con los del costo de operación encontramos un déficit en el año de 1988 de - 30 sucres por M3.

El costo del M3 de 12 sucres en 1984 se incrementó en 2 sucres en 1985 y se mantuvo con este costo hasta 1987, teniendo un incremento de más del 100% en 1988.

TABLA No. 18

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTE DE APROVISIO  
NAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA BRAMADORA.

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTE APROV.	COSTO OPER.S/.
1984	62	940	12	pozo	
1985	100	1.200	20	pozo	
1986	100	1.700	20	pozo	
1987	128	1.710	30	pozo	
1988	128	2.223	30	pozo	20

---

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

De acuerdo con el análisis realizado a la Tabla No. 18 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Bramadora - podemos destacar lo siguiente:

En lo relacionado al número de usuarios ha tenido un incremento de más del 100% desde 1984 hasta 1988, con 62 usuarios a la iniciación del funcionamiento del sistema, y con 128 usuarios en 1988.

En lo relacionado con la población servida esta se ha incrementado en más del 100% con 940 habitantes servidos en 1984 a 2.223 en 1988.

El costo del M3 fue de 12 sucres en 1984, 20 sucres en 1985 y 1986, en 1987 tuvo un incremento del 50% y en ese

costo se mantuvo hasta 1988.

Relacionando los valores del costo del M3 con los del cos  
to de operación encontramos un superávit de 10 sucres por  
M3 en 1988.

TABLA No. 19

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTE DE APROVI-  
SIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA PORVENIR.

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER.S/.
1985	34	603	30	pozo	
1986	34	805	30	pozo	
1987	57	787	30	pozo	
1988	66	1.105	30	pozo	60

---

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

De acuerdo al análisis realizado a la Tabla No. 19 corres-  
pondiente a la Empresa de Agua Potable del Porvenir, se -  
puede decir lo siguiente:

En relación al número de usuarios durante el año de 1985 y 1986 se mantiene en 34 usuarios, en 1987 tienen un incremento de 23 usuarios, y en 1988 un incremento de 9 usuarios.

En relación a la población servida este ha tenido un relativo crecimiento siendo de 603 en 1985 y de 1.105 en 1988.

El costo del M3, que es de 30 sucres no ha tenido ningún incremento desde 1985 hasta 1988.

Relacionando los valores del costo del M3 con el costo de operación, podremos determinar un déficit de 30 sucres - por M3 en 1988.

TABLA No. 20

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTE DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACIONES DE LA EMPRESA SAN JACINTO.

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1985	15	302	10	vertiente	
1986	15	405	10	vertiente	
1987	18	262	10	vertiente	
1988	18	341	15	vertiente	60

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

De acuerdo al análisis realizado a la Tabla No. 20 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de San Jacinto podemos manifestar lo siguiente:

En relación al número de usuarios el crecimiento ha sido bajo con 15 usuarios en 1985, tuvo un incremento de 3 usuarios en 1987 y con ese número se mantiene hasta 1988.

En cuanto a la población servida se inicia con 302 habitantes servidos en 1985, y en 1986 la población servida tiene un incremento de 103, en 1987 esta población servida decrece a 262 usuarios, con una disminución de la población servida de 137. Es necesario verificar las causas que motivaron el decrecimiento de la población servida que en 1988 es de 341.

En lo relacionado al costo del M3 este es de 10 sucres - hasta 1987 y en 1988 tiene un incremento del 50%.

Relacionando los valores del costo del M3 con el costo de operación podemos determinar que existe un déficit de 45 sucres en el año de 1988.

TABLA No. 21

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA BELLAVISTA.

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER.S/.
1985	72	800	12	pozo	
1986	72	1.150	12	pozo	
1987	88	1.170	15	pozo	60
1988	92	1.557	30	pozo	60

---

FUENTE: CRM\_.

ELABORACION: IAEN.

Del análisis efectuado a la Tabla No. 21 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Bellavista se puede destacar lo siguiente:

En lo relacionado al número de usuarios ha tenido un relativo crecimiento de 72 usuarios en 1985 a 92 en 1988.

En lo relacionado a la población servida ha tenido un crecimiento de 757 usuarios desde la iniciación del servicio en 1985 con 800 usuarios hasta 1988.

El costo del M3 se mantuvo en 12 sucres hasta 1986, en 1987 tuvo un incremento de 3 sucres y en 1988 un incremento del 100%.

Relacionando los valores del costo del M3 con el costo de operación podemos determinar que existe un déficit de 30

sucres en 1988.

TABLA No. 22

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVI  
SIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA PUEBLO -  
NUEVO.

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1985	150	365		pozo	
1986	150	2.200	12	pozo	
1987	181	2.475	25	pozo	60
1988	185	3.254	30	pozo	60

---

FUENTE: C.R.M.

ELABORACION: I.A.E.N.

De acuerdo al análisis realizado a la Tabla No. 22 de la Empresa de Agua Potable de Pueblo Nuevo podemos observar lo siguiente:

En relación con el número de usuarios ha tenido un relativo crecimiento con 150 usuarios en 1985, alcanzó en 1988, 185 usuarios.

En cuanto a la población servida esta ha tenido un crecimiento altamente considerable especialmente en el año de 1986. Este sistema en su inicio tenía una población servida de 365 y en 1988 alcanzó una población servida de 3.254 habitantes.

En lo que respecta al costo del M3 en el año de 1986 era de 12 sucres, en 1987 tuvo un incremento del más el 100% y en 1988 un incremento del 20%.

Relacionando los valores del costo del M3 con el costo de operación podemos destacar que existe un déficit de 30 sucres en el año de 1988.

TABLA No. 23

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA PEDERNALES.

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1987	300	4.550	25	pozo	
1988	300	5.915	30	pozo	60

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

De acuerdo al análisis planteado de acuerdo a la Tabla -  
No. 23 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de -  
Pedernales podemos determinar lo siguiente:

Respecto al número de usuarios este se mantiene en 300 des  
de inicio del funcionamiento del sistema hasta 1988.

En lo que respecta a la población servida ha tenido un in  
cremento más o menos considerable a pesar de no haberse -  
incrementado el número de usuarios.

El costo del M3 que se inició con 25 sucres en el año de  
1988 tuvo un incremento de 20%

Relacionando los valores del costo del M3 con el costo de  
operación podemos destacar que existe un déficit de 30 -  
sucres en el año de 1988.

TABLA No. 24

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVI  
SIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA HIGUERON

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTES APROV.	COSTO OPER. S/.
1987	97	1.288			
1988	112	1.811	30	pozo	60

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN

De acuerdo al análisis de la Tabla No. 24 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Higuierón podemos destacar lo siguiente:

En relación al número de usuarios este sistema se inició con su funcionamiento en 97 usuarios y ha tenido un relativo crecimiento a 1988 con 112 usuarios.

Con respecto a la población servida se nota un crecimiento considerable de 1.288 a la iniciación del funcionamiento del sistema y en 1988 tiene una población servida de 1.811 habitantes.

En cuanto al costo del M3 en el año de 1987 no existen datos y en el año de 1988 existe una tasa de 30 sucres.

Relacionando los valores del costo del M3 con el costo de operación podemos decir que existe un déficit de 30 sucres en 1988.

TABLA No. 25

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO M3, FUENTES DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA JAMA.

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO m3 S/.	FUENTE APROV.	COSTO OPER.S/.
1987	250	3.900	25	pozo	60
1988	280	5.343	30	pozo	60

---

FUENTE: CRM.

ELABORACION: IAEN.

De acuerdo al análisis realizado a la Tabla No. 25 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Jama podemos expresarlo siguiente:

En relación al número de usuarios este ha tenido un relativo crecimiento, a la iniciación del servicio con 250 usuarios, teniendo en 1988 un crecimiento de 280 usuarios.

En cuanto a la población servida esta ha tenido también un notable crecimiento con 3.900 a la iniciación del servicio llegando a alcanzar en 1988 una población servida de 5.343 habitantes.

En cuanto al costo del M3 este fue de 25 sucres en 1987 y en 1988 tuvo un incremento del 20%.

Relacionando los valores del costo del M3 con el costo de operación podemos decir que existe un déficit de 30 sucres en 1988.

TABLA No. 26

USUARIOS, POBLACION SERVIDA, COSTO m3, FUENTES DE APROVISIONAMIENTO Y COSTO DE OPERACION DE LA EMPRESA MEJIA.

---

AÑO	No. DE USUARIOS	POBLACION SERVIDA	COSTO M3 S/.	FUENTE APROV.	COST OPER. S/.
1987		1.400		pozo	
1988	69	1.560	30	pozo	60

---

FUENTE: CRM

ELABORACION: IAEN.

De acuerdo al análisis realizado a la Tabla No. 26 correspondiente a la Empresa de Agua Potable de Mejía podemos destacar lo siguiente:

En lo que respecta al número de usuarios en relación con el año de 1987 no existen datos y en el año de 1988 es de 69 usuarios.

En cuanto a la población servida ha tenido un relativo crecimiento con 1.400 habitantes servidos en 1987, ha alcanzado en 1988 una población servida de 1.560 habitantes.

Relacionando el costo del M3 con el costo de operación podemos destacar que existe un déficit de 30 sucres en 1988.

## 2. SISTEMA ADMINISTRADO POR LOS MUNICIPIOS

### 2.1. EL CARMEN

Este abastecimiento de Agua fue construido por el CRM. en el año de 1969.

La captación del agua se la realiza de pozos profundos y no se la somete a ninguna clase de tratamiento, siendo distribuida a las poblaciones en las condiciones naturales - que se encuentran. No existe información relacionada con el costo del m<sup>3</sup>, reducido, derivado de los gastos de energía eléctrica, mantenimiento y administración.

La producción de agua en el año de 1988 fue de 250.000 m<sup>3</sup>. información respaldada en las planillas por concepto de - consumo de agua, no existiendo una información seria en - cuanto a lo que produce el sistema.

La capacidad de las bombas que se encuentran instaladas en los pozos, no abastecen la demanda de la población servida. En este sistema de bombeo se producen interrupciones provocadas por las fallas en la energía eléctrica.

La conducción y la red de distribución es de tubería de asbesto cemento y se encuentra a poca profundidad de la superficie, razón por la cual el fardo de los vehículos provocan constantes roturas, como consecuencia de este problema es necesario parar el sistema de bombeo y proceder a reparar la tubería rota.

De acuerdo a la información disponible la tubería se rompe, también por los asentamientos de tierra que se produ-

cen en los lugares donde ésta se encuentra instalada.

La red de distribución está constituida en algunos sectores por tubería de polietileno, la misma que se destruye con mucha facilidad, razón por la cual se la está reemplazando con tubería de PVC.

Otra causa de interrupción del servicio. es el mal estado de las válvulas de circuito, que no funcionan normalmente lo que ocasiona que cuando se producen fugas en la red de distribución se hace necesario paralizar todo el sistema.

El número de guías domiciliarias que tienen medidores es de 1341, de los cuales están en mal funcionamiento 100. El número de guías directas es de 711.

No existe información relacionada con la demanda de la población servida ni con los costos de producción por metro cúbico de agua producida.

## 2.2. MANTA

El Ilustre Municipio de la ciudad de Manta a través de la empresa Municipal de agua potable de esa ciudad, administra, supervisa y controla el servicio de agua en ese puerto.

En relación con este sistema es necesario dejar señalado que la información solicitada a los funcionarios de esa Institución, no fue proporcionada, razón por la que no podemos hacer ningún tipo de análisis del actual estado de funcionamiento del mencionado sistema.

## 3. SISTEMAS ADMINISTRADOS POR EL IEOS

El Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias da asistencia técnica a los sistemas de agua potable construidos - por esta Institución. Estos sistemas están administrados por Juntas de agua potable locales, las mismas que se encargan del mantenimiento y administración del mismo, fueron conformadas por el Departamento de Promoción y Educación Sanitaria del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias.

Estos sistemas a nivel comunitario se los construye con un aporte del 20% del costo total de la obra por parte de la comunidad, y el 80% restante es cubierto por el IEOS.

El costo del metro cúbico producido por los sistemas controlados por el IEOS es de 20 a 25 sucres, dependiendo de la demanda del servicio y de los costos de producción.

El sistema de distribución se lo hace a través de una red y de conexiones domiciliarias con sus respectivos medidores.

De acuerdo a la información disponible el IEOS continuará con la política de construcción de sistemas de agua potable.

Entre los sistemas construidos y supervisados por el IEOS tenemos los siguientes:

En el cantón Junín: Soledad, Agua Fría, El Toro.

En el Cantón Bolívar: Arrastradero, Figueroa, Matapalos,

Membrillo.

En el Cantón Chone: Limón, El Mate, Cesme, Pavón

En el Cantón El Carmen: Maicito, Zuma, 4 de Noviembre.

En el Cantón Rocafuerte encontramos:

Pasaje, Sosote, Higuerón.

En el Cantón Portoviejo:

Guayabo, Mejía, Pueblo Nuevo, Chirijo, Cañales, Quebrada de Alajuela .

En Santa Ana encontramos los siguientes:

Bonce, Chamucame, La Cuesta, Las Guaybas. La Laguna.

En la Cantón 24 de Mayo:

Bejuco Grande

En el Cantón Montecristi:

Manantiales, Los Bajos.

En el Cantón Paján: La Trinidad. En el Cantón Manta: San Lorenzo, San Juan. En el Cantón Pichincha: El Progreso.

Estas Juntas tanto en objetivo, fines y funcionamiento son similares a las que controla el Centro de Rehabilitación - de Manabí.

#### 4. SISTEMAS ADMINISTRADOS POR LA JUNTA DE RECURSOS HI DRAULICOS DE FOMENTO Y DESARROLLO DE JIPIJAPA Y PAA JAN.

##### 4.1. PLANTA DE TRATAMIENTO

La planta de tratamiento de Agua Potable que abaste  
ce del servicio a los cantones de Jipijapa y Paján está  
localizada en esta última ciudad.

El agua es captada en el río Paján y es impulsada por me-  
dio de bombeo, hasta una estación denominada número 1 y  
de ahí es bombeada hasta la planta de tratamiento en don-  
de se realizan los procesos de: aereación, mezcla de sust  
ancias químicas, coagulación, floculación, sedimentación,  
filtración y desinfección.

La capacidad de tratamiento de la planta es de 120 litros  
por segundo.

La producción de agua tratada no abastece a las poblacio-  
nes servidas, por razón por la que se tiene que racionar  
el servicio por la mañana de 08h00 a 12h00 y por la tarde  
de 16h00 a 19h00.

Las sustancias químicas utilizadas en el tratamiento de aa  
gua son: sulfato de aluminio, cal, hipoclorito de calcio,  
y cloro gas.

##### 4.2. LINEA DE CONDUCCION

La línea de conducción desde Paján hasta los tanques

de distribución de Jipijapa es de 41 Km y tiene dos estaciones de bombeo. En esta tubería se producen constantes fugas de agua debido a la calidad de la tubería que es de asbesto cemento y a la presencia de arcillas expansivas .

Otro problema que afecta el normal funcionamiento de esta línea de conducción es la destrucción de las válvulas de aire por la acción irresponsable de los pobladores que se encuentran a lo largo de estas.

#### 4.3. REDISTRIBUCION

El número de instalaciones domiciliarias en la ciudad de Paján es de 960, existiendo 800 con medidores, de los cuales 300 se encuentran en mal estado de funcionamiento y el 20% del total de las instalaciones son guías directas.

En la ciudad de Jipijapa se está realizando un censo de las instalaciones domiciliarias, no existiendo en la actualidad información concreta y confiable en relación con el número de medidores, número de guías directas, etc.

No ha sido posible obtener información en relación con el financiamiento de los sistemas para poder determinar el probable déficit que debe existir en éstos.

#### 5. SISTEMAS PEQUEÑOS CONSTRUIDOS POR LA JUNTA DE RECURSOS HIDRAULICOS FOMENTO Y DESARROLLO DE JIPIJAPA Y PAJAN

La Junta de Recursos Hidráulicos Fomento y Desarrollo

de Jipijapa y Paján ha construido los sistemas que se detalla en la Tabla No. 27, los mismos que están administrados por juntas de Agua Potable locales a excepción del de Colime en donde los pobladores se rehusaron a hacerse cargo del sistema, estando administrados por la Junta de Recursos Hidráulicos Fomento y Desarrollo de Jipijapa y Paján.

TABLA No. 27

SISTEMAS PEQUEÑOS CONSTRUIDOS POR LA JUNTA DE RECURSOS HIDRAULICOS

NOMBRE	ADMINIS <u>T</u> RACION	TASA MENSUAL CONSUMO S/.	POBLACION SERVIDA	No. DE INST. DOM.
Campozano	Junta Local	150	1,000 hab.	300
La América	Junta Local	150	2,000 hab.	
El Anegado	Junta Local	150	1,600 hab.	120
Pan y Agua	Junta Local	150	500 hab.	5*
San Pedro	Junta Local	150	1,500 hab.	5*
Santa Rosa	Junta Local		250 hab.	20*
Motete	Junta Local	50	330 hab.	20*
Colimes	J.R.H.		500 hab.	6*
Corozo	Junta Local	150	350 hab.	20 - 2
La Boca	Junta Local			10 -10

FUENTE: J.R.H.

ELABORACION: I.A.E.N.

\* Llaves públicas

Del análisis de la Tabla No. 27 correspondientes a Sistemas Pequeños construidos por la Junta de Recursos Hidráulicos, se puede determinar que la gran mayoría de las Juntas de agua locales tienen una tasa de 150 sucres mensuales, por concepto de consumo de agua a excepción de la Junta de Motete que es de 50 sucres mensuales, y de las Juntas restantes no se ha conseguido información al respecto.

Por lo arriba expuesto es fácil deducir que estas juntas no autofinancian el funcionamiento de sus sistemas. Este criterio es complementado con la existencia de piletas públicas.

C A P I T U L O    I I

## CAPITULO II

### EVALUACION

#### 1. SISTEMAS ADMINISTRADOS POR EL CRM.

El Sistema de Agua Potable de Poza Honda se encuentra prestando servicio, pero las condiciones en que se efectúa no son las medianamente recomendadas. En las condiciones actuales la cantidad producida en la planta de Guarumo y la de Las Pulgas no satisfacen la demanda de la población servida y la calidad de agua no reúne las condiciones aceptables de confiabilidad, lo que determina constantes reclamos de los usuarios.

Los ingresos por concepto de derecho de prestación de servicios y consumo no alcanzan a cubrir las remuneraciones del personal lo que origina que las asignaciones que entrega la institución para el funcionamiento de este sistema se vayan incrementando cada año.

Estos aspectos hacen necesario que se adopten medidas de mayor envergadura capaces de transformarlo en un organismo capaz de proporcionar un eficiente servicio a la colectividad.

Entre los problemas que afectan o inciden en el funcionamiento del sistema podemos anotar los siguientes: La facturación del consumo de Agua Potable lleva un atraso de algunos meses. El consumo informal es superior al 50 % de la producción total, la lectura de medidores no se la realiza en forma adecuada, además existen medidores en mal

estado. Esto ha determinado que, por ejemplo en el año de 1985 las recaudaciones por suministros, conexiones y reconexiones hayan alcanzado solo el 27% del presupuesto del sistema debiendo el CRM cubrir el 73% restante.

### 1.1. SISTEMA REGIONAL DE POZA HONDA

En lo relacionado a la planta de tratamiento, se puede manifestar que se encuentra en buenas condiciones pero se hace necesario revisar todas las instalaciones que no han estado funcionando adecuadamente como el Decantador Pulsator .

El tipo de aireación de cascada que está formada por cinco escalones de aproximadamente 50 cm. de alto cada una, que es un tipo de aireación (gravedad) que se usa fundamentalmente para la liberación de gases, no permite un adecuado contacto del aire con el agua.

Los filtros Aquazur mejoran la calidad del agua por remoción de la materia suspendida y de flóculos livianos que no se han precipitado en el Pulsator. El lavado de estos se lo realiza por retorno simultáneo de aire a fuerte caudal y de agua a caudal reducido, seguido de un aclarado a caudal medio que no provoca la expansión del lecho filtrante, esta operación se la realiza por lo general con una pérdida de carga de 2m.

En los filtros se encuentran 3 válvulas que corresponden al agua filtrada, agua de lavado y aire de lavado. La evacuación de fango se efectúa por rebase en los canales longitudinales.

La desinfección se la realiza en dos sitios: en un tratamiento de precoloración en la parte baja de la cascada; se agrega solución de cloro. Este es un proceso previsto con los diseños originales. Este tratamiento de acuerdo a la literatura existente no se la debe realizar cuando el agua cruda tiene un alto contenido de materia orgánica debido a que ésta en contacto con el cloro forman trihalometanos que son agentes cancerígenos.

En un tratamiento de poscloración se realiza la desinfección del agua mediante la dosificación de cloro gas después de la filtración.

La dosificación del sulfato de aluminio (coagulante) de acuerdo a la información suministrada, se la realiza después de la aereación, lo que permite que el coagulante entre en contacto con el agua antes de llegar a la cámara de mezclas.

La aplicación o dosificación del hidróxido de calcio (corrección del pH) se la realiza a la salida del decantador, antes de los filtros rápidos, con el fin de corregir el pH.

La dosificación del sulfato de cobre se la realiza en la parte alta de la cascada mediante una solución de este que se vierte por agujeros efectuados con un recipiente de asbesto cemento colocados sobre el primer escalón de la cascada.

Las líneas de conducción por estar constituidas por hierro

dúctil generalmente no tienen problema de fuga de agua.

Los tanques de distribución se encuentran funcionando normalmente.

El elevado porcentaje de medidores de mal estado de funcionamiento afecta la recaudación de los valores por concepto de consumo de agua.

#### 1.1.1. Planta de tratamiento de las Pulgas

La captación de agua cruda se la realiza en el cauce del río, estas instalaciones por efecto de los inviernos fuertes, han sufrido serios daños en los equipos de bombeo debido al desbordamiento de las aguas del río.

El agua cruda impulsada por bombeo, llega a los aereadores de la planta de tratamiento, los mismos que se encuentran funcionando normalmente.

El motor eléctrico que genera la fuerza necesaria para los procesos de tratamiento, que se encuentra instalado en el decantador acelerador se encuentra en malas condiciones de funcionamiento, lo que incide en el proceso de mezcla, coagulación y decantación.

Los filtros y el resto de instalaciones de la planta se encuentran en buen estado de funcionamiento.

El volumen de agua tratado por las plantas de Guarumo y Las Pulgas no abastece las poblaciones servidas por el Sistema Regional de Agua Potable de Poza Honda.

## 1.2. SISTEMA REGIONAL DE AGUA POTABLE DE LA ESTANCILLA

La estación de bombeo de agua cruda consta de dos bombas verticales de 75 pH y de una criba giratoria, la misma que está fuera de servicio. Las bombas trabajan alternadamente lo que permite el mantenimiento o reparación de una de ellas.

En la actualidad solo existe una bomba en funcionamiento que lo hace en condiciones inadecuadas, por lo que en cualquier momento se puede paralizar el sistema.

Los aereadores están funcionando normalmente.

El Acelerador está funcionando con un motor eléctrico que ha sido adaptado y acoplado al motor-reductor de las turbinas de esta unidad. En bodega se cuenta con un motor nuevo de similares características al original para ser instalados en el Acclator.

Los dosificadores de sustancias químicas (sulfato de aluminio, carbón activado y cal) no están funcionando adecuadamente.

Los medidores de caudal de los filtros no funcionan y los medidores de pérdida de carga de los mismos no funcionan adecuadamente.

Las válvulas de lavado de los filtros y las de agua filtrada están funcionando en malas condiciones.

Los equipos de bombeo de agua tratada, así como los paneles eléctricos de estos, se encuentran funcionando en buenas condiciones.

La conducción de agua tratada a los tanques de distribución se la hace a través de tubería de hierro dúctil y de asbesto cemento, que ya fueron descritas en el Capítulo I.

La puesta en funcionamiento de la línea de conducción de hierro dúctil, desde La Estancilla a Bahía de Caráquez, ha solucionado en gran medida el desabastecimiento de agua en Tosagua, Bahía de Caráquez, Leonidas Plaza, San Vicente y poblaciones en tránsito, que era ocasionado por las constantes roturas de la tubería de asbesto cemento. Este aspecto se ha complementado con la entrada en funcionamiento de tres tanques de distribución de 1.000 m<sup>3</sup> cada uno de capacidad, adicionales a los ya existentes, de estos, dos en Bahía de Caráquez y uno en San Vicente.

Existe un número considerable de guías domiciliarias de material de mala calidad, especialmente en Bahía de Caráquez y San Vicente en donde se presentan constantes fugas de agua.

El elevado número de medidores fuera de servicio y de guías domiciliarias directas no permite una buena recaudación de los valores por concepto de consumo de agua.

En las redes de distribución existe una gran cantidad de válvulas de circuito, que no controlan, consecuentemente no permiten aislar a estos, cuando se presentan fugas de agua y es necesario proceder a su reparación, esto ocasiona la suspensión del servicio a toda la población, debido a que para superar el problema debe cerrarse la válvula de salida de los tanques de distribución.

### 1.3. SISTEMA DE AGUA POTABLE DE CHONE

En la planta de tratamiento la captación, el decan-

tador y los filtros están funcionando normalmente.

El estado obsoleto de las bombas dosificadoras de sustancias químicas afecta el normal tratamiento del agua.

Las interrupciones del servicio eléctrico ocasionan la paralización de la planta y consecuentemente del tratamiento del agua.

En las redes de distribución se producen interrupciones - del servicio de agua potable, debido a que las válvulas de circuito no controlan y para realizar las reparaciones que determinados casos ameriten, es necesario cerrar la válvula que alimenta a toda la red de distribución, suspendiendo el servicio a toda la población.

El elevado porcentaje de medidores en mal estado de funcionamiento impide una óptima recaudación de los valores por concepto de consumo de agua.

#### 1.4. PEQUEÑOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE CONTROLADOS Y SUPERVISADOS POR EL C.R.M.

Del análisis realizado a los diferentes pequeños sistemas de agua potable controlados y supervisados por el CRM. y administrados por Juntas de Agua Potable locales, podemos indicar que estos han tenido un crecimiento considerable en cuanto al número de usuarios y a la población servida.

Otros aspectos que es necesario destacar es que de manera general el costo de producción del m<sup>3</sup> de agua es mayor que el costo m<sup>3</sup> que paga el usuario, a excepción de la Empresa Bramadora que en el año de 1988 el costo de producción del m<sup>3</sup> de agua (20 sucres) es menor que el valor del m<sup>3</sup> (30 su

eres) cobrado al usuario.

Existe un número considerable de empresas que han tenido problema en su funcionamiento, debido a la falta de recursos económicos, que no le han permitido funcionar normalmente.

## 2. SISTEMAS DE AGUA POTABLE ADMINISTRADOS POR LOS MUNICIPIOS.

Los municipios que administran sistemas de agua potable son el de la ciudad de Manta y el de El Carmen.

2.1. En lo relacionado a la Empresa Municipal de Agua Potable de Manta, que controla, supervisa y administra el servicio de agua potable en esta ciudad, no podemos lamentablemente, hacer ningún tipo de análisis de la situación y condiciones de funcionamiento de este sistema debido a que la información solicitada por reiteradas ocasiones a la mencionada empresa, no se nos entregó, y debido también, por otro lado, a las limitaciones que han existido para la realización del presente trabajo.

2.2. En lo que respecta al servicio de agua que se suministra a la población de El Carmen administrado por la Ilustre Municipalidad, cabe señalar lo siguiente:

El agua captada de pozos profundos no recibe ninguna clase de tratamiento y en esas condiciones es suministrada a la población.

La red de distribución es de asbesto cemento y debido a las frecuentes roturas de las tuberías se desperdicia gran cantidad del vital líquido.

Por no existir una adecuada organización en la administración de este sistema no fue posible conseguir información confiable en cuanto se refiere a: valores recaudados, costos de producción, etc.

### 3. PEQUEÑOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE ADMINISTRADOS POR EL INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS.

Estos sistemas son similares, en sus objetivos y funcionamiento a los controlados y supervisados por el CRM, y presentan iguales características administradas y problemas de funcionamiento que aquellas.

### 4. SISTEMAS ADMINISTRADOS POR LA JUNTA DE RECURSOS HIDRAULICOS DE FOMENTO Y DESARROLLO DE JIPIJAPA Y PAJAN.

Del análisis realizado a la limitada información que disponemos, podemos observar que para el servicio de aguas potables de las poblaciones de Jipijapa y Paján, la Junta de Recursos Hidráulicos cuenta con una planta de tratamiento en donde se realizan todos los procesos para obtener agua potable de buena calidad.

Aquí se han tropezado con problemas de carácter natural como es el cambio de la turbiedad del agua en la época invernal, lo que ha ocasionado en algunas oportunidades que por el exceso de turbidez sobre los límites permisibles de tratamiento, que soporta la planta, estas tengan que paralizar su funcionamiento.

A partir del problema anteriormente indicado la planta funciona en óptimas condiciones.

La línea de conducción como ya lo anotamos en el Capítulo anterior es de asbesto cemento y está instalada en suelos que contienen arcillas expansivas, razones que afectan - significativamente el abastecimiento a las poblaciones servidas, debido a las constantes fugas que se presentan.

En la red de distribución no se han encontrado problemas significativos a parte de los medidores de consumo en mal estado de funcionamiento y de las guías o instalaciones directas que no permiten una correcta recaudación de los valores por concepto de consumo de agua.

Al no haber información disponible y confiable en cuanto a los costos de producción y valores recaudados por varios conceptos, no se puede determinar el déficit existente, pero por obvias condiciones es muy probable que este sistema no se autofinancie.

C A P I T U L O    I I I

### CAPITULO III

#### 1. EL C.R.M. Y LA CONSTITUCION DE EMPRESAS DE AGUA POTABLE

Como ya se ha manifestado en el Capítulo Primero el CRM., tiene en la actualidad bajo su responsabilidad, la administración, operación y mantenimiento de los siguientes sistemas: Sistema Regional de Agua Potable de Poza Honda, Sistema Regional de Agua Potable La Estancilla, Sistema de Agua Potable de Chone, los mismos que cumplen exclusivamente esta finalidad. Funcionan con presupuestos que son aprobados por la Junta Directiva de la Institución, pero carecen de la autonomía y capacidad de gestión necesarios para cumplir y realizar eficazmente sus funciones.

No obstante las acciones implantadas por el CRM a lo largo del tiempo que tiene funcionando, estos continúan presentando dificultades de variadas índoles, las que no han podido ser superadas, sino que han sido incrementadas.

Esto ha ocasionado que la población servida haya manifestado en innumerables oportunidades su inconformidad, que han originado en ciertas ocasiones en la paralización de actividades lideradas por las fuerzas vivas de las poblaciones afectadas.

En este contexto se han venido presentando opiniones en el sentido de conformar una empresa autónoma de Agua Potable, con absoluta independencia del CRM, de cualquier otro organismo estatal, que se dedique exclusivamente a la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de Agua Potable.

Las dificultades que afrontaron los sistemas de Agua Potable hace imperativo, la constitución de Empresas Autónomas. - Con esta finalidad el Centro de Rehabilitación de Manabí a realizado estudios en los que se han concentrado los elementos previos que permitan la viabilidad de esta alternativa.

Los estudios contratados por el CRM tuvieron los siguientes objetivos:

- Efectuar un análisis técnico e inventario valorado de todos los equipos correspondientes al sistema regional de agua potable de Poza Honda.
- Establecer las medidas correctivas y acciones rehabilitantes necesarias, con estimación de costos y señalamiento de prioridades.
- Formular una propuesta de conformación de la empresa, incluyendo organización, administración, estructuración y los detalles básicos requeridos para su funcionamiento.
- Estudiar los aspectos jurídico-legales de la empresa.

Considerando los objetivos del estudio y las diversas disciplinas involucradas en todo el sistema, se consideró conveniente fraccionar el trabajo por áreas técnicas, asignando a cada una de ellas personal especializado que trabajó bajo la modalidad de contrato. Esta organización dio como resultado la conformación de un grupo de trabajo multidisciplinario altamente especializado.

Las áreas de estudio fueron las siguientes:

- Eléctrica,
- Electromecánica
- Telemetría y control
- Legal
- Proceso de tratamiento y control de calidad
- Planta de tratamiento. El Guarumo
- Planta de tratamiento. Las Pulgas
- Líneas de conducción, redes de distribución y estaciones de bombeo.
- Tanque de reserva y regulación.
- Administración-economía
- Radio y teléfonos
- Codificación y archivo

El detalle de los estudios es el siguiente:

- Estudio Jurídico
- Proceso de tratamiento y control de calidad.
- Planta de tratamiento El Guarumo. Informe Técnico
- Estudio Planta de tratamiento El Guarumo. Evaluación y Costos.
- Estudio de la planta de tratamiento Las Pulgas.
- Estudio de las líneas de conducción, redes de distribución y estaciones de bombeo.
- Estudio de los tanques de reserva y regulación.
- Estudio de los equipos e instalaciones eléctricas. Información técnica.

- Estudio de los equipos e instalaciones eléctricas. Evaluación y costos.
- Estudio de los equipos e instalaciones mecánicas y electromecánicas. Informe técnico.
- Estudio de los equipos e instalaciones mecánicas y eléctricas. Evaluación y costos. Planta de tratamiento El Guarumo.
- Estudio de los equipos e instalaciones mecánicas y eléctricas. Evaluación y costos. Planta de tratamiento - "Las Pulgas".
- Estudio de los equipos e instalaciones mecánicas y eléctricas. Evaluación y costos. Estaciones de bombeo.
- Estudio de los equipos e instalaciones mecánicas y eléctricas. Evaluación y costos. Tanques de reserva y regulación.
- Estudio de los equipos e instalaciones mecánicas y eléctricas. Evaluación y costos. comprende lo siguiente:
  - . Tanque de reserva
  - . Casa de compresores Poza Honda
  - . Banco de pruebas de medidores
  - . Tecles
- Estudio de los equipos e instalaciones de telemetría y control. Informe técnico.
- Estudio de los equipos e instalaciones de telemetría y control. Evaluación y costos.
- Estudio de los instrumentos de medición y dosificación. Informe técnico.

- Estudio de los instrumentos de medición y dosificación. Evaluación y costos.
- Estudio del sistema de comunicación: radio, teléfonos, informe técnico.
- Estudio administrativo y económico.
- Estudio del sistema de codificación y archivo.

Dentro del aspecto jurídico se han identificado 3 problemas en torno a la constitución de futuras empresas autónomas de Agua Potable:

- La naturaleza jurídica de ella.
- El medio jurídico más idóneo para transferir los bienes inmuebles, actuales componentes de los sistemas hoy propiedad del Centro de Rehabilitación de Manabí a la futura Empresa.
- El órgano al cual corresponde la fijación de la Tasa-Tarifa por servicio y cual es el procedimiento.

Las bases legales o marco legal de las futuras empresas - son:

La primera es la Constitución Política del Estado, la que en el artículo 125 expresa cuales entidades se consideran del sector público.

El art. 15 del Decreto Supremo 1377, dictado por el Presidente Interino Don Clemente Yerovi, el 25 de octubre de 1966, publicado en el R.O. 149 del 27 de octubre de 1966 dice: "Facúltase al Centro de Rehabilitación de Manabí, para organizar empresas para el suministro y administra

ción de los servicios que el preste y para participar en dichas empresas."

Tales organizaciones deberán cobrar por los servicios que suministran de acuerdo con las tarifas fijadas por su respectivo directorio.

La Ley del Centro de Rehabilitación de Manabí, publicado en el Registro Oficial 516, del 30 de enero de 1978, dice en el literal f) del artículo 2: Propender a la formación de empresas y participan en ellas para la administración y mantenimiento de las obras regionales realizadas y otras que se orienten al desarrollo integral de la provincia.

El artículo 21 de la misma ley, dice: "En concordancia con el literal d) del artículo 2 de esta ley, el Centro de Rehabilitación de Manabí, previo convenio irá transfiriendo a las respectivas municipalidades para su administración directa. Las obras de desarrollo urbano construidas por las instituciones financieras. Se exceptúan las obras de agua potable, para los cuales se crearán empresas de administración compartida.

Se plantean cuatro alternativas para lograr el propósito de conformar las futuras empresas.

#### 1.1. COMPAÑIA DE ECONOMIA MIXTA

Fundado en el Art. 363 de la Ley de Compañías de actual vigencia. A este tipo se aplicaría los artículos 363 a 373 de la Ley de Compañías y 207 de la Ley de Régimen Municipal.

La mayor dificultad que ofrece este tipo es obtener el concurso del capital privado al cual no le resulta atractivo arriesgar en este tipo de empresa. De igual manera, en la organización y funcionamiento, tratándose de una empresa que satisficará necesidades de orden colectivo y la prestación de un servicio público, la ingerencia del sector privado resulta inconveniente.

### 1.2. ENTIDAD O PERSONAS JURIDICAS CREADAS POR LEY.

La consecución de la Ley que origine la Entidad supone un intenso trabajo político:

- 3.2.1. Convencer a los legisladores manabitas de la bondad del Proyecto de Ley;
- 3.2.2. Convencer a un número de legisladores suficiente para obtener su aprobación; y,
- 3.2.3, Obtener del titular de la Función Ejecutiva la promulgación de la ley.

Este trabajo político incluye que el Proyecto no sufra modificaciones en el trámite hasta la promulgación.

Existe un peligro el de que las próximas legislaturas reformen la Ley Constitutiva y desfiguren la Empresa.

### 1.3. SOCIEDAD ANONIMA

Aparentemente es contradictorio que un tipo de sociedad que es propio del sector privado, pueda servir para un fin público. Sin embargo, existe completa posibilidad

legal de constituir este tipo de sociedad para la Empresa a conformarse. Así el literal c) del art. 125 de la Constitución Política, el art. 21 de la Ley del CRM, el Art. 15 del Decreto Supremo 1377, los arts. 383 y 243 de la Ley Orgánica y Financiera y Control, el art. 196 de la Ley de Régimen Municipal.

Para la constitución, operación, funcionamiento, órganos de gobiernos y administración deberá cumplirse con la Ley de Compañías y su reforma.

#### 1.4. EMPRESA DE EMPRESAS MUNICIPALES DE AGUA POTABLE

Según el art. 194 de la Ley de Régimen Municipal, las municipalidades pueden constituir empresas para la prestación de servicios públicos, cuando a juicio del Concejo esta forma convenga más a los intereses municipales y garantice una mayor eficiencia y una mejor prestación de servicios para los usuarios.

Esta alternativa si bien es cierto es viable, presenta tanta complejidad en la constitución, como en funcionamiento.

En la constitución, por cuanto cada Municipalidad, que hoy participa en el sistema, deberá constituirse su empresa y cada una de estas a su vez será accionista de aquella que las engloben. En el funcionamiento, por cuanto en los organismos de gobierno y administración deberán tener parte las empresas socias o accionistas. Incluso, a través de la compleja organización, partiendo de las municipalidades originarias, podría haber ingerencias políticas que se trata de evitar.

C A P I T U L O    I V

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Realizado el análisis del diagnóstico y evaluación del funcionamiento administrativo, técnico y económico de los diferentes sistemas que suministran Agua Potable a la población manabita, hemos llegado a la conclusión de que -- tanto los administrados por el Centro de Rehabilitación de Manabí, Junta de Recursos Hidráulicos de Jipijapa y Pa<sup>u</sup>ján o por los Municipios, presentan problemas de variada índole que no les permite cumplir en óptimas condiciones con los objetivos y fines de suministrar Agua Potable en cantidad suficiente y de buena calidad.

Entre las principales dificultades para cumplir con los objetivos mencionados podemos sintetizar los siguientes:

- Falta de la autonomía necesaria que deben tener los funcionarios encargados de la administración de los sistemas, para la oportuna toma de decisiones en los momentos que se presentan emergencias ocasionadas por variadas causas.
- Falta de recursos económicos en volúmenes adecuadas para realizar todos los ajustes que el caso amerita poner en buen estado de funcionamiento todas las unidades, aparatos, motores, accesorios, etc., que se encuentran en servicio en las plantas de tratamiento, líneas de conducción y redes de distribución.
- Todos los sistemas presentan déficit altamente considerado

dos entre la producción de agua tratada y la demanda de las poblaciones que se encuentran dentro del área de influencia de los correspondientes sistemas.

- Ninguno de ellos se autofinancia. Para cumplir con su funcionamiento las instituciones que lo administran deben asignarles recursos económicos de gran consideración.

Consciente de esta situación, la institución rectora del desarrollo provincial, el Centro de Rehabilitación de Manabí contrató los estudios para la constitución de la empresa de Agua Potable de Poza Honda, en el que se presentan varias alternativas para llevar adelante tal objetivo.

Por las razones mencionadas es de imperiosa necesidad que tanto el Centro de Rehabilitación de Manabí, como la Junta de Recursos Hidráulicos, así como la Ilustre Municipalidad de El Carmen inicien las gestiones correspondientes con la finalidad de crear las Empresas de Agua Potable - con Personería Jurídica, para lo que se hace las siguientes recomendaciones:

- Que las instituciones encargadas de los sistemas den a los departamentos de Agua Potable, en el tiempo que necesariamente tiene que transcurrir desde el inicio hasta la formación de la Empresa, las decididas facilidades - administrativas, técnicas y económicas para solucionar la mayor parte de los problemas y de esta manera facilitar la gestión de la naciente empresa de Agua Potable.

Entre las acciones que se podrían implantar se mencionan

las siguientes:

- Impulsar políticas tendientes a poner al día las recaudaciones.
- Poner en óptimas condiciones de funcionamiento todas las unidades que están involucradas en el proceso de tratamiento del agua.
- Enviar muestras de agua del afluente de las Plantas de Tratamiento a los EE.UU., para verificar si contiene trihalómetanos por encima de los valores permisibles, de suceder así proceder a suspender la precloración, aplicar sulfato de cobre en dosis adecuadas y aumentar el hecho filtrante con antracita.
- Estudiar y evaluar técnica y económicamente la utilización de placas inclinadas, recomendadas por el IEOS, para mejorar el proceso de decantación.
- Corregir todas las deficiencias de funcionamiento de los equipos, accesorios, válvulas, medidores de consumo, etc. que intervienen en todo el proceso de producción, almacenamiento y distribución.
- A las instituciones que administran sistemas de Agua Potable, especialmente al CRM, les resulta inconveniente continuar con la administración, operación, mantenimiento y asignación de grandes recursos económicos.
- Los problemas que afrontan y las falencias de que adolecen los sistemas bien pueden ser superados en el marco de una eficiente gestión empresarial, dedicada al cumplimiento de los objetivos propuestos.

- Las nacientes empresas durante el primer año de funcionamiento deben tener el apoyo financiero de las instituciones que las administran.
  
- La experiencia, capacidad y preparación para el desempeño de los cargos, deben ser requisito indispensable para la selección de los directivos ejecutivos y colaboradores de la empresa.
  
- Es fundamental que las empresas cuenten con rentas patrimoniales, por lo que es aconsejable acoger la alternativa para su constitución en persona jurídica creada por Ley, para que el Congreso cree rentas patrimoniales que complementen su financiamiento y puedan cumplir en óptimas condiciones los objetivos para lo que han sido creadas.
  
- Del análisis realizado a los pequeños Sistemas de abastecimiento administrados por Juntas de Agua Potable: Locales se concluye que estos en su mayoría si bien han tenido un crecimiento considerable en cuanto al número de instalaciones domiciliarias y población servida, tienen problemas técnicos y económicos, razones por las que las instituciones que los controlan y supervisan deben reorientar sus políticas en este campo con la finalidad de contribuir en forma eficaz para que estos puedan superar los problemas que los afectan.

BIBLIOGRAFIA

1. American Water Works Association, Agua su calidad y tratamiento. Editorial Hispano americana. México 1968
2. APHA.AWWA.WPCF. Aguas y Aguas de Deshecho. Editorial Americana, S.A. . México 1962.
3. Degremont. Manual técnico del agua. Sociedad Degremont, Artes Gráficas Grijelmo, S.A. España 1979.
4. Rhein-Ruhr Beller. Estudio, abastecimiento, agua potable. Proyecto Poza Honda. Portoviejo 1986.
5. Centeno Irigoyen, Ings. Estudios y diseños de adecuaciones, implementaciones y ampliación del sistema regional de agua potable de Estancilla. 1986.
6. Convenio entre el Centro de Rehabilitación de Manabí y la Escuela Superior Politécnica Nacional para rehabilitar la Planta de Tratamiento de La Estancilla, 1986.
7. Ley de Régimen Municipal.
8. Ley de Compañías.

AUTORIZACION DE PUBLICACION

Autorizo al Instituto de Altos Estudios Nacionales la pu  
blicación de este Trabajo, de su bibliografía y anexos,  
como artículo de la Revista o como artículos para lectu-  
ra seleccionada.

Quito, 14 de julio de 1989

---

ING. AGR. ALBERTO MIRANDA J.