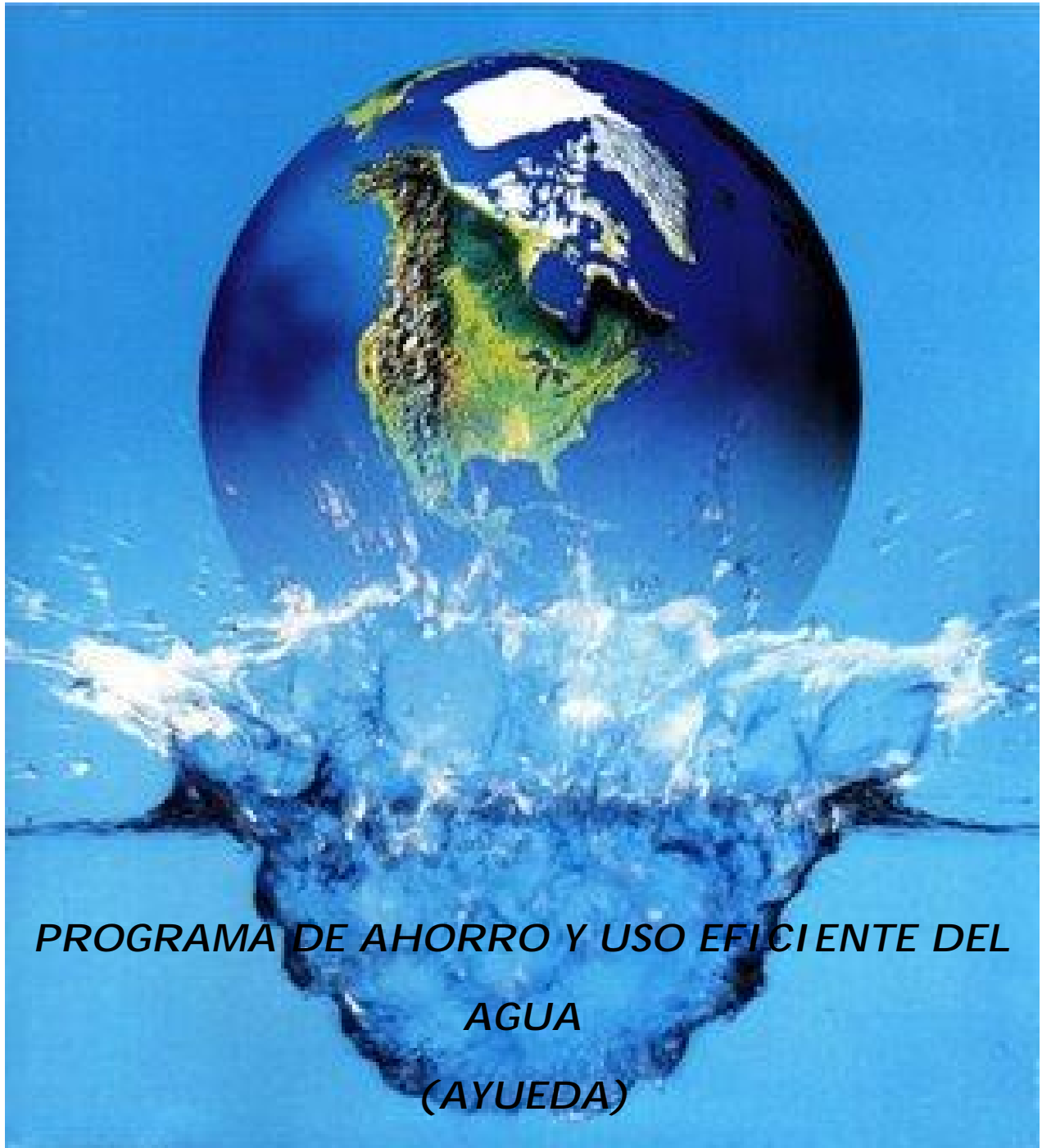


PROACTIVA

AGUAS DEL ARCHIPIELAGO S.A. E.S.P.



*PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL
AGUA
(AYUEDA)*

PROACTIVA AGUAS DEL ARCHIPIÉLAGO S.A E.S.P

PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA

**Elaborado Por:
GERENCIA DE PLANEACIÓN Y CONSTRUCCION**

**DEPARTAMENTO ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS PROVIDENCIA Y
SANTA CATALINA**

AGOSTO DE 2008

TABLA DE CONTENIDO

	PAGINA
1. INTRODUCCION.....	6
2. OBJETIVOS.....	7
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	7
2.2 OBJETIVO ESPECIFICO.....	7
3. MARCO REFERENCIAL.....	8
3.1 ANTECEDENTES.....	8
3.2 MARCO HISTORICO.....	9
3.3 MARCO CONCEPTUAL.....	10
3.4 MARCO LEGAL Y NORMATIVO.....	12
4. PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA.....	15
5. FASE I: INICIO.....	16
5.1. DESIGNACIÓN DEL EQUIPO DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA.....	16
5. 2. ETAPAS DEL PROCESO.....	17
6. FASE II. ANÁLISIS DE LAS ETAPAS DEL PROCESO.....	20
6. 1. CAPTACIÓN.....	20
6. 2. TRATAMIENTO.....	24
6.3. CONDUCCION.....	30
6.4 ALMACENAMIENTO.....	31
6.5 DISTRIBUCION.....	32
7. DETERMINACION SUSCRIPTORES SISTEMA DE ACUEDUCTO.....	34
8. OFERTA HIDRICA FUENTE DE ABASTECIMIENTO.....	35
9. DEMANDA HIDRICA.....	37
10. INDICE DE ESCACEZ PARA AGUAS SUBTERRANEAS.....	38
11. DETECCION DE FUGAS Y CONEXIONES FRAUDOLENTAS.....	40
12. BALANCE DE AGUA.....	41
12.1 ESTABLECIMIENTO DE PERDIDAS DEL SISTEMA.....	42
12.2 INVERSIONES NECESARIAS PARA ALCANZAR REDUCCION.....	42
13. CATEGORIZACION Y/O PRIORIZACION DEL SERVICIO.....	43
14. PROYECCION DE LA POBLACION DE LAS ISLAS.....	46
15. FASE III: GENERACION DE OPORTUNIDADES DE AYUEDA.....	47
16. FASE IV: SELECCIÓN DE SOLUCIONES DE AYUEDA.....	55
17. FASE V. IMPLEMENTACION DE SOLUCIONES DE AYUEDA.....	55
18. FASE VI: FASE VI. MANTENIMIENTO DEL PROCESO DE AYUEDA.....	56
BIBLIOGRAFIA.....	57
ANEXOS.....	58

INDICE DE TABLAS

PAGINA:

Tabla No 1: Condiciones de explotación otorgadas a los 17 pozos del acueducto.....	20
Tabla No 2: Razones de no funcionamiento de algunos pozos concesionados..	21
Tabla No 3: Sistema de Conducción del agua tratada.....	30
Tabla No 4: Sistema de almacenamiento de agua.....	31
Tabla No 5: Tanques San Luís.....	32
Tabla No 6: Tanques duppy gully.....	32
Tabla No 7: Tanques el cove.....	32
Tabla No 8: Tanque la loma.....	32
Tabla No 9: Tanques el cliff.....	32
Tabla No 10: Distribución agua potable por sectores.....	33
Tabla No 11: Indicador de suscriptores - medición.....	35
Tabla No 12: Oferta hídrica mensual año 2008.....	36
Tabla No 13: Demanda Hídrica mensual. m3 año 2008.....	37
Tabla No 14: Detección de fugas.....	40
Tabla No 15: Categorización del servicio.....	43
Tabla No 16: Características físicas.....	44
Tabla No 17: Características químicas de sustancias que tiene implicaciones sobre la salud humana.....	44
Tabla No 18: Características químicas que tienen consecuencias económicas e indirectas sobre la salud humana.....	45
Tabla No 19: Características microbiológicas.....	45
Tabla No 20: Actividades a desarrollar durante la fase de concientización.....	50

INDICE DE FIGURAS

	PAGINA
Figura No 1: Captación de agua subterránea y Captación de agua de mar.....	17
Figura No 2: Tratamiento del agua captada.....	18
Figura No 3: Sistema de Conducción del agua.....	18
Figura No 4: Sistema de Distribución del agua.....	19
Figura No 5: Profundidad y Caudal pozos de agua salada.....	24
Figura No 6: Distribución de pozos subterráneos en San Andrés Isla.....	25
Figura No 7: Balance de agua.....	41

1. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso imprescindible para el desarrollo de la vida. Se estima que solo el 0,03 % del volumen total del planeta es agua dulce disponible para el hombre, aunque también inicialmente es inaccesible. Ya que está, en su mayoría, helada en las zonas polares y en los glaciares o en acuíferos profundos poco accesibles, lo que deja tan solo un 0,003 % del volumen total de agua sobre la corteza terrestre directamente accesible para el ser humano. Adicionalmente la contaminación, el mal uso, los costos de captación, transporte y potabilización lo convierten en un recurso limitado que debe preservarse.

El concepto de uso eficiente del agua incluye cualquier medida que reduzca la cantidad de agua que se utiliza por unidad de cualquier actividad, y que favorezca el mantenimiento o mejoramiento de la calidad de agua. Teniendo en cuenta que el uso eficiente del agua está muy relacionado con otros conceptos básicos del manejo actual de recursos ambientales, y en muchos casos, forma parte integral de ellos. De estos conceptos relacionados, tal vez el más arraigado es el de la conservación del agua.

Este concepto se ha definido de muchas maneras, pero tal vez el concepto de Baumann¹ sea el más acertado, es decir que el uso eficiente del agua es cualquier reducción o prevención de pérdida del agua que sea de beneficio para la sociedad. Visto de esta manera, el uso eficiente del recurso es de suma importancia para la conservación. Al mismo tiempo, la definición de la conservación sugiere que las medidas de eficiencia deben tener sentido social y económico, además de reducir el uso del vital líquido por unidad de actividad.

El déficit de agua potable en la isla es bien marcado, si consideramos que de acuerdo a la oferta del acuífero solo se podría atender una demanda aproximada de 30.000 habitantes². Esta situación ha conllevado a la población a explorar otras alternativas de abastecimiento de este recurso, principalmente a través del almacenamiento en cisternas de agua lluvia, práctica tradicional en la población nativa de las islas. Otros sistemas alternos como la compra de agua a concesionarios (carrotanques) y la construcción de pozos propios, para el caso del sector hotelero es la alternativa más ampliamente utilizada.

¹ BAUMANN, D. D.; BOLAND, J. J.; SIMS, J. H., (1980). "The Problem of Defining Water Conservation". The Cornett Papers. University of Victoria, Victoria B.C., pp. 125-134.

² CORALINA Plan de Manejo de las Aguas Subterráneas-PMAS, capítulo 3. San Andrés Islas, 1999.

2. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

El Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua estará bajo la dirección de la empresa Proactiva Aguas del Archipiélago S.A. ESP., con el propósito de asegurar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

2.1. OBJETIVO GENERAL

Formular e Implementar el Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua mediante los principios establecidos por la legislación nacional que sean congruentes con los programas de desarrollo sostenible, socialmente consensuados y económicamente viables para la Isla de San Andrés.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- § Fomentar la concientización y sensibilización ciudadana sobre el uso racional del agua, la adopción de hábitos que permitan mejorar el manejo ambiental de este recurso y la disminución de los consumos irracionales, por medio de campañas educativas a la comunidad.
- § Continuar con el proceso de instalación de micromedidores con el fin de garantizar una medición confiable de los suministros de agua a los usuarios.
- § Implementar la estructura tarifaria establecida por la CRA, y los mecanismos establecidos por la Corporación Ambiental CORALINA, que incentiven en la población el uso eficiente y ahorro de agua y desestime su uso irracional.
- § Estudiar la viabilidad técnica y económica de optar por la utilización de aguas lluvias como fuente alterna de abastecimiento.
- § Detectar y eliminar el mayor número de conexiones fraudulentas, con el fin de disminuir el porcentaje de pérdida tanto hídrica como económica por violaciones en la red.
- § Convocar a los sectores productivos, organizaciones ambientalistas, académicos, usuarios y sociedad en general a implementar programas de carácter permanente en relación al cuidado y ahorro del agua.
- § Alcanzar las metas anuales de reducción de pérdidas en el sistema de acueducto, teniendo en cuenta los objetivos contractuales y los lineamientos establecidos por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA); según lo establecido en la ley 373 de 1997.
- § Incluir en el manual de instalaciones internas, los avances tecnológicos para ahorro del agua en los sectores donde el Decreto 3102 de 1997 lo exija.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 ANTECEDENTES

Mediante Decreto No. 383 de 1.993, se creó la Unidad Administrativa Especial de Control de Servicios Públicos – UAECSP, como una dependencia administrativa de carácter técnico adscrita al Despacho del Gobernador y con responsabilidad sobre los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. A partir de la creación de la UAECSP y por disposición de esa misma norma, la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado se ha venido desarrollando mediante contratos.

Inicialmente, se contrató la operación y mantenimiento con contratistas diferentes para cada uno de los servicios: acueducto, alcantarillado y aseo; estos contratos fueron catalogados como de prestación de servicios y su objetivo principal era la dirección y contratación del personal en las áreas de operación y mantenimiento del respectivo servicio contratado. En dichos contratos no se establecían metas tales como aumento de cobertura de medición, disminución de usuarios fraudulentos, aumento de facturación, entre otros; tampoco se definían parámetros de funcionamiento mínimo.

Por lo tanto, no existía una política de planeación para la realización de los contratos; estos habían respondido a la urgencia de poner a funcionar unos sistemas y de solucionar problemas de infraestructura y de operación y mantenimiento, sin dar una solución con un horizonte a largo plazo, lo cual ha incidido en que los sistemas sigan funcionando de manera muy precaria.

Por lo anterior, fue necesaria la intervención de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios – SSPD, a fin de dar cumplimiento al Artículo 6.4 de la Ley 142 de 1994 y los Decretos 398 de 2002 y 1248 del 2004, mediante la cual entrega a la Empresa de Servicios Públicos creada por el Departamento (Aguas de San Andrés SA. ESP) la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado para la Isla de San Andrés.

Debido a esto, Aguas de San Andrés luego de realizar un proceso de licitación y una evaluación de los proponentes, escogió y entregó a un operador especializado (Proactiva Aguas del Archipiélago SA. ESP) a través de invitación pública de la SSPD, el sistema de acueducto y alcantarillado de la isla de san Andrés en los términos y condiciones establecidas por esta última entidad (SSPD).

Por consiguiente, el operador encargado del sistema de acueducto y alcantarillado de la Isla, deberá: mantener, rehabilitar y reponer la infraestructura destinada a la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, y financiar, diseñar y construir las obras requeridas para adicionar y complementar la infraestructura de acuerdo con lo definido para el efecto en el contrato de operación entre la contratante (Aguas de San Andrés) y la contratista (Proactiva Aguas del Archipiélago S.A E.S.P).

3.2 MARCO HISTORICO

Dentro de la legislación nacional, el Congreso de la República decreta la Ley 373 de 1997 por la cual se establece el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua a nivel regional y municipal, el cual deberá ser elaborado y adoptado por las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego, drenaje producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

El programa busca cumplir con un mandato de la Constitución Política de 1991 que establece como propios a la finalidad social del Estado la prestación de los servicios en condiciones de calidad y cobertura adecuados a las necesidades de las comunidades, contando con la participación activa de las mismas y desarrollando el servicio con integralidad, además de que se instituye por la situación cada vez más crítica que se presenta debido a la escasez de agua que cumpla con estándares de calidad para el consumo humano.

Sumado a lo anterior, la degradación de la calidad del agua por agentes contaminantes puede ocasionar problemas de salud pública, particularmente en zonas donde los mantos acuíferos se están abatiendo, ya que con ello se incorporan concentraciones de sales y otras sustancias, hecho que ocurre en la Isla de San Andrés y que puede incidir en la aparición de diversas enfermedades.

En consecuencia, estos factores han incidido a que este recurso sea relativamente renovable. Esto quiere decir que la profundidad cada vez mayor de la que se está extrayendo el agua es la prueba más contundente de que la recarga de los mantos acuíferos no ocurre en ciclos breves como se pensaba anteriormente. En este orden de ideas, es necesario un enfoque integrado del uso eficiente del agua, el cual implica un análisis multidimensional, orientado hacia acciones que tiendan a reducir la cantidad de agua empleada en las diferentes actividades de los sistemas de agua (desde la fuente de abastecimiento hasta su descarga final a la naturaleza), para asegurar su sostenibilidad.

Es así como el gobierno nacional complementa su iniciativa para aunar esfuerzos en aras de fomentar acciones concretas para el uso eficiente, conservación y reutilización del recurso mediante la expedición del Decreto 3102 de 1997 que reglamenta el Artículo 15 de la Ley 373 de 1997 para la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.

De otra parte, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT apunta a fortalecer el ahorro del agua teniendo en cuenta las estrategias de producción mas limpia PML, con el fin de implementar y mejorar la eco- eficiencia y reducir los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente.

Debido a esto, es necesario incluir toda actividad que está relacionada con una mejor utilización del recurso (hacer más o lo mismo con menos cantidad) con el propósito fundamental de reducir su gasto en los diferentes sectores usuarios, a fin de optimizar la conservación y el mejoramiento de los recursos hídricos. Teniendo en cuenta que el uso eficiente de agua es uno de los principios contemplados para el manejo integrado de los recursos hídricos y por eso frecuentemente es una “fuente de abastecimiento” por si mismo³.

3. 3. MARCO CONCEPTUAL

AGUA: Sustancia cuyas moléculas están formadas por la combinación de un átomo de oxígeno y dos de hidrógeno, líquida, inodora, insípida e incolora. Es el componente más abundante de la superficie terrestre y, más o menos puro, forma la lluvia, las fuentes, los ríos y los mares; es parte constituyente de todos los organismos vivos y aparece en compuestos naturales.

CONSERVACIÓN DEL AGUA: En la literatura se encuentra el término conservación del agua, que la USEPA (1998) define como: cualquier reducción benéfica en las pérdidas de agua, generación de residuos o uso. Es un concepto más limitado porque se centra en la reducción de pérdidas y el uso, y no tanto en el uso eficiente de agua. Además, el término puede generar algunas confusiones, ya que puede ser interpretado como la manera de conservar o preservar agua para el futuro, por ejemplo, en una represa.

³ Visscher, J.T., Quiroga, E., García, M., Madera, C., Benavides, A. (1996). En Búsqueda de un mejor nivel de servicio. Evaluación participativa de 40 sistemas de agua y saneamiento en la República del Ecuador. Serie Documentos ocasionales No. 30 del IRC. Cinara, Cali, Colombia.

RECURSOS NATURALES: Activos naturales que se encuentran en la naturaleza, que pueden utilizarse en los procesos de transformación o en el consumo.

PRINCIPIOS DE LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA:

1. La eficiencia en el uso del agua incluye cualquier medida que reduzca la cantidad por unidad, que se utilice en una actividad dada, y que sea consistente con el mantenimiento o mejoramiento de la calidad del agua.
2. El uso del agua en la mayoría de las actividades socioeconómicas puede variar ampliamente, dependiendo ello de la interacción de muchos factores.
3. La cantidad de atención prestada a la eficiencia del uso del agua es directamente proporcional a los precios cobrados por el servicio.
4. El alza de precios conduce a un aumento en la atención de las características del uso del agua y, a largo plazo, a un uso más eficiente.
5. Cuando los precios del agua reflejan todos los costos sociales del desarrollo de suministros, se crean incentivos para la utilización eficiente y racional del recurso, reflejando su valor en la producción o en sus varios otros usos.
6. Las actitudes, los gustos y las preferencias del pueblo originan consideraciones de importancia para alcanzar un incremento en la eficiencia del uso del agua.
7. La eficiencia en el uso del agua es en parte una respuesta a los derechos de propiedad que prevalecen en la sociedad. Mientras más propiedad privada exista, más se utilizan las prácticas de la eficiencia del agua.
8. Cuando los recursos son evaluados correctamente en proporción a su contribución y su productividad, existe el incentivo, a través de las fuerzas de la oferta y demanda, para utilizar esos recursos eficientemente a través de la introducción de cambios tecnológicos.
9. La calidad y cantidad del agua están estrechamente entrelazadas, de tal forma que las acciones dirigidas hacia el incremento de la eficiencia del uso del agua pueden tener un impacto sobre su calidad, y viceversa.
10. Los pasos tomados para el mejoramiento de la eficiencia en el uso del agua deben ser formalmente evaluados comparándolos con los múltiples criterios existentes.

USO EFICIENTE DEL AGUA: Este término contiene tres aspectos importantes: el **uso**, la **eficiencia** y el **agua**. El uso significa que es susceptible a la intervención humana, a través de alguna actividad que puede ser productiva, recreativa o para su salud y bienestar. La eficiencia tiene implícito el principio de escasez, (el agua dulce es un recurso escaso, finito y limitado) que debe ser bien manejado, de manera equitativa, considerando aspectos socio-económicos y de género.

El uso eficiente del agua implica, entonces, cambiar la manera tradicional de afrontar el incremento de la demanda de recursos, “predecir y abastecer” hacia una gestión estratégica e integral de la demanda de agua, que implica modificar las prácticas y los comportamientos de los diferentes sectores de usuarios del agua, para maximizar el uso de la infraestructura existente, de tal manera que se puedan aplazar las grandes inversiones en el sector y se pueda aumentar la cobertura hacia sectores necesitados y vulnerables, de cara a las metas de desarrollo del milenio, (Millenium Development Goals, MDG).

3.4. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

Como base legal para el desarrollo del programa de AYUEDA, se tomaron en cuenta las consideraciones establecidas en las siguientes Leyes y Decretos:

I. Ley 373 de junio 6 de 1997: Expedido por el congreso.

Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua:

- Artículo 1: Programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
- Artículo 2: Contenido del programa de uso eficiente y ahorro del agua.
- Artículo 3: Elaboración y presentación del programa.
- Artículo 4: Reducción de pérdidas.
- Artículo 5: Reuso obligatorio del agua.
- Artículo 6: De los medidores de consumo.
- Artículo 7: Consumos básicos y máximos.
- Artículo 8: Incentivos tarifarios.
- Artículo 9: De los nuevos proyectos.
- Artículo 10: De los estudios hidrogeológicos.
- Artículo 11: Actualización de información.
- Artículo 12: Campañas educativas a los usuarios.
- Artículo 13: Programas docentes.
- Artículo 14: Agua dulce – un valor económico.
- Artículo 15: Tecnología de bajo consumo de agua.
- Artículo 16: Protección de zonas de manejo especial.

Artículo 17: Sanciones.

Artículo 18: Vigencia

II. **Decreto 3102 de diciembre 30 de 1997:** Expedido por el Ministerio de Desarrollo Económico.

Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la ley 373 de 1997, en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua:

Artículo 1. Definiciones.

Artículo 2. Obligaciones de los usuarios.

Artículo 3. Obligaciones de los constructores y urbanizadores.

Artículo 4. Verificación de instalación de equipos de bajo consumo de agua.

Artículo 5. Obligaciones de las entidades prestadoras del servicio de acueducto.

Artículo 6. Obligación sector oficial.

Artículo 7. Obligación sector institucional.

Artículo 8. Autoridades ambientales.

Artículo 9. Fabricantes de equipos.

Artículo 10. Consumo básico para efectos tarifarios y de subsidio.

III. **Decreto 1575 del 9 de mayo de 2007:** Expedido por el Ministerio de Salud.

Por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano:

Capítulo 1: Disposiciones generales

Capítulo 2: Características y criterios de la calidad del agua para consumo humano.

Capítulo 3: Responsables del control y vigilancia para garantizar la calidad del agua para consumo humano.

Capítulo 4: Instrumentos básicos para garantizar la calidad del agua para consumo humano.

Capítulo 5: Procesos básicos del control y la vigilancia para garantizar la calidad del agua para consumo humano.

Capítulo 6: Disposiciones comunes.

Capítulo 7: Disposiciones finales.

- IV. **Resolución Numero 2115 del 22 de junio de 2007:** Expedido por los los Ministros de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Por medio del cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano:

Capítulo 1: Definiciones

Capítulo 2: Características físicas y químicas del agua para consumo humano.

Capítulo 3: Características Microbiológicas.

Capítulo 4: Instrumentos básicos para garantizar la calidad del agua para consumo humano.

Capítulo 5: Procesos básicos de control de la calidad del agua para consumo humano.

Capítulo 6: Procesos básicos de vigilancia de la calidad del agua para consumo humano por parte de la autoridad sanitaria.

Capítulo 7: Plazos

- V. **Decreto numero 155 del 22 de enero de 2004:** Expedido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Presidente de la republica.

Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones

Artículo 1: Objeto

Artículo 2: Definiciones

Artículo 3: Sujeto activo

Artículo 4: Sujeto Pasivo

Artículo 5: Hecho generador

Artículo 6: Base gravable

Artículo 7: Fijación de la tarifa

Artículo 8: Tarifa mínima

4. PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

El presente programa, contará con estrategias quinquenales para el ahorro y uso eficiente del agua, desarrolladas en seis (6) fases que incluyen lo siguiente:

Ø FASE I: INICIO

En esta fase se designa el equipo ejecutador del programa y se enumeran las etapas del proceso.

Ø FASE II: ANÁLISIS DE LAS ETAPAS DEL PROCESO

Ésta fase incluye: identificación del sistema, descripción del sistema, definición del sistema, datos de oferta y demanda hídrica, detección de fugas, balances de agua, categorización y/o priorización del servicio.

Ø FASE III: GENERACIÓN DE OPORTUNIDADES DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA (AYUEDA)

En esta fase se describen todas las estrategias a desarrollar para implementar el programa de AYUEDA; es decir, generar opciones, seleccionar opción más viable.

Ø FASE IV: SELECCIÓN DE SOLUCIONES DE AYUEDA.

En esta fase se realizan los diferentes análisis técnico, económico, ambiental y sociopolítico de cada de las estrategias planteadas.

Ø FASE V: IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES DE AYUEDA.

En esta fase se preparan y programan las estrategias de implementación del programa.

Ø FASE VI: MANTENIMIENTO DEL PROCESO DE AYUEDA. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y EVALUACIÓN.

En esta fase se ejecuta el programa de mantenimiento preventivo, se mantienen soluciones de AYUEDA y se identifican nuevas oportunidades.

Para el desarrollo de cada una de las fases del programa se establece lo siguiente:

5. FASE I: INICIO

5.1. DESIGNACIÓN DEL EQUIPO DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA:

RECURSO FINANCIERO: La ejecución del presente programa, incluyendo la realización de cada una de las actividades, contratando el personal idóneo para trabajar en el presente proyecto, compras de equipos e insumos, y demás actividades, asciende a la suma aproximada de **\$25.286.500**, para el primer año de implementación. En adelante, éste presupuesto se calculará según las evaluaciones y los avances que se presenten a lo largo del tiempo de ejecución.

En el **Anexo No 1** se puede apreciar información mas precisa con respecto al **Presupuesto de Ejecución del Programa AYUEDA**.

RECURSO HUMANO: A continuación se incluye el perfil del grupo básico que se encargará de ejecutar el programa AYUEDA, éste, puede ser modificado según se establezca la necesidad:

- § Profesional del área Ambiental/sanitario/civil o afín: quien ayudará a capacitar y dar las pautas iniciales, así como también realizara el diagnostico ambiental orientado al AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA, el cual es el punto de partida. Adicionalmente quien se encargará de los aspectos técnicos relacionados al programa.
- § Profesional de comunicación social: quien se encargara de divulgar, comunicar a la comunidad los hechos, suceso o acontecimientos a nivel interno y externo (proyectos y/o obras realizadas) de la empresa.
- § Auxiliar de trabajo social: el cual coordinará la ejecución de las actividades contenidas en la estrategia social comunitaria. “Concientización y sensibilización frente al ahorro del agua”. Adicionalmente se encargara de socializar los proyectos de la empresa ante la comunidad.
- § Cuadrilla de acueducto: personal capacitado en el tema operativo de campo, encargados identificación de fugas visibles y no visibles, y de apoyar en las diferentes actividades de acuerdo a las funciones asignadas.

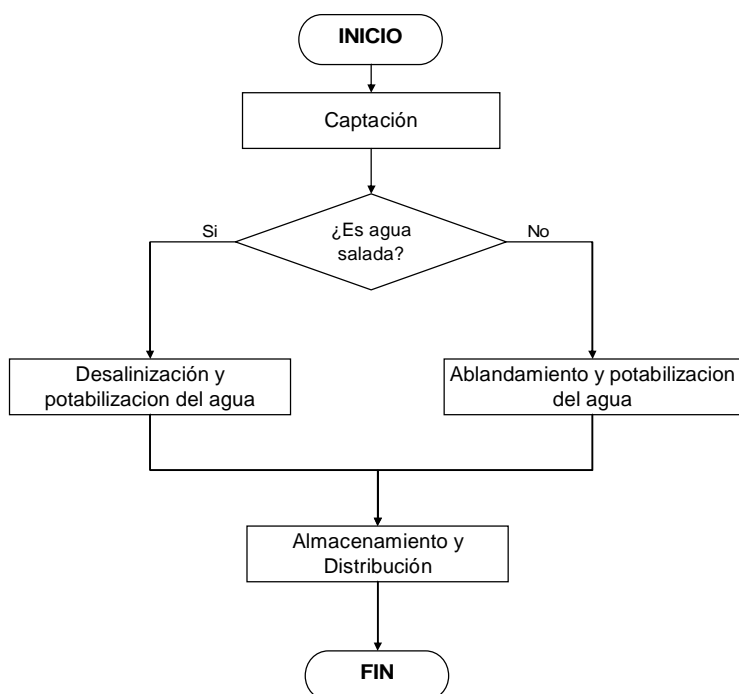
Adicionalmente, se estableció el cronograma de trabajo del Programa de AYUEDA, Este cronograma, puede observarse en el presente documento en el aparte “**Anexo 2. Cronograma de trabajo – ejecución Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua – 2008 a 2012 (5 años)**”.

5. 2. ETAPAS DEL PROCESO:

El proceso de captación, tratamiento, distribución y entrega de agua (conducción), consta de las siguientes etapas:

1. **CAPTACIÓN:** El agua cruda es captada de dos (2) fuentes para su posterior tratamiento, distribución y conducción.
 - § Agua subterránea: captada de trece (13) pozos concesionados y tratada en la planta de ablandamiento, por medio de un sistema convencional (unidades de tratamiento).
 - § Agua captada del mar: captada de cuatro (4) pozos profundos concesionados y tratada por ósmosis inversa en la planta desalinizadora.

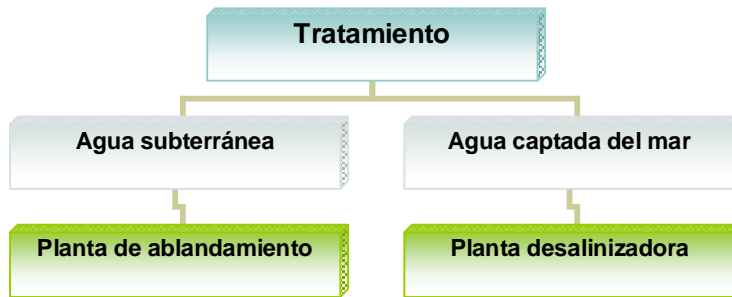
Figura No 1: Captación de agua subterránea y captación de agua de mar



Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

2. TRATAMIENTO: El agua es tratada según su origen, de la siguiente forma:

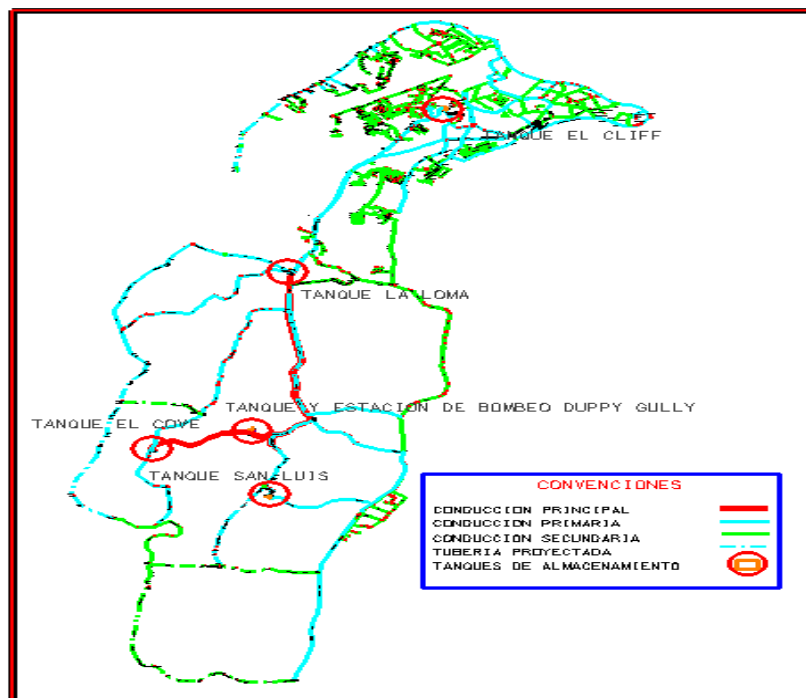
Figura No 2: Tratamiento del agua captada



Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

3. CONDUCCIÓN: Para la conducción del agua tratada, existen 5 líneas distribuidas de la siguiente manera: Duppy Gully – La Loma, Duppy Gully – San Luis, Duppy Gully – El Cove, La Loma – El Cliff y Desalinizadora – El Cliff.

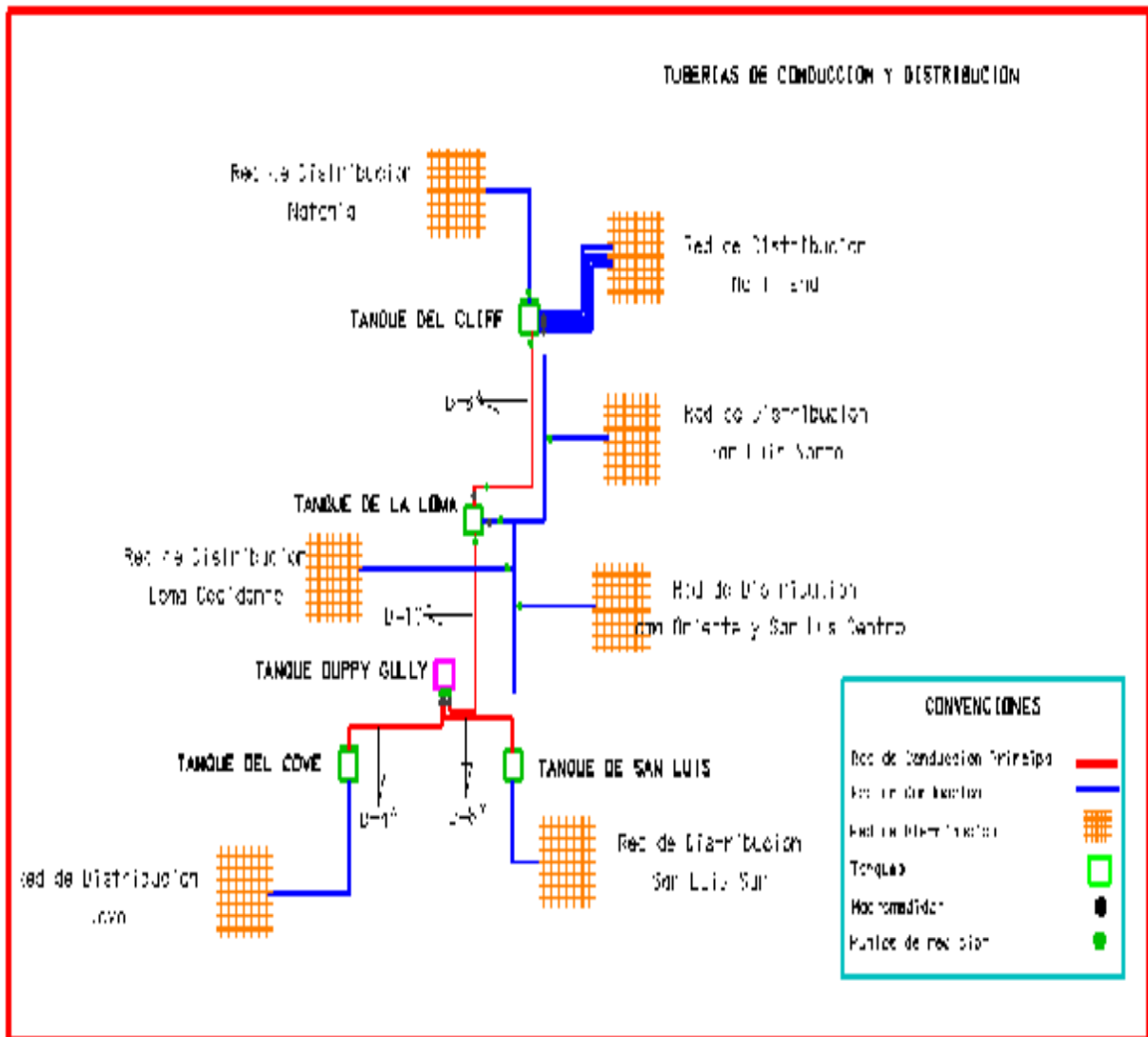
Figura 3: Sistema de Conducción del agua



Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

4. DISTRIBUCIÓN: El sistema de distribución cuenta con 5 tanques de almacenamiento del agua tratada (proveniente de las dos (2) plantas de tratamiento (planta de ablandamiento y planta desalinizadora), a partir de los cuales se distribuye el agua a la población.

Figura No 4: Sistema de distribución del agua



Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

6. FASE II. ANÁLISIS DE LAS ETAPAS DEL PROCESO

a. IDENTIFICACION DEL SISTEMA Y DESCRIPCION DEL SISTEMA

Teniendo en cuenta lo expuesto en la FASE I, a continuación se describen cada una de las etapas del proceso:

6. 1. CAPTACIÓN: Las fuentes hídricas de abastecimiento a las que la empresa Proactiva realiza tratamiento son principalmente las siguientes:

1 AGUA SUBTERRÁNEA: Es captada por el sistema de pozos profundos del valle del cove. En la actualidad el sistema esta compuesto por un conjunto de 17 pozos subterráneos operando en la actualidad 13 cuya producción esta dada de acuerdo a la concesión otorgada por la corporación ambiental de las islas "CORALINA", por medio de la Resolución 1051 de 9 de diciembre de 2005, de la siguiente manera:

TABLA No 1:

Condiciones de explotación otorgadas a los 17 pozos del acueducto

POZO	CAUDAL (l/s)		REGIMEN (horas/día)		TOTAL (m3/día)	
	VERANO	INVIERNO	VERANO	INVIERNO	VERANO	INVIERNO
P2	3.0	3.5	24	24	259.20	302.40
P3	2.5	2.5	24	24	216.00	216.00
P4	4.5	4.5	12	24	194.40	388.80
P6	1.5	2.0	12	12	64.80	86.40
P7	3.0	3.0	24	24	259.20	259.20
P8	2.0	3.0	24	24	172.80	259.20
P10	4.5	6.0	24	24	388.80	518.40
P11A	1.5	1.5	12	12	64.80	64.80
P13	3.0	3.0	24	24	259.20	259.20
P14	1.0	1.0	6	6	21.60	21.60
P15	1.0	1.0	6	12	21.60	43.20
P15A	1.0	1.0	12	18	43.20	64.80
P22	2.5	4.0	24	24	216.00	345.60
P23	1.5	1.5	12	12	64.80	64.80
P25	1.0	1.0	12	12	43.20	43.20
P27	1.0	1.0	12	12	43.20	43.20
PG (Granja)	1.0	1.0	6	12	21.60	43.20
	35.5	40.5			2354.4	3024.0

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

Pozos fuera de servicio:

En la actualidad los pozos P2, P11A, P14, P15, P22 y PG (granja) se encuentran fuera de servicio (no se están operando), debido a las siguientes razones y/o causas:

Tabla No 2:
Razones de no funcionamiento de algunos pozos concesionados

POZO	ESTADO	OBSERVACIONES
P2	Fuera servicio	Pozo obstruido
P11A	Fuera de servicio	Pozo obstruido
P14	No funcionamiento (motor)	Pozo presenta problemas a nivel de motor
P15	No funcionamiento (motor)	Pozo presenta problemas a nivel de motor
P22	Fuera de servicio	Pozo obstruido
PG (Granja)	Fuera de servicio	Pozo no cuenta con infraestructura de ninguna clase, ni hidráulica ni eléctrica.

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

Una de las proyecciones técnicas que se tiene es optimizar y habilitar los pozos P2 y P22 para que puedan entrar nuevamente en operación, con el fin de aprovechar su alto volumen de oferta hídrica. No obstante, para los pozos P14 y P15 se estima a corto plazo instalar el grupo electrobomba y respecto a los pozos P11A y PG (granja) no se estima a corto plazo ninguna proyección para su habilitación.

Adicionalmente se expone un **Registro Fotográfico** de los que se encuentran actualmente en operación.

POZOS AGUA SUBTERRANEA “DUPPI GULLY” ACTUALMENTE EN FUNCIONAMIENTO

ZONA NORTE

POZO No 10



POZO No 27



POZO No 6



POZO No 7



POZO No 8



POZO No 15A



ZONA SUR

POZO No 13



POZO No 3



POZO No 4



POZO No 23

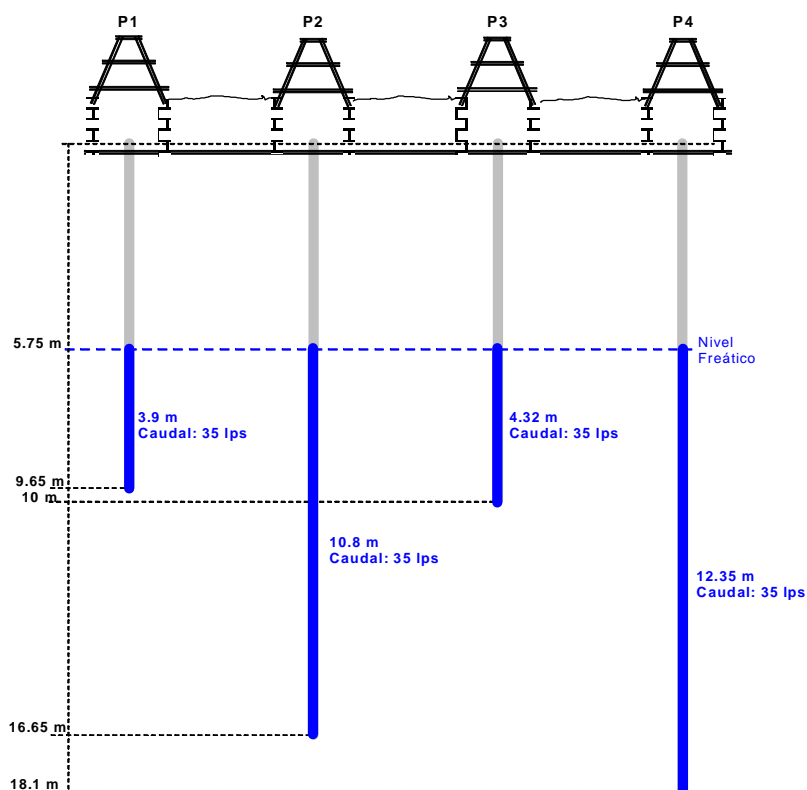


POZO No 25



2 AGUA DE MAR: El agua de mar es captada a través de cuatro (4) pozos subterráneos. De acuerdo con la resolución No. 962 del 21 Diciembre de 2006 expedida por la corporación ambiental de las islas "CORALINA", el caudal de extracción autorizado para cada pozo es de 45 litros por segundo con un régimen de 24 horas, con el fin de asegurar la no ocurrencia de caudales instantáneos muy superiores al caudal de bombeo recomendado en este concepto. No obstante, la sumatoria de los cuatro pozos (4) barrenos deberá tener un caudal máximo de explotación de 140 L/seg durante un régimen de bombeo de 24 horas.

Figura 5: Profundidad y Caudal pozos de agua salada

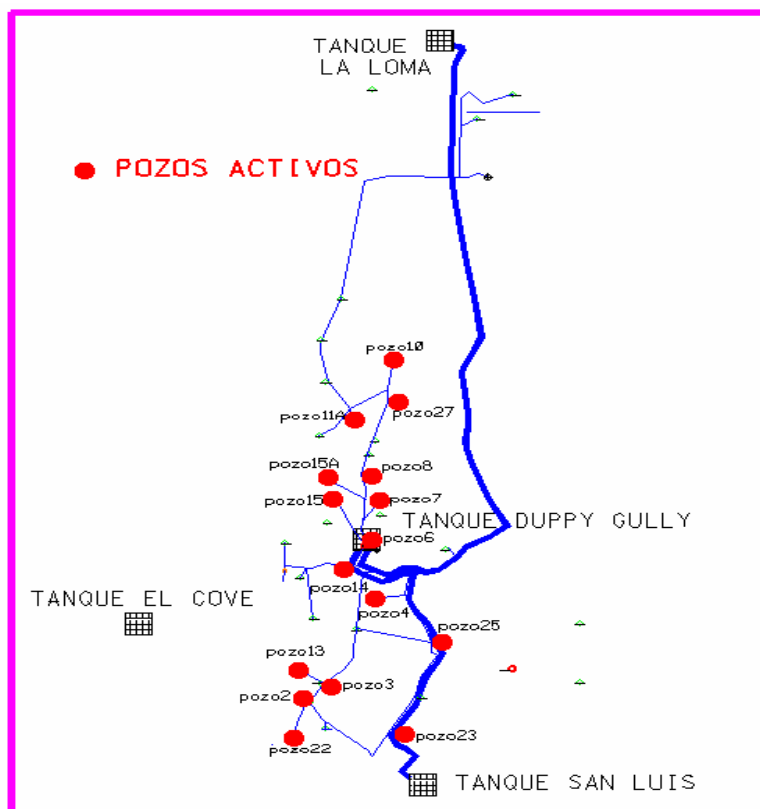


Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

6. 2. TRATAMIENTO: El agua captada de los pozos es tratada según su origen.

1. AGUA SUBTERRANEA: El agua dulce es captada a través de la explotación del acuífero con el arranque de cada uno de los subsistemas o pozos profundos dotados con sus equipos de bombeo de acuerdo a las características técnicas, físicas e hidráulicas tales como profundidad, diámetro, potencia, seriales, referencias y caudal de explotación. Después de que el agua es extraída de los pozos, es transportada a través de un sistema de conducción o Inter-Pozos hacia el punto de convergencia de los pozos profundos de la zona norte y sur ubicados en el Valle del Cove. Este básicamente es una red de conducción conformada de la siguiente manera: Cada uno de los pozos cuenta con una tubería de impulsión en acero al carbón de 2" esta llega a una tubería colectora en PVC de 3" y 4" que termina hierro fundido de 10" a la entrada del tanque de recolección de agua cruda (410m³) de la Planta de Ablandamiento de Agua Potable, el cual es conocido como el tanque antiguo "DUPPY GULLY".

Figura No 6: Distribución de pozos subterráneos en San Andrés Isla



Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

Luego el agua llega a la Planta de Ablandamiento de Agua Potable donde se inicia el tratamiento del agua pasando por los diferentes procesos logrando mejorar las condiciones físicos químicos y bacteriológicos del agua.

1.1. ALMACENAMIENTO DE AGUA CRUDA: El agua llega desde los pozos subterráneos al tanque con una capacidad de 410 m³.

1.2. ENTRADA DE AGUA CRUDA. El agua que llega a través de una tubería en PVC de 8" al tanque de almacenamiento se dirige hacia la subestación intermedia en la cual hay instaladas 3 bombas marca SIHI HALBERG de tipo Monoblock (1800rpm) con sus respectivos motores marca SIEMENS de 9HP (1740rpm), estas bombas son operadas dependiendo del caudal que se quiera obtener a la entrada del sistema de tratamiento empleado para la disminución de los niveles de dureza del agua cruda.

1.3. SUBESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUA CRUDA: Se encuentra localizada al lado del tanque de almacenamiento, en el cual hay 3 bombas instaladas marca SIHI HALBERG de tipo Monoblock (1800rpm) y caudal aproximado de 45 l/s. Estas, son operadas con regulación de caudal requerido para obtener un caudal máximo de 30 l/s.

1.4. ÁREA DE MEZCLA RÁPIDA: El proceso de ablandamiento se inicia en ésta zona con la entrada del agua cruda en la CANALETA PARSHALL, la cual se ha previsto para la medición del caudal a tratar (30 l/s), con una garganta de 9". En esta etapa del proceso se le adicionan los reactivos al agua cruda mediante el dosificador de Cal que es un Dosificador Gravimétrico y mediante el dosificador de Sulfato de Aluminio tipo B que también es un dosificador gravimétrico. No obstante, para que los químicos ejerzan la acción pretendida, deben ser aplicados al agua en la cantidad necesaria y en el resalto hidráulico de la canaleta parshall, Allí se distribuye el coagulante en forma rápida e instantánea en toda la masa de agua y sucede la desestabilización de las partículas en solución o suspensión.

1.4.1. SISTEMA DE DOSIFICACIÓN: En éste sistema se adicionan cal hidratada (reactivo ablandador) a una dosificación de 280 a 300 mg/l (dosis establecidas mediante prueba de jarras a nivel de laboratorio) mediante el dosificador de cal (dosificador gravimétrico) y sulfato de aluminio tipo B (coagulante) a una dosificación de 10 mg/l (dosis establecidas mediante prueba de jarras a nivel de laboratorio) mediante el dosificador gravimétrico.

1.5. ZONA DE FLOCULACIÓN O MEZCLA LENTA: El agua procedente de la canaleta parshall pasa a la zona de floculación. El sistema de floculación de la planta de ablandamiento es del tipo Alabama de flujo vertical, no tiene aditamentos mecánicos y sus estructuras le imprimen al agua un gradiente de agitación debido a los continuos cambios en la velocidad y en la dirección del flujo. Se tiene un tiempo de retención entre 20 y 30 minutos y cuenta con 34 válvulas para el control de las unidades de tratamiento las cuales son marca APOLO de tipo cortin0a y de 6", para el control de las unidades de tratamiento.

1.6. ZONA DE SEDIMENTACIÓN: En esta zona los sólidos en suspensión son separados del agua, por medio de la gravedad. La sedimentación realiza la separación de los sólidos más densos que el agua y que tienen una velocidad de caída de (4 m/hora) aproximadamente (máximo 5m/hora) de tal forma que puedan llegar la fondo del tanque sedimentador en un tiempo hidráulicamente aceptable.

Las estructuras de sedimentación están construidas con un buen criterio técnico se les adicione el sistema de láminas inclinadas para darle mayor eficiencia al proceso, actualmente se cuenta con 4 unidades de sedimentación de 48 laminas sedimentadoras de asbesto- cemento (8 flautas por 6 unidades de sedimentación).

1.7. ZONA DE FILTRACIÓN: La filtración es la principal operación que se realiza en toda planta de ablandamiento, su objetivo principal consiste en separar las partículas y microorganismos objetables y que no hayan quedado retenidos en los procesos de coagulación y sedimentación. Por lo tanto, el rendimiento del filtro depende de la mayor o menor eficiencia de los procesos preparatorios. El agua llega a la unidad de filtración (Esta zona presenta 5 baterías de 2 unidades de filtración), luego pasa por el lecho filtrante compuesto por 20 cms de grava y 45 cms de arena, por donde pasa el agua sedimentada a una velocidad de 5 m/h (máximo 7 m/h), el cual está sostenido con viguetas en forma de V invertida, luego el agua cae al falso fondo donde es conducida en forma ascendente hacia el vertedero de aguas filtradas.

1.8 DESINFECCIÓN: Finalmente pasa a la zona de aguas claras en donde mediante gravedad pasa por una tubería de pvc de 8" hasta el tanque de almacenamiento de agua tratada (500m³) de la planta de ablandamiento, este es conocido como el tanque nuevo "Duppi Gully". Allí se realiza la desinfección que es uno de los procesos más importantes que se realizan dentro del tratamiento de agua destinada al consumo humano. Tiene como finalidad la destrucción de los organismos patógenos contenidos en el agua. La desinfección se realiza mediante la aplicación de cloro en forma granulada a través de un dosificador donde se realiza la mezcla y se homogeniza de forma que se aplica al agua filtrada en forma de lechada.

1.9 ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN: El agua ablandada y potabilizada es almacenada en el tanque Duppy Guiílla nuevo de donde, por bombeo, se distribuye a los demás tanques del almacenamiento. Este tanque tiene tuberías de salida en hierro fundido de 10", 6" y 4", que entran a la estación de bombeo de agua tratada. Esta tiene instaladas 7 bombas con sus respectivos motores distribuidos de la siguiente manera: Para la tubería de 10" Conducción DUPPY GULLY –LOMA CLIFF 3 motores de 50HP marca SIEMENS y bombas marca GRUNDFOS con un caudal de 108m³/h y longitud de conducción de 3025m, para la tubería de 6" Conducción SAN LUIS 2 motores de 30HP marca SIEMENS y bombas marca GRUNDFOS con un caudal de 40m³/h y longitud de conducción de 1370m y para la tubería de 4" conducción EL COVE 2 Motores de 10HP marca SIEMENS y bombas marca GRUNDFOS con un caudal de 20.5m³/h y longitud de conducción de 1098m.

2. **EL AGUA CAPTADA DEL MAR:** La captación de agua salada se realiza a través de 4 pozos subterráneos con una profundidad máxima de 20 metros y con un caudal de extracción máxima de 35 lps por cada uno de los pozos es decir 140 lps de captación total. El agua de mar es tratada por una planta desalinizadora cuyo principio es la desalinización a través del proceso de ósmosis inversa. Los principales componentes de la planta se describen a continuación:

2. 1. SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA CRUDA: La captación de agua salada se realiza a través de (4) pozos subterráneos que poseen bombas sumergibles para el bombeo de agua cruda hacia el sistema de filtración con un caudal de extracción máximo de 35 lt/seg.

2. 2. PRETRATAMIENTO: Dependiendo de las condiciones del agua se realiza una desinfección inicial con hipoclorito de sodio (si existe actividad biológica en el sistema), el cual es dosificado en choque, igualmente si es necesaria la aplicación de coagulante por presencia de materia orgánica (si se presente un SDI > 3), este es aplicado antes de la entrada del agua a los filtros.

2. 3. FILTRACION MULTICAPA: El equipo de bombeo de alimentación envía el agua hacia el filtro multicapa (que consiste en 4 filtros tipo FIT (tricapa), de 3 m de diámetro. el cual, gracias a su lecho filtrante constituido por arena, antracita y granate, elimina partículas en suspensión evitando el atascamiento prematuro del sistema de microfiltración y mejorar el índice de atascamiento del agua, de tal manera que a la entrada de la osmosis el SDI sea < a 3. Luego el agua pasa a través de un filtro de 5 micras ubicado en uno de los bastidores de la planta y sigue hacia las membranas de osmosis.

2. 3.1 APLICACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS: Posteriormente se agrega el anti-incrustante para garantizar las condiciones físico-químicas iniciales y óptimas necesarias antes del ingreso a las membranas de desalinización, este producto evita la formación de sales y la posterior incrustación de las mismas sobre la superficie de las membranas.

Si se requiere de la dosificación del producto reductor esta es hecha a través del dosificador y tiene el siguiente objetivo:

- Eliminar oxidantes disueltos en el agua como excesos de oxígeno, yodo y cloro en el caso de haber sido utilizado previamente,
- Acidificar el agua bruta y
- Tiene un efecto bacteriostático por su poder reductor, ya que reduce el oxígeno necesario para la presencia de bacterias aerobias.

2. 4. BOMBEO DE ALTA PRESIÓN: El agua después de pasar por el tratamiento químico y físico se divide en dos corrientes, una de ellas pasa por la bomba de alta presión de alimentación y la otra es conducida al desagüe del rechazo. La bomba de alta presión dispone de una turbina de recuperación de energía concentrado tipo Pelton, la cual recupera hasta el 37% de la energía necesaria.

2. 5. OSMOSIS INVERSA. El agua es impulsada por el grupo de alta presión hacia las membranas de osmosis inversa, este método se basa en el empleo de membranas semipermeables que permiten el paso del agua, pero no el de las sales disueltas. Si se separan por una membrana semipermeable dos compartimientos abiertos a la atmósfera, uno de los cuales contiene agua pura y el otro una solución acuosa de sales, se comprueba que el agua atraviesa la membrana hacia la solución y que la presión del lado de la solución aumenta hasta alcanzar un cierto valor (presión osmótica) suficiente para anular el caudal de agua que atraviesa la membrana. Este fenómeno constituye la ósmosis directa y se da, en forma general, entre dos soluciones acuosas de diferentes concentraciones. El fenómeno de ósmosis es reversible. Por lo tanto, aplicando a la solución una presión suficiente elevada, no solamente se anula el paso del agua a través de la membrana semipermeable a la solución, sino que se conseguirá un paso de agua prácticamente pura en sentido inverso, desde la solución que se ira empobreciendo en agua, hacia el otro lado de la membrana. Gracias a la ósmosis inversa puede obtenerse agua pura a partir de agua de mar.

A la salida de las membranas se obtiene el siguiente componente.

- ü El permeado, que es el agua purificada con baja concentración en sales
- ü El concentrado, también llamado rechazo, con alta concentración salina

2. 6. POSTRAMIENTO. El agua osmotizada inicia el proceso de remineralización ya que el contenido de minerales en esta agua es bastante reducido dicho proceso se realiza con la adición de sustancias químicas como carbonato de sodio y cloruro de calcio, haciendo que exista un equilibrio calco carbónico a la vez que un ajuste del pH.

2. 7. DESINFECCIÓN. El agua llega al tanque almacenamiento desalinizadora de 78,18 m³ de capacidad, donde a través de un sistema de dosificación a través de un tanque y una plataforma flotante de cabeza constante y orificio variable.

2. 8. ALMACENIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN: El agua desalinizada y potabilizada que se encuentra en el tanque de almacenamiento es conducida, hacia el tanque No. 1 del Cliff, a través de un sistema de bombeo compuesto por 3 bombas con variador de velocidad para bombear de acuerdo al caudal producido en la planta de desalinización (4000 m³/día), es equipo es un sistema hidroflog marca GROUNDOS con sensores de nivel en ambos tanques que facilitan la operación tanto de la planta como del sistema de distribución, esta conducción es realizada a través de una tubería en PVC de 10" con una longitud de 2152,4 m.

6.3. CONDUCCION:

En cuanto a la conducción del agua tratada, existen varias líneas para comunicar todos los componentes del sistema de acueducto en la isla. La mayoría de las conducciones principales se han venido reparando y cambiando debido al deterioro que presentan por la gran cantidad de conexiones fraudulentas.

Las líneas de impulsión nuevas entre Duppy Gully y los tanques de La Loma, San Luis y el Cove se encuentran en funcionamiento; la línea de la planta desalinizadora al tanque El Cliff está en servicio, dado que la planta entró en proceso productivo y se han generado en las ventosas por la corrección de las partes metálicas o collarines, por lo que se han desarrollado reparaciones en las líneas, evitando el desperdicio de agua proveniente del bombeo de la planta desalinizadora.

Tabla No.3: Sistema de Conducción del agua tratada.

CONDUCCION	LONGITUD (m)	DIAMETRO (")	FUNCIONAMIENTO
DUPPY GULLY - TANQUE LA LOMA	2948,95	10	Bombeo
DUPPY GULLY - TANQUE COVE	1274,57	6	Bombeo
DUPPY GULLY - TANQUE SAN LUIS	1379,57	6	Bombeo
TANQUE DE LA LOMA - EL TANQUE DEL CLIFF	2969,79	8	Gravedad
PLANTA DESALINIZADORA - TANQUE EL CLIF	2168,75	12	Bombeo

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

6.4. ALMACENAMIENTO:

El agua luego de ser tratada y previo a su distribución es almacenada en los diferentes tanques de almacenamiento que existen, los cuales son:

Tabla No 4: Sistema de almacenamiento de agua

UBICACIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD (m ³)
La Loma	1	1100
Cliff	4	1750
		758.85
		198.20
		391.50
San Luis	2	500
		170
Cove	2	77
		70

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

1. LLENADO DEL TANQUE. El Acueducto de San Andrés cuenta con 13 tanques de almacenamiento de agua, un tanque de almacenamiento en la Planta Desalinizadora cuya capacidad es de 60 m3. En sector de Duppy Gully existen dos tanques de almacenamiento, el antiguo con una capacidad de 410m3 que es alimentado directamente de la impulsión de los pozos profundos y esta conectado a la Planta de ablandamiento, este tanque algunas veces es utilizado para abastecer los dos tanques del Cove, el tanque nuevo tiene una capacidad de 500m3, es utilizado para el bombeo hacia los tanques de regulación de Loma-Cliff, San Luis y Cove, respectivamente.

El Tanque de la Loma tiene una capacidad de 1100 m3. En el sector del Cliff se encuentran cuatro tanques de distintos volúmenes, tanque #1. 1750 m3, tanque #2 758.85 m3, tanque #3 198.20 m3 y el tanque #4 391.50 m3, para un volumen total de 3098 m3, los tanques del Cliff están comunicados por tuberías de 8 y 12 pulgadas en hierro fundido. El Tanque de San Luis cuenta con dos tanques de almacenamiento uno de 500 m3 y otro de 170 m3 para un total de 670m3, los cuales están comunicados por una tubería de 6" en HF. El Tanque Cove cuenta con dos tanques de almacenamiento uno de 77m3 y el otro tanque de 70 m3, para un total de 147 m3, estos dos tanques están comunicados por una tubería de 4" de hierro fundido. La capacidad y dimensiones de cada uno de los tanques se ven en la siguiente tabla:

Tabla No 5: Tanques San Luis

TANQUE	CAPACIDAD (m3)	DIMENSIONES (m)
ANTIGUO	170	8,06x8,10x2,6
NUEVO	500	15,66x10,70x2,98

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

Tabla No 6: Tanques Duppy Gully

TANQUE	CAPACIDAD (m3)	DIMENSIONES (m)
ANTIGUO	410	13,71x10,71x2,79
NUEVO	500	15,73x10,73x2,96

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

Tabla No 7: Tanques el Cove

TANQUE	CAPACIDAD (m3)	DIMENSIONES (m)
ANTIGUO	77	5,62x5,65x2,42
NUEVO	70	5,94x5,91x2,00

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

Tabla No 8: Tanque la Loma

TANQUE	CAPACIDAD (m3)	DIMENSIONES (m)
NUEVO	1100	35,72x10,71x2,88

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

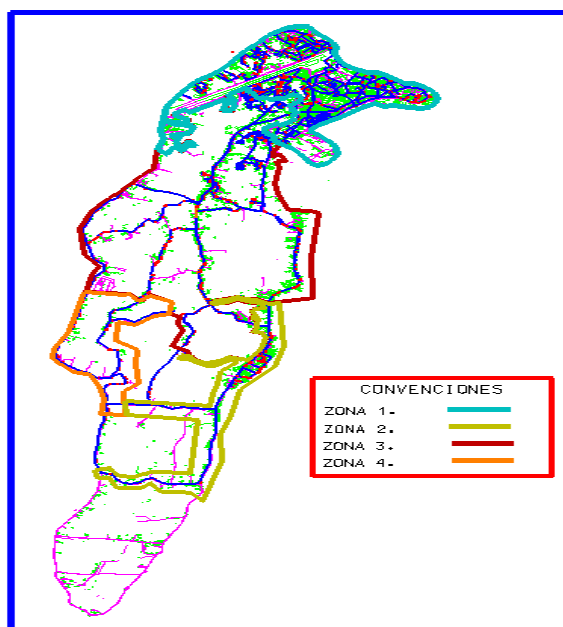
Tabla No 9: Tanques el cliff

TANQUE	CAPACIDAD (m3)	DIMENSIONES (m)
N° 1	391,50	11,95x10,92x3
N° 2	198,20	10,42x6,34x3
N° 3	758,85	16,05x15,76x3
NUEVO	1750	32,79x16,37x3,26

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

6. 5. DISTRIBUCIÓN: La red de distribución se encuentra dividida en cuatro (4) sectores principales: North End, la Loma, El Cove y San Luis. El sector de North End (zona 1) atendido por el tanque del Cliff, se encuentra dividido en 5 subsectores o circuitos: Hoteleros, Centro residencial, Almendros, Natania y Sarie Bay, San Luis corresponde a la Zona 2 y abastece al sector de San Luis. La loma que corresponde a la Zona 3 y abastece a los barrios de loma norte, centro y sur de la isla al igual que el sector norte de San Luis. y el Cove que corresponde a la Zona 4., abasteciendo a los sectores del Cove.

Tabla No 10: Distribución agua potable por sectores



Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

El agua es conducida a cada uno de los tanques de regulación para luego ser distribuida a los diferentes sectores que corresponden a cada tanque.

1. El **Tanque de La Loma** abastece la parte norte, centro, occidente y sur de la Loma con una longitud de de conducción de 2,974Km en tubería PVC y una tubería de distribución de 31,856km en tubería PVC entre 2 y 6 pulgadas. También abastece la parte norte de San Luis.

2. Los **Tanques del Cliff** 2, 3 y 4 abastecen a Natania desde que entro en funcionamiento la Planta Desalinizadora, actualmente cuenta con una longitud en tubería PVC de 7,75Km entre 3 y 8 pulgadas. El tanque número 1 abastece los sectores: Hotelero, con una longitud de distribución de 8,52Km en tubería PVC entre 3 y 10 pulgadas. Centro, con una longitud de distribución de 7,83Km en tubería PVC entre 3 y 8 pulgadas. Sariebay, con una longitud de distribución de 8,35Km en tubería PVC entre 2 y 12 pulgadas. Almendros, con una longitud de distribución de 7,85Km en tubería PVC entre 3 y 10 pulgadas. Actualmente se encuentran operando los cuatro tanques al mismo tiempo y abasteciendo North End (Zona 1).

3. Los **Tanques de San Luis** abastecen a la parte central y una parte del sur del sector San Luis, cuenta con una longitud de conducción de 1,370Km a los tanques y una longitud de distribución de 8,94Km en tubería PVC entre 3 y 6 pulgadas.

4. Los **Tanques de El Cove** abastecen la parte norte, centro y sur el sector Cove, con una longitud de conducción a los tanques de 1,098Km y una longitud de distribución de 3,80Km en tubería PVC entre 3 y 6 pulgadas.

6.5.1 CONTROL DE CALIDAD DE AGUA EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN: De acuerdo a los puntos lejanos y cercanos de los tanques de almacenamiento se establece el plan de muestreo con el fin de realizar control de calidad en la red de distribución y cumplir con la legislación vigente. En caso de presentarse reclamaciones o identificarse una no conformidad en el producto por desmejoramiento en la calidad del cuerpo de agua suministrada, se realiza la toma de muestra en un punto directo de suministro de red, muestra que es analizada, la toma y análisis de las muestras se hacen de acuerdo al procedimiento “**toma de muestras y análisis de laboratorio**”. Los resultados obtenidos se registran en el formato “**Control de Calidad en la Red de Distribución**”.

c. DEFINICION DEL SISTEMA

7. DETERMINACIÓN DE SUSCRIPTORES DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO:

Para la medición de los consumos mensuales del servicio de acueducto brindado, se tiene en cuenta la micromedición (medición de consumo de agua), de la cual a la fecha se tiene la siguiente información de suscriptores:

Suscriptores del sistema de acueducto entre los meses de enero a mayo de 2008.

Tabla No 11: Indicador de suscriptores - medición. Año 2008

TIPO ESTRATO/USO	SUSCRIPTOR SIN MEDICION	SUSCRIPTOR CON MEDICION	SUSCRIPTOR CON Y SIN MEDICION	% SUSCRIPTORES SIN MEDICION	% SUSCRIPTORES CON MEDICION
Comercial	29	184	213	0,5055%	3,2073%
Residencial 1	267	415	681	4,6540%	7,2337%
Residencial 2	1144	1515	2659	19,9407%	26,4075%
Residencial 3	596	1214	1810	10,3887%	21,1609%
Residencial 4	47	148	195	0,8192%	2,5797%
Residencial 5	9	69	78	0,1569%	1,2027%
Residencial 6	2	9	11	0,0349%	0,1569%
Hotelero	0	28	28	0,0000%	0,4881%
Oficial	7	55	62	0,1220%	0,9587%
TOTAL	2101	3637	5737	36,6219%	63,3955%
PORCENTAJE	36,62%	63,40%	100%		

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

5737: Número de personas en promedio a las cuales se les facturó entre los meses de enero y mayo de 2008. No obstante, se está iniciando el programa de detección de clandestinas y vinculación de nuevos usuarios.

8. OFERTA HIDRICA FUENTE DE ABASTECIMIENTO

OFERTA HÍDRICA: La empresa estableció que está representada por la cantidad de agua captada de los pozos concesionados de la desalinizadora y los pozos concesionados de del valle del cove (duppy gully). A continuación se expone los valores de captación en m3 durante el año 2008.

Captación de agua en m3 durante los meses de enero a mayo de 2008.

Tabla No 12: Oferta hídrica mensual año 2008

CAPTACION REALIZADA POR PROACTIVA	AÑO 2008					
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	TOTAL
POZO A, B, C	232,968	113,834	201,164	218,734	245,278	1.011,978

TOTAL DESALINIZADORA	232,968	113,834	201,164	218,734	245,278	1.011,978
-----------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	------------------

POZO SAI 3	6.675	215	6.312	6.316	6.616	26.134
POZO SAI 4	10.397	7.663	5.862	5.454	5.856	35.232
POZO SAI 13	5.283	7.063	6.312	7.713	7.987	34.358
POZO SAI 14	0	0	0	0	0	0
POZO SAI 23	1.490	955	1.336	1.866	1.437	7.084
POZO SAI 25	1.153	708	1.339	1.246	1.197	5.643
TOTAL POZOS SUR DUPPI GULLY	24.998	16.604	21.161	22.595	23.093	108.451

POZO SAI 6	100	2.142	1.535	1.792	1.784	7.353
POZO SAI 7	7.684	7.118	8.035	7.468	7.511	37.816
POZO SAI 8	6.156	5.155	4.831	4.543	5.446	26.131
POZO SAI 10	16.374	11.730	11.664	9.301	9.078	58.147
POZO SAI 15	0	0	0	0	0	0
POZO SAI 15 A	1.590	1.224	1.241	1.222	1.303	6.580
POZO SAI 27	1.282	1.184	1.143	440	979	5.028
TOTAL POZOS NORTE DUPPI GULLY	33.186	28.553	28.449	24.766	26.101	141.055

TOTAL CAPTACION SUBTERRANEA DUPPI	58.184	45.157	49.610	47.361	49.194	249.506
TOTAL CAPTACION DESALINIZADORA	232,968	113,834	201,164	218,734	245,278	1011,978
TOTAL OFERTA HIDRICA	291,152	158,991	247,774	266,095	294,472	1,261,484

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

9. DEMANDA HIDRICA

DEMANDA HÍDRICA:

En cuanto a la demanda actual, el alto porcentaje de suscriptores sin medición (63%, según la Tabla No... Indicador de suscriptores – medición) no permite estimar exactamente el consumo de la población abonada. Y de otra parte, el Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado, que podría ser otra de las herramientas claves para la obtención de dicha información, aún se encuentra en formulación.

Por lo anterior, la demanda hídrica de la isla se calcula (para efectos de éste documento y poder realizar un balance de agua lo mas aproximado a la realidad) sectorialmente según el número de suscriptores (Tabla No.13) Por el consumo promedio mensual por suscriptor establecido para cada uso del servicio.

Por consiguiente, a continuación se expone el consumo promedio desde el mes de enero hasta el mes de mayo del año 2008, es decir lo que se facturo

Tabla No 13: Demanda Hídrica mensual. m3 año 2008

SUSCRIPTOR	ACUEDUCTO SIN MEDICION	ACUEDUCTO CON MEDICION	ACUEDUCTO CON Y SIN MEDICION
Comercial	1160	7656	8816
Residencial 1	10680	3604	14284
Residencial 2	45760	15875	61635
Residencial 3	23840	13375	37215
Residencial 4	1880	2851	4731
Residencial 5	360	1889	2249
Residencial 6	80	36	116
Hotelero	0	26298	26298
Oficial	280	4275	4555
TOTAL	84040	75859	159899
PORCENTAJE	52,56%	47,44%	100%

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

Cabe aclarar que los m3 de acueducto sin medición, se obtienen de realizar el producto entre el número de suscriptores sin medición, el promedio estimado de consumo de 8m3 por suscriptor (el cual se encuentra en proceso de revisión) y el número de meses facturados.

10. INDICE DE ESCASEZ PARA AGUAS SUBTERRANEAS (EPOCA VERANO)

$$I_{EG} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_c}{Q_e}$$

I_{EG} : Corresponde al índice de escasez para aguas subterráneas

$\sum_{i=1}^n Q_c$: Es la sumatoria de los caudales captados en el acuífero

Q_c : Es el caudal del recurso hídrico que es explotable del acuífero.

1. CAUDAL PARA DUPPY GULLY (Época Verano) “DATOS AÑO 2008” ENERO- MAYO 2008.

Sumatoria de caudales captados por el acuífero: 249506 / 5 = 49901.2 m³/mes

Caudal del recurso hídrico explotable del acuífero (permitido por la legislación):
2354.4 m³/día = 70632 m³/mes

$$I_{EG} = \frac{49901.2 \frac{m^3}{mes}}{70632 \frac{m^3}{mes}}$$

$$I_{EG} = 0.70$$

2. CAUDAL PARA DUPPY GULLY (Época Invierno) “DATOS AÑO 2007” JULIO – DICIEMBRE 2007

Sumatoria de caudales captados por el acuífero: $327.455/6 = 54575 \text{ m}^3/\text{mes}$

Caudal del recurso hídrico explotable del acuífero (permitido por la legislación):
 $3024.0 \text{ m}^3/\text{día} = 90720 \text{ m}^3/\text{mes}$

$$I_{EG} = \frac{54575 \frac{\text{m}^3}{\text{mes}}}{90720 \frac{\text{m}^3}{\text{mes}}}$$

$$I_{EG} = 0.60$$

3. CAUDAL PARA PLANTA DESALINIZADORA “DATOS AÑO 2008” ENERO- MAYO 2008

Sumatoria de caudales captados por el acuífero: $1.011.978 / 5 = 202395 \text{ m}^3/\text{mes}$

Caudal del recurso hídrico explotable del acuífero (permitido por la legislación):
 $140 \text{ L/s} = 362880 \text{ m}^3/\text{mes}$

$$I_{EG} = \frac{202395 \frac{\text{m}^3}{\text{mes}}}{362880 \frac{\text{m}^3}{\text{mes}}}$$

$$I_{EG} = 0.55$$

11. DETECCIÓN DE FUGAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS: La empresa adelanta un programa recurrente de detección y reparación de fugas en las redes, rastreando las tuberías con la utilización de un geófono electrónico y con personal capacitado para tal fin. Este trabajo se realiza en el día en las diferentes zonas de la isla. Con el geofono se identifican las fugas no visibles y las fugas visibles de difícil localización. Por consiguiente, se busca siempre que las fugas detectadas sean atendidas junto con las reportadas por nuestros usuarios en tiempos no superiores a 3 días después de su hallazgo y reporte. No obstante, cuando se requiere romper alguna vía para arreglar la tubería se debe solicitar primero el permiso ante la Secretaria de Infraestructura y Obras Publicas y dependiendo del tiempo en generar una respuesta, el personal de la empresa arregla la fuga.

Adicional a esto, con la instalación de los medidores, se identificarán los usuarios con consumos por debajo de los promedios de los usuarios de similares características, los cuales se investigan internamente buscando detectar otras alimentaciones adicionales que son localizadas con ayuda del geófono electrónico, y las cuales son documentadas con evidencias fotográficas, para adelantar procesos de consumos no facturados que fueron evadidos.

Tabla No 14: Detección de fugas

REPARACIONES ACUEDUCTO					
MES	AÑO	FUGA EN RED	FUGA EN ACOMETIDA	OTROS	TOTAL REPARACIONES
Mayo	2007	21	63	7	91
Junio	2007	6	29	6	41
Julio	2007	7	40	4	51
Agosto	2007	5	6	5	16
Enero	2008	23	-	-	23
Febrero	2008	23	68	-	91
Marzo	2008	1	56	-	57
Abril	2008	16	43	8	67
Mayo	2008	6	5	2	13
Junio	2008	52	5	-	57

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

Actualmente la empresa comenzó a implementar el programa de detección de fugas. Por consiguiente, lo anteriormente expuesto evidencia el registro que se tiene en la base de datos hasta el momento. Sin embargo, el registro de fugas detectadas y arregladas se realiza a nivel de cantidad de fugas detectadas y arregladas tanto en las acometidas domiciliarias como en la red de distribución.

12. BALANCE DE AGUA: Se realiza a partir de los datos de oferta y demanda hídrica. Por consiguiente, a continuación se realiza un balance de agua general para el sistema de acueducto de la isla de San Andrés:

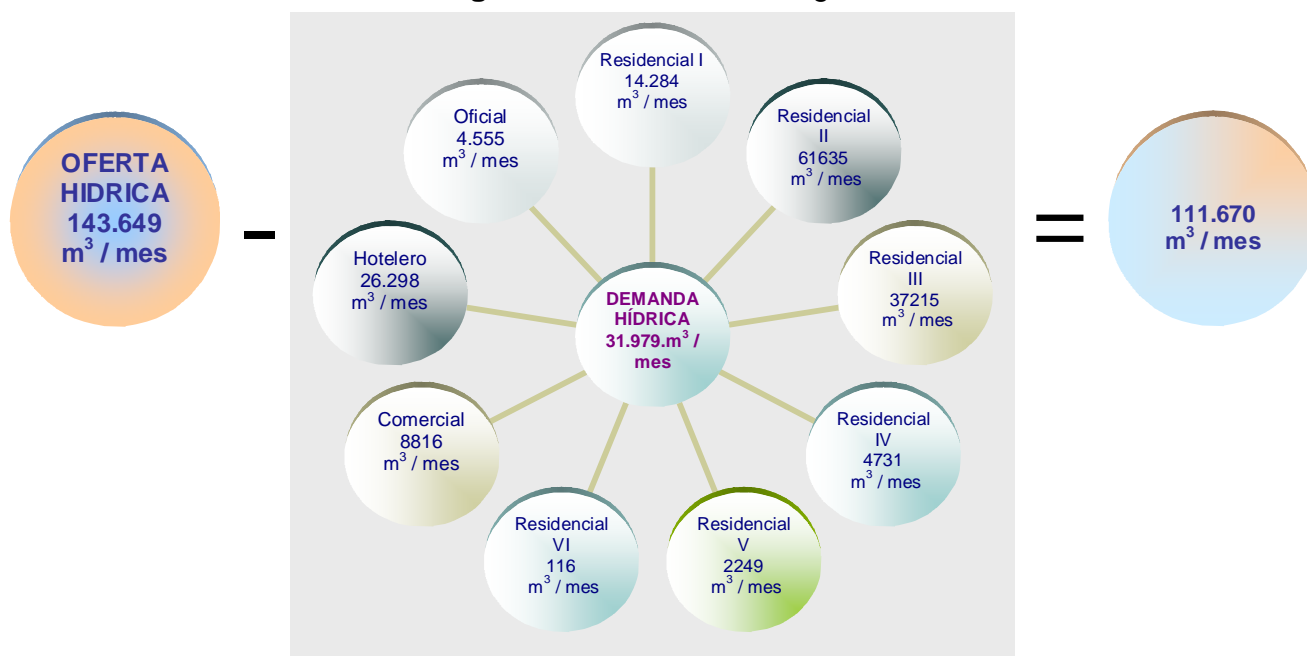
Balance Global de agua = Entra (oferta hídrica) – Sale (demanda hídrica)

OFERTA: El agua que finalmente es distribuida a la población que sale de los 4 tanques de almacenamiento que existen actualmente. 718.248/5 meses =143.649

DEMANDA: Lo facturado a la población con y sin medición de agua. 159899/5 meses = 31.979.

El balance se realizó a partir de los datos de enero a mayo 2008

Figura No 7: Balance de agua



Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

Lo anterior, se realiza con el fin de determinar las pérdidas del sistema hídrico, el cual evidencia que la pérdida en el sistema es de un 78 %. Teniendo en cuenta que al asumir 143.649 como un 100%, 111.670 equivaldría al 78 % restante, dato que a la fecha se encuentra en proceso de verificación dadas las innumerables fugas que presenta el sistema y el alto nivel de acometidas clandestinas existentes en la Isla.

12.1 ESTABLECIMIENTO DE PÉRDIDAS DEL SISTEMA

La demanda hídrica para la isla fue calculada por supuestos consumos teóricos, el resultado obtenido de 159899 m³/mes de agua. Sin embargo, aunque se está ofertando mucha mas agua, esta no está siendo demandada o distribuida en su totalidad a todos los suscriptores, debido a diferentes causas y/o razones como:

- Conexiones fraudulentas que aun no se han detectado
- Olvidos en la toma de lectura de algún micromedidor
- Fugas generadas en al red.
- El macromedidor de lectura de salida del tanque de almacenamiento este obstruido.
- Error datos macromedidor.
- Por mantenimiento preventivo de la red y lavado de tanques.

Por lo anterior, al realizar el balance entre la entrada y salida del agua dentro del sistema se evidencio que la perdida de agua dentro del sistema es del 78 %. Por consiguiente, la empresa establece como meta de reducción anual de perdidas entre el 2 y 10%, dando cumplimiento al contrato de operación.

12.2 INVERSIONES NECESARIAS PARA ALCANZAR REDUCCION PÉRDIDAS

Para alcanzar la reducción de perdidas en el sistema es necesario realizar o desarrollar las siguientes actividades:

- § Controlar todas las fugas no visibles y visibles mediante un geofono.
- § Verificar y tomar las acciones correctivas inmediatas de las fugas visibles y no visibles por parte de los operarios del sistema de acueducto.
- § Optimizar las tuberías del sistema de acueducto (cambio de tuberías) cuando se requieran.
- § Solicitar a la gobernación departamental a travez de su Secretaria de Infraestructura y Obras Públicas el permiso de intervención de vía cuando sea necesario.
- § Detectar y controlar las conexiones fraudulentas al sistema de acueducto.

Adicionalmente, se aclara que dentro del ítem de reposición de redes secundarias, se incluyeron los tramos en donde la red ya cumplió su vida útil, evidenciado en las continuas roturas que se presentan y que son atendidas por la Gerencia Operativa de la empresa.

Por lo tanto, con este rubro de inversión se proyecta la instalación de 1.921 metros de red en diámetro de 90 mm en Polietileno de Alta Densidad, beneficiando a 233 suscriptores del servicio de acueducto.

Al respecto se considera que la renovación de estas redes garantiza la calidad del agua distribuida a la población asociada a las obras que se ejecutarán durante los siguientes años. La inversión total proyectada en este capítulo asciende a **\$950.558.567,1**

Es por esto, que el aspecto de demanda hídrica y por consiguiente su balance, será motivo de ajuste a medida que el programa de AYUEDA se implemente y se adelanten todas las obras técnicas que la empresa ya viene adelantando.

13. CATEGORIZACIÓN Y/O PRIORIZACIÓN DEL SERVICIO: Teniendo en cuenta la información contenida en la tabla No 15 Categorización del servicio, se realiza una clasificación para categorizar las zonas de mayor a menor consumo así:

Tabla No 15: Categorización del servicio.

ZONA	CONSUMO (m3)
Residencial 2	61635
Residencial 3	37215
Hotelero	26298
Residencial 1	14284
Comercial	8816
Residencial 4	4731
Oficial	4555
Residencial 5	2249
Residencial 6	116
TOTAL	159899

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

Lo anterior, se determina con el propósito de establecer las prioridades en el momento de implementar las estrategias de AYUEDA, iniciando por supuesto en aquellos sectores donde el consumo de agua sea mayor.

Además de categorizar el servicio en cuanto a la cantidad, es también necesario establecer el aspecto de calidad, es por esto que se tiene en cuenta lo dispuesto en la Resolución 2115 del 22 de junio de 2007, por el cual establecen las características físicoquímicas y microbiológicas de la calidad del agua potable, instrumentos básicos, frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano del ministerio de Protección social y ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial.

Estos criterios son los siguientes:

Tabla No 16: Características físicas

CARACTERISTICAS FISICAS	EXPRESADAS COMO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE
Color aparente	Unidades de platino cobalto (UPC)	15
Olor y sabor	Aceptable o no aceptable	Aceptable
Turbiedad	Unidades nefelometricas de turbiedad (UNT)	2
Conductividad	Microsiemens/cm	1000
Ph	Unidades de Ph	6.5 y 9.0

Fuente: Resolución 2115 del 22 de junio de 2007

Tabla No 17: Características químicas de sustancias que tiene implicaciones sobre la salud humana

ELEMENTOS, COMPUESTOS QUIMICOS Y MEZCLAS	EXPRESADOS COMO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE (mg/L)
Carbono Orgánico Total	COT	5.0
Nitritos	NO_2^-	0.1
Nitratos	NO_3^-	10
Fluoruros	F^-	1.0

Fuente: Resolución 2115 del 22 de junio de 2007

Tabla No 18: Características químicas que tienen consecuencias económicas e indirectas sobre la salud humana

ELEMENTOS Y COMPUESTOS QUIMICOS	EXPRESADAS COMO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE (mg/L)
Calcio	Ca	60
Alcalinidad total	CaCO ₃	200
Cloruros	Cl	250
Aluminio	Al	0.2
Dureza Total	CaCO ₃	300
Hierro Total	Fe	0.3
Magnesio	Mg	36
Manganeso	Mn	0.1
Molibdeno	Mo	0.07
Sulfatos	SO ₄	250
Zinc	Zn	3
Fosfatos	PO ₄	0.5

Fuente: Resolución 2115 del 22 de junio de 2007

CARACTERISTICAS QUIMICAS DE OTRAS SUSTANCIAS UTILIZADAS EN LA POTABILIZACION

1. El valor aceptable del cloro residual libre en cualquier punto de la red de distribución del agua para consumo humano deberá estar comprendido entre 0.3 y 2.0 mg/L

Tabla No 19: Características microbiológicas

TECNICA UTILIZADA	COLIFORMES TOTALES	ESCHERICHIA COLI
Filtración por membrana	0 UFC/100 cm ³	0 UFC/100 cm ³
Enzima Sustrato	Menor de 1 microorganismo en 100 cm ³	Menor de 1 microorganismo en 100 cm ³
Sustrato definido	0 microorganismo en 100 cm ³	0 microorganismo en 100 cm ³
Presencia- Ausencia	Ausencia en 100 cm ³	Ausencia en 100 cm ³

Fuente: Resolución 2115 del 22 de junio de 2007

Al respecto, la empresa Proactiva Aguas del Archipiélago, cuenta con personal calificado y con gran experiencia en agua potable y saneamiento básico, además posee instrumentos y equipos que le permiten realizar el seguimiento del proceso de plantas de ablandamiento y toma de muestras en red, con el único propósito de dar cumplimiento a los estándares de calidad y demás requerimientos que del tema tengan lugar.

Por lo anterior, adjunto al presente documento anexamos:

- Datos de calidad del agua en captación pozos Duppy gully.
- Datos de calidad del agua en proceso de tratamiento en planta de ablandamiento de Duppy gully.
- Datos de calidad del agua captación pozos desalinizadora.
- Datos de calidad del agua en la red de distribución de agua potable.

Adicionalmente informamos que la frecuencia de monitoreo para toma de muestras en la captación de los pozos de la desalinizadora, captación en los pozos de Duppy Gully, planta de ablandamiento de Duppy Gully, red de distribución de agua potable es diariamente.

14. PROYECCIONES ESTIMADAS DE CRECIMIENTO DE POBLACION

PROYECCION POBLACION DE SUSCRIPTORES DE ACUEDUCTO		
INDICE DE CRECIMIENTO	AÑOS CONTEMPLADOS	POBLACION PROYECTADA
2,25	2008	5737,0
2,25	2009	5866,1
2,25	2010	5998,1
2,25	2011	6133,0
2,25	2012	6271,0

PROYECCION POBLACION - TURISTAS NACIONALES E INTERNACIONAL			
INDICE DE CRECIMIENTO	AÑOS CONTEMPLADOS	TURISTAS NACIONALES	TURISTAS INTERNACIONALES
2,6	2008	131777	41575
2,6	2009	135203,2	42656,0
2,6	2010	138718,5	43765,0
2,6	2011	142325,2	44902,9
2,6	2012	146025,6	46070,4

La proyección de la población permite tener un estimativo a futuro de cuanto será la demanda de agua a 5 años a nivel de suscriptores del servicio de acueducto y poder determinar la influencia del crecimiento de los turistas a nivel del consumo de agua del sector hotelero.

15. FASE III. GENERACIÓN DE OPORTUNIDADES DE AYUEDA

El objetivo de ésta fase del programa, es básicamente establecer las estrategias tendientes a generar opciones de:

- § Optimización de los procesos.
- § Instalación de dispositivos ahorradores de agua.
- § Reducción de pérdidas.
- § Reuso o reciclaje de agua.
- § Cambios de hábitos y de procesos.
- § Utilización de fuentes alternas y cambios de tecnologías.
- § Realizar programas de capacitación y motivación al personal ejecutor del programa.
- § Concientizar a la población y a la sociedad en general.

ESTRATEGIA 1. ESTRATEGIA SOCIAL “SENSIBILIZACIÓN, CONCIENTIZACIÓN Y EDUCACIÓN FRENTE AL AHORRO DEL AGUA”.

Objetivo: Sensibilizar, concienciar y educar la población de San Andrés sobre el ahorro del agua y su buen uso, según grupo étnico, nivel socioeconómico y procedencia.

Actividades:

Las actividades con la comunidad se desarrollarán por etapas así, implementándolas, según las consideraciones de la Tabla No. 9. Categorización del servicio, dando prioridad a los sectores de mayor consumo de agua:

- § **ETAPA 1.** Proceso de sensibilización.
- § **ETAPA 2.** Educación frente a tratamiento y ahorro del Agua.
- § **ETAPA 3.** Evaluativa.

La ejecución con los sectores oficiales e institucionales, implementará las siguientes actividades:

- § Desarrollar el diagnóstico interinstitucional.
- § Conformar equipos estudiantiles que apoyen a AYUEDA.
- § Dar cumplimiento a la ley 373 Art. 13.
- § Diseñar e implementar el programa “SI AHORRAMOS AGUA GANAMOS TODOS”.

Responsables de la ejecución e implementación de las actividades:

- § Profesional en el área ambiental, civil o afín.
- § Profesional comunicación social
- § Auxiliar de trabajo social

Esta estrategia se subdivide en tres etapas por su complejidad y para optimizar los resultados. A continuación se enunciarán y se mostrará la metodología a usar.

A. Sector residencial:

§ ETAPA 1. Proceso de sensibilización.

Se hace necesario iniciar la estrategia de concientización con un proceso de sensibilización ciudadana, que desarrolle las siguientes actividades:

1. Diseño de eslogan y logotipo. Éstos deben ser de gran recordación e impacto visual, teniendo en cuenta grupo étnico, nivel socioeconómico, procedencia y aquellos factores determinantes para la estandarización de la comunicación.
2. Diseño de elementos de difusión. Póster, pasacalles, folletos, volantes (etc.). Éstos deben incluir el eslogan y logotipo, y ser distribuido estratégicamente en el sector y/o barrio, donde más se aproveche visualmente.
3. Divulgación del programa a través de prensa, radio y televisión. Es necesario hacerle sentir a la comunidad la magnitud e impacto del programa del cual están siendo parte. La campaña publicitaria debe ser de expectativa frente a los cambios que se presentarán frente al manejo y uso del agua en la Isla.
4. Eventos de divulgación. Realización de tardes lúdicas y recreativas donde además de una tarde de integración comunitaria se repartan volantes y folletos para aumentar el nivel de expectativa frente al programa. Estas tardes deben ir acompañadas de presencia institucional (Proactiva). La parte lúdica debe estar diseñada de acuerdo al nivel socioeconómico y al grupo poblacional de mayor afluencia a este tipo de actividades, no obstante se debe enfatizar en el cómo se atraerá a cada grupo étnico y cultural.

§ **ETAPA 2. Educación frente a tratamiento y ahorro del agua.**

Tras la efectiva sensibilización, la población estará dispuesta a comenzar un proceso de educación que traiga implícita la concientización y que arroje como resultado una verdadera cultura ciudadana. Para esto, deben adelantarse las actividades que a continuación se listan:

1. Desarrollo de mesas de trabajo. Se organizarán mesas de trabajo para definir un prediagnóstico sectorial donde se establezcan los diferentes usos y tratamientos del agua en cada comunidad. Para esta metodología se sugiere que éstas sean conformadas por un representante de cada ocupación, por ejemplo, amas de casa, líder comunitario, etc. y algún representante de Proactiva, y demás entidades invitadas.

La información obtenida servirá para complementar el diagnóstico interinstitucional que se plantea en esta misma estrategia.

2. Realización de talleres educativos. Para su desarrollo se implementará la metodología de diálogo de saberes, la cual es participativa y especial para trabajar con la comunidad por su dinamismo y por lo aterrizado de su lenguaje. Finalmente se espera que con el conjunto de la autorreflexión y la educación teórica, las personas lleguen a entender y concientizarse sobre el manejo y uso eficiente del agua.

Éstos talleres deben ser manejados por una promotora social con el apoyo de los líderes de cada barrio, quienes previamente deben haber recibido una capacitación en el tema para desarrollar dicha técnica y va dirigida a la totalidad de la comunidad.

3. Desarrollo de exposiciones: En alusión al tema de uso eficiente y ahorro del agua, a sectores productivos, organizaciones ambientalistas, académicos y sociedad en general.

ETAPA 3. Evaluativa.

Es indispensable tener indicadores y sistemas de evaluación para medir los cambios de impacto del programa. Para ello se propone el siguiente esquema de indicadores sociales que abordarán cobertura, participación e impacto de cada actividad propuesta en cada etapa, para generar una evaluación final de la implementación del Programa.

Tabla No 20: Actividades a desarrollar durante la fase de concientización

OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDAD	INDICADOR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN
Fomentar la concientización y sensibilización ciudadana sobre el uso racional del agua, la adopción de hábitos que permitan mejorar el manejo ambiental de este recurso y la disminución de los consumos per cápita	Diseño de eslogan y logotipo <i>ETAPA 1</i>	Profesional (les) competente (Indicador de Impacto)	Material físico de eslogan y logotipo aprobado por Proactiva
	Diseño de Elementos de Difusión <i>ETAPA 1</i>	Profesional (les) competente (Indicador de Impacto)	Póster, pancartas, etc., ubicados y repartidos estratégicamente por la isla
	Divulgación del Programa a través de prensa, radio y televisión <i>ETAPA 1</i>	Número de personas que han escuchado o visto por lo menos dos veces la publicidad diseñada para dicho proyecto. (Indicador de Cobertura)	Sondeo con la comunidad y/o encuestas con la comunidad
	Eventos de divulgación <i>ETAPA 1</i>	Número de personas asistentes a los eventos. (Indicador de Participación y Cobertura) Número de eventos de divulgación realizados (Indicador de Impacto)	Lista de asistencia de cada evento
	Mesas de trabajo <i>ETAPA 2</i>	Número de personas que participan en las diferentes actividades programadas (Indicador de Participación)	Lista de verificación de asistencia a las mesas de trabajo
	Talleres educativos <i>ETAPA 2</i>	Aumento en los niveles de conocimiento que ha adquirido la comunidad frente al tema de AYUEDA (Indicador de Impacto)	Pretest y Postest que aborden las diferentes temáticas vistas a través de la actividad - grado de conocimiento
	Evaluativa <i>ETAPA 3</i>	Baja en el desperdicio de agua/reutilización de agua en los diferentes procesos (Indicador de Impacto)	Encuestas

Fuente: PROACTIVA Aguas del Archipiélago S.A. E.S.P

La evaluación final de la implementación del Programa será establecida por las siguientes acciones:

1. Distribución de buzones de sugerencias. Se instalarán buzones en sitios de afluencia (tiendas, supermercados, colegios, iglesias, salones comunales, etc.) donde la comunidad deposite su opinión frente al programa.
2. Aplicación de encuestas comparativas. Para medir el impacto del programa, se hace necesario realizar una encuesta comparativa del mismo, es decir, subdividir una única encuesta en tres aplicaciones. Una primera aplicación al inicio del programa; otra en la mitad del proceso (ésta a su vez puede subdividirse, queda a consideración del equipo interdisciplinario fijar las fechas y espacio temporales para la aplicación de la misma), y la tercera aplicación al final. Ésta se diseñará una vez consolidado y analizado el diagnóstico interinstitucional.

B. Sector Institucional, oficial y comercial:

Paralelo al desarrollo de las etapas comunitarias se desarrollarán las siguientes actividades tendientes al sector institucional, oficial y comercial:

1. Establecer un equipo interinstitucional que se encargue de:
 - § Desarrollar un diagnóstico cuyo objetivo de conocimiento sea identificar el real uso y manejo del agua según estrato socioeconómico, procedencia, grupo étnico y factores determinantes de clasificación.
 - § Generar propuestas que complementen las actividades comunitarias, además de su participación en los eventos programados para el desarrollo del mismo, donde su presencia pueda ser necesaria.
2. Conformar la Red Interinstitucional (con las instituciones competentes en el tema), que se encargue de establecer mecanismos de control y apoyo frente al AYUEDA y haga cumplir todas las disposiciones del programa.
3. Requerir a los sectores oficial e institucional a presentar su programa de ahorro y uso eficiente del agua, para dar cumplimiento a la Ley 373 de 1997, dentro de los plazos previamente establecidos por Proactiva Aguas del Archipiélago SA. ESP.

4. En asocio con la Secretaría de Educación Departamental y para dar cumplimiento a la ley 373 Art. 13. que textualmente enuncia *“De conformidad con lo establecido en el numeral 9º, del artículo 5º, de la Ley de 1993 el Ministerio del Medio Ambiente conjuntamente con el Ministerio de Educación Nacional adoptarán los planes y programas docentes y adecuarán el pènsum en los niveles primario y secundario de educación incluyendo temas referidos al uso racional y eficiente del agua”, se determinará:*
 - § Inclusión de talleres frente al tema de AYUEDA dentro de la asignatura más idónea, según lo dispuesto por el ente educativo y según el grado de escolaridad.
 - § Conformación de equipos estudiantiles que apoyen programa de AYUEDA, incluir horas sociales de niveles 10 y 11 como apoyo en talento humano.
 - § Promover e incentivar a los estudiantes para que conformen clubes defensores del agua, los cuales se encargarán de capacitarse en el tema y a su vez concientizar a sus compañeros y amigos en el tema. Estos, pueden ser organizados en los diferentes barrios y liderados además por los alumnos de los grados 10 y 11 como cumplimiento a la obligación social de todo alumno.

ESTRATEGIA 2. DETECCION DE FUGAS Y CONEXIONES FRAUDULENTAS.

Objetivo: Detectar y eliminar las fugas y conexiones fraudulentas con el fin de disminuir los porcentajes de pérdida de agua por desperdicio.

Actividades:

Adquisición de 2 geófonos electrónicos tipo acelerómetro, AQ3 Gutterman, con el fin de establecer un programa preventivo de disminución de pérdidas a niveles aceptables, detectando y eliminando, fugas y fraudes en el sistema.

- § Creación y alimentación constante de una base de datos de fugas visibles y no visibles dentro del sistema, para realizar seguimientos de su proceso.
- § Corrección de fugas identificadas y reposición del tramo afectado.
- § Implementación de un sistema de toma de evidencia.

- § Como mecanismo alternativo de mantener un control en los volúmenes de entrada a los diferentes sectores de suministro, por medio de balances entre el agua suministrada y el agua facturada.

Lo cual se logra aumentando la cobertura de la micromedición al máximo e implementando un programa de macromedición del agua que entra al sector, con esto se logra identificar los sectores prioritarios a investigar con el equipo de detección de fugas.

Responsables de la ejecución e implementación de las actividades:

- § Gerencia de operación y mantenimiento
- § Gerencia comercial
- § Profesional en el área Ambiental y/o Civil.
- § Cuadrilla de acueducto

ESTRATEGIA 3. INSTALACIÓN DE DISPOSITIVOS AHORRADORES.

Objetivo: Requerir a los sectores oficial e institucional a hacer buen uso del servicio de agua potable reemplazando aquellos equipos que causen fugas de agua.

Actividades:

- § Actualizar constantemente la base de datos para los nuevos suscriptores pertenecientes a estos dos sectores.
- § Diseñar un programa de información y divulgación de las disposiciones contenidas en el Decreto 3102 de 1997. El cual contenga las obligaciones de los usuarios de los sectores oficial e institucional de acatar ésta ley, así como concientizar a los demás abonados del sector residencia y comercial a instalar éste tipo de dispositivos que otorga además de beneficios ambientales otros económicos que finalmente los beneficia mas directamente a ellos.
- § Oficializar y divulgar la información pertinente acerca de los dispositivos de bajo consumo de agua, que se adoptarán como de obligatoria instalación según lo establecido en el decreto 3102 de 1997.
- § Establecer la fecha limite para la instalación de los dispositivos, para dar cumplimiento a la norma y a las disposiciones del presente programa.
- § Coordinar con la oficina de Planeación Departamental la inclusión dentro de sus requisitos de aprobación de licencias de construcción, remodelación o adecuación, la instalación obligatoria de dispositivos de bajo consumo de agua, previo al otorgamiento del respectivo permiso.

- § Diseñar un sistema sancionatorio a los abonados que no cumplan con dicho decreto y negar la solicitud de suscripción a los nuevos abonados que no demuestren la instalación de éstos dispositivos.
- § Para la implementación de sistemas de ahorro en el consumo del agua, la empresa realizara campañas de instalación de flotadores, en cada uno de los sectores de suministro de acueducto.

Responsables de la ejecución e implementación de las actividades:

- § Gerencia comercial
- § Profesional en el área Ambiental y/o civil.
- § Auxiliares de trabajo social

ESTRATEGIA 4. GENERACIÓN DE INCENTIVOS.

Objetivo: Promover el uso eficiente y ahorro de agua mediante estructuras tarifarias y mecanismos definidos por la CRA y por la Corporación Ambiental CORALINA respectivamente.

Actividades:

Una vez desarrolladas las campañas sociales, instalados todos los micromedidores y vencida la fecha limite para el cumplimiento de las disposiciones del decreto 3102 de 1997, se adelantarán las siguientes actividades:

- § Establecer un porcentaje mínimo de personas que cumplieron con el objetivo de instalación de dispositivos ahorradores, el cual definirá el rango aceptable para poder acceder a los incentivos establecidos.
- § Establecer campañas de amnistía que consistan en realizar una convocatoria a los usuarios del sistema para que cancelen sus facturas sin cobrar intereses por mora, de igual forma, invitar a los usuarios clandestinos a legalizar sus acometidas sin incurrir en ningún tipo de afectación legal.

Responsables de la ejecución e implementación de las actividades:

- § Gerencia Comercial
- § Gerencia General
- § Profesional comunicación social

16. FASE IV. SELECCIÓN DE SOLUCIONES DE AYUDA

Esta fase tiene como objetivo incrementar la participación de los usuarios, disminuir el agua requerida para un proceso y por consiguiente generar ahorros en las erogaciones. Obtener una mejor imagen pública. Es por esto, que en este aparte, se considerarán las ventajas económicas, técnicas, ambientales y sociales de la implementación de las estrategias de ahorro y uso eficiente:

a. Análisis costo / beneficio:

- § Disminución en los volúmenes de tratamiento del agua cruda, generando menos utilización de insumos, equipos, mano de obra y demás.
- § Deducción de los costos de tratamiento, conducción, etc., del agua residual.

b. Viabilidad Técnica:

- § Disminución de daños en los tramos intervenidos.
- § Mayor control sobre el sistema de distribución y conducción.
- § Reducción de los porcentajes de pérdidas, permitiendo el acercamiento hasta los valores establecidos por Ley.
- § Disminución de la carga operativa del sistema de alcantarillado.

c. Impacto ambiental:

- § Disminución de los volúmenes de agua de desecho, además de los impactos técnicos anteriormente valorados.
- § Disminución del volumen de agua extraída, permitiendo la recarga del acuífero y/o de la fuente abastecedora.

d. Impacto social:

- § Alto grado de concientización, dando como resultado la multiplicación de la información de generación en generación.
- § Mayor inversión en educación ambiental, (especialmente en tema del agua), en centros educativos.
- § Cumplimiento a la Ley 373 Art. 13.
- § Avance en cultura ciudadana.

17. FASE V. IMPLEMENTACION DE SOLUCIONES DE AYUEDA

Para implementar las estrategias de AYUEDA seleccionadas, y ejecutar las actividades contenidas en cada una de ellas, se adelantarán las siguientes actividades:

- § El diseño de una campaña publicitaria donde se incluya un logotipo y slogan específico para el programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua, así como el diseño de todo tipo de material impreso en creol y en español que contenga la información pertinente según la necesidad y el frente a cubrir (ver anexo 3- Recomendaciones para incluir en el material divulgativo).
- § La destinación de un coordinador educativo que liderará el proceso de distribución del material y ejecución de los programas educacionales establecidos. Además de un coordinador social quien inspeccionará el avance de las campañas sociales y establecerá los indicadores de continuidad, cambio, reevaluación y/o modificación – cancelación de la estrategia por falta de consecución de resultados.
- § Establecimiento de jornadas de evaluación rutinaria y monitoreo del proceso.
- § Difundir periódicamente por los medios masivos, los resultados obtenidos y los avances percibidos en la ejecución del Programa.

18. FASE VI. MANTENIMIENTO DEL PROCESO DE AYUEDA

Con el propósito de mantener activas en el tiempo cada una de las estrategias y sus respectivas actividades, se establecerá un programa o rutina de chequeo, el cual inspeccionará cada una de las variables que influyen en el desarrollo del programa, como:

- § Revisión técnica periódica de todo el sistema de acueducto (desde la captación hasta la conducción y almacenamiento del agua).
- § Capacitación constante al personal involucrado en las diferentes tareas, cerciorándose además de su nivel cognitivo.
- § Diseño de manuales de procedimientos para aquellas actividades que requieran de mayor detalle y/o en las cuales el conocimiento del personal sea menor.

Evaluando periódicamente los avances del programa y los resultados obtenidos (como se estableció en la ESTRATEGIA 1 de la Fase III, en el ítem evaluación), se podrá identificar cuales estrategias o actividades no han sido efectivas y se buscarán nuevas medidas, con las cuales modificar o reemplazar las anteriores.

BIBLIOGRAFÍA.

- § Proactiva Aguas del Archipiélago SA. ESP.
- § Guía de ahorro y uso eficiente del agua del centro de producción mas limpia, edición No.1. Montaña Guillermo Joaquín, diciembre de 2002.
- § Decreto 3102 de diciembre 30 de 1997 del Ministerio de Desarrollo Económico.
- § Ley 373 de junio 6 de 1997 del Ministerio de Desarrollo Económico.
- § Decreto 1575 del 9 de mayo de 2007
- § Resolución Numero 2115 del 22 de junio de 2007
- § Decreto numero 155 del 22 de enero de 2004
- § Decreto 3102 de diciembre 30 de 1997

ANEXOS.

Anexo 1. Presupuesto Ejecución -2007- del Programa AYUEDA.

Anexo 2. Cronograma de trabajo – ejecución Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua – 2007.

Anexo 3. Recomendaciones para incluir dentro del material divulgativo.