

**PROPUESTA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO
DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE, DEPARTAMENTO DE LA
GUAJIRA**

YULI ANDREA SUESCUN FLOREZ – 560380

DANIEL FERNANDO ALVAREZ CARDOZO – 560390

FERNEY DAVID MARTINEZ PERNAGOS – 560391

ELADIA BEATRIZ JIMENEZ MEDINA – 560402

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN RECURSOS HÍDRICOS

BOGOTÁ D.C – 2018

**PROPUESTA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL
SERVICIO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE, DEPARTAMENTO
DE LA GUAJIRA**

YULI ANDREA SUESCUN FLOREZ – 560380

DANIEL FERNANDO ALVAREZ CARDOZO – 560390

FERNEY DAVID MARTINEZ PERNAGOS – 560391

ELADIA BEATRIZ JIMENEZ MEDINA – 560402

Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Recursos Hídricos.

ASESORA: ING. GINA RINCÓN RODRÍGUEZ

INGENIERA CIVIL, MSC.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN RECURSOS HÍDRICOS

BOGOTÁ D.C – 2018

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C., mayo de 2018



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)
Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Dedicatoria

A nuestras familias y a los compañeros del posgrado. ¡Lo logramos!

Fe.

Esperanza.

Disciplina.

Amor.

Agradecimientos

Al programa de Especialización en Recursos Hídricos puesto que nos ha brindado las herramientas no solo de tipo académico, sino de intercambio de saberes en el ámbito profesional, que nos ha permitido sacar adelante el presente trabajo de grado y también ha fortalecido nuestro ejercicio laboral en este importante campo de acción. Por ello, extendemos nuestro sincero y amplio agradecimiento a la ingeniera Gina Juliana Rincón Rodríguez, directora del proyecto de grado, quien nos impulsó y motivó a creer en el mismo, y nos acompañó a superar cada una de las dificultades encontradas en este camino.

Fe.

Esperanza.

Disciplina.

Amor.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	21
1 GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO	24
1.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	24
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
1.2.1 <i>Antecedentes del problema</i>	24
1.2.2 <i>Pregunta de investigación</i>	29
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	29
1.4 OBJETIVOS	31
1.4.1 <i>Objetivo general</i>	31
1.4.2 <i>Objetivos específicos</i>	31
2 MARCOS DE REFERENCIA	32
2.1 MARCO CONCEPTUAL	32
2.2 MARCO TEÓRICO	33
2.2.1 <i>Fuentes hídricas del Departamento de La Guajira</i>	33
2.2.1.1 Fuentes hídricas superficiales del Departamento de La Guajira	34
2.2.1.2 Fuentes hídricas subterráneas del Departamento de La Guajira	40
2.2.2 <i>Fuentes hídricas en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira</i>	42
2.2.3 <i>Climatología en el Municipio de Manaure</i>	43
2.2.4 <i>Situación del suministro de agua en el Municipio de Manaure</i>	44
2.2.5 <i>Esquema de prestación del servicio público domiciliario de acueducto en el Municipio de</i> <i>Manaure</i>	51
2.3 MARCO JURÍDICO.....	56
2.4 MARCO GEOGRÁFICO.....	58
2.4.1 <i>División político-administrativa del Departamento de La Guajira</i>	58
2.4.2 <i>División política administrativa y características del Municipio de Manaure</i>	60
2.5 MARCO DEMOGRÁFICO	63
3 METODOLOGÍA.....	66
3.1 FASES DEL TRABAJO DE GRADO	66

3.1.1	FASE I – DIAGNÓSTICO Y PREFACTIBILIDAD	66
3.1.2	FASE 2 – ESTRUCTURACIÓN. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO	67
3.1.3	FASE 3 – PROPUESTA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE.....	68
4	RESULTADOS.....	70
4.1	FASE I – DIAGNÓSTICO Y PREFACTIBILIDAD	71
4.1.1	Diagnóstico legal e institucional.....	71
4.1.2	Diagnóstico administrativo	74
4.1.3	Diagnóstico técnico-operativo	80
4.1.3.1	Descripción del sistema actual de abastecimiento.	80
4.1.3.1.1	Oferta hídrica	80
4.1.3.1.2	Captación	83
4.1.3.1.3	Aducción.....	85
4.1.3.1.4	Tanques de almacenamiento.....	86
4.1.3.1.5	Plantas de tratamiento de agua potable (PTAP).....	87
4.1.3.1.6	Calidad de agua	88
4.1.3.1.7	Red de distribución.....	91
4.1.3.1.8	Dotaciones	93
4.1.4	Diagnostico financiero	101
4.1.4.1	Análisis financiero.....	102
4.1.4.1.1	Situación financiera de la vigencia 2016	102
4.1.4.1.2	Situación financiera de la vigencia 2017	105
4.1.4.2	Análisis grafico de la situación financiera.....	111
4.1.5	Diagnostico comercial.....	114
4.2	FASE II – ESTRUCTURACIÓN. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO.....	115
4.2.1	GESTIÓN DE LOS INTERESADOS.....	116
4.2.2	ECOSISTEMA DEL PROYECTO.....	117
4.2.3	IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES CRÍTICAS.....	122
4.2.4	CALIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES.....	128
4.3	FASE III – PROPUESTA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE	149

4.3.1	<i>PROYECTO TRANSVERSAL 1</i>	150
4.3.2	<i>PROYECTO TRANSVERSAL 2</i>	154
4.3.3	<i>PROYECTO TRANSVERSAL 3</i>	157
4.3.4	<i>ANÁLISIS Y EXPLICACIÓN DE LOS PROYECTOS TRANSVERSALES</i>	163
4.3.4.1	PROYECTO TRANSVERSAL 1.....	163
4.3.4.2	PROYECTO TRANSVERSAL 2.....	166
4.3.4.3	PROYECTO TRANSVERSAL 3.....	167
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	170
6	BIBLIOGRAFÍA	176
	ANEXOS	178

LISTA DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1 PUNTOS DE AGUA SUBTERRÁNEA POR MUNICIPIO – DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	41
GRÁFICA 2 SERVICIOS PÚBLICOS CON LOS QUE CUENTAN LOS HABITANTES DEL MUNICIPIO DE MANAURE	54
GRÁFICA 3 PERTENENCIA ÉTNICA EN EL MUNICIPIO DE MANAURE.....	64
GRÁFICA 4 PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA EN EL PERIODO 1985-2020	65
GRÁFICA 5 ORGANIGRAMA GENERAL DE LA AAAMANAURE E.S.P.	75
GRÁFICA 6 CURVAS INTENSIDAD DURACIÓN FRECUENCIA – IDF. ESTACIÓN MANAURE (MANAURE, LA GUAJIRA)...	81
GRÁFICA 7 DOTACIONES Y CAUDALES NETOS PARA MANAURE	99
GRÁFICA 8 DOTACIONES Y CAUDALES MÁXIMOS PARA MANAURE	100
GRÁFICA 9 INGRESOS VS. COSTO DE OPERACIÓN + GASTOS (2016-2017).	111
GRÁFICA 10 PASIVOS Y ACTIVOS (2016-2017).....	112
GRÁFICA 11 PATRIMONIO (2016-2017).....	113
GRÁFICA 12 ECOSISTEMA DEL PROYECTO - MANAURE, LA GUAJIRA.....	118
GRÁFICA 13 VARIABLES DE ALTO IMPACTO (TAI) VS. VARIABLES DE BAJO O MÍNIMO IMPACTO (TBI).....	127
GRÁFICA 14 ANÁLISIS GRÁFICO DE INVERSIÓN	161

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO NATURAL - ÍNDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA (IRH)	37
TABLA 2 CATEGORÍAS DEL ÍNDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA - IRH	37
TABLA 3 INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO NATURAL - ÍNDICE DE ARIDEZ (IA).....	39
TABLA 4 CATEGORÍAS DEL ÍNDICE DE ARIDEZ - IA.....	39
TABLA 5 FUENTES DE ABASTECIMIENTO DEL ACUEDUCTO DE MANAURE	45
TABLA 6 PROYECTOS DEL MUNICIPIO DE MANAURE RADICADOS ANTE EL VASB-MVCT	51
TABLA 7 SUSCRIPTORES POR SERVICIO, USO Y ESTRATO – AAAMANAURE E.S.P.	52
TABLA 8 TARIFAS DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO – AAAMANAURE E.S.P.	53
TABLA 9 TARIFAS DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO – AAAMANAURE E.S.P.	53
TABLA 10 TARIFAS DEL SERVICIO DE ASEO – AAAMANAURE E.S.P.	54
TABLA 11 INDICADORES DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE	55
TABLA 12 PROYECCIÓN POBLACIONAL DEL MUNICIPIO DE MANAURE.....	63
TABLA 13 RESGUARDOS INDÍGENAS DEL MUNICIPIO DE MANAURE, LA GUAJIRA	63
TABLA 14 DIAGNÓSTICO LEGAL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE ..	71
TABLA 15 DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE.....	72
TABLA 16 PLANTA DE PERSONAL DE LA AAAMANAURE E.S.P.	76
TABLA 17 PLANTA DE PERSONAL PROPUESTA PARA LA AAAMANAURE E.S.P.	79
TABLA 18 CAPTACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE MANAURE	84
TABLA 19 COMPONENTE DE ALMACENAMIENTO DEL ACUEDUCTO DE MANAURE	86
TABLA 20 PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP) DEL ACUEDUCTO DE MANAURE.....	87
TABLA 21 RESULTADOS DE LA CALIDAD DEL AGUA. AAAMANAURE E.S.P.	89
TABLA 22 IRCA DEL MUNICIPIO DE MANAURE	91
TABLA 23 INVENTARIO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DEL ACUEDUCTO DE MANAURE	91
TABLA 24 POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE MANAURE, LA GUAJIRA	93
TABLA 25 TABLA DE PROYECCIONES POBLACIONALES PARA EL MUNICIPIO DE MANAURE.....	95
TABLA 26 DATOS DE LA DOTACIÓN Y CAUDALES MÍNIMOS EN MANAURE	95
TABLA 27 LISTADO DE USUARIOS PRIORITARIOS PARA SUMINISTRAR AGUA EN UN EVENTO DE SEQUÍA- MUNICIPIO DE MANAURE.....	96

TABLA 28 DOTACIONES Y CAUDALES PARA MANAURE.....	98
TABLA 29 ACTIVOS 2016 (VALORES EN PESOS)	102
TABLA 30 PASIVOS 2016 (VALORES EN PESOS).....	103
TABLA 31 PATRIMONIO 2016 (VALORES EN PESOS)	103
TABLA 32 SITUACIÓN DE INGRESOS 2016 (VALORES EN PESOS).....	104
TABLA 33 SITUACIÓN DE GASTOS 2016 (VALORES EN PESOS).....	104
TABLA 34 ACTIVOS 2017 (VALORES EN PESOS)	105
TABLA 35 PASIVOS 2017 (VALORES EN PESOS).....	105
TABLA 36 PATRIMONIO 2017 (VALORES EN PESOS)	106
TABLA 37 SITUACIÓN DE INGRESOS 2017 (VALORES EN PESOS).....	106
TABLA 38 SITUACIÓN DE GASTOS 2017 (VALORES EN PESOS).....	107
TABLA 39 SITUACIÓN DE LOS COSTOS DE OPERACIÓN 2017 (VALORES EN PESOS)	107
TABLA 40 SITUACIÓN DE LOS EGRESOS TOTALES 2017 (VALORES EN PESOS)	108
TABLA 41 RESULTADO DEL EJERCICIO 2017 (VALORES EN PESOS).....	108
TABLA 42 RESUMEN COMPARATIVO 2016-2017 (VALORES EN PESOS).....	109
TABLA 43 MATRIZ DE LOS INTERESADOS - MANAURE, LA GUAJIRA	116
TABLA 44 MATRIZ DE IMPACTO DE LOS INTERESADOS - MANAURE, LA GUAJIRA	119
TABLA 45 CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES SEGÚN SU IMPACTO SOBRE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO	122
TABLA 46 PUNTAJES PARA LA CALIFICACIÓN DE LAS VARIABLES CRÍTICAS	122
TABLA 47 MATRIZ DE CALIFICACIÓN DE LAS VARIABLES CRÍTICAS.....	124
TABLA 48 MATRIZ DE CALIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES SEGÚN MAGNITUD DEL EFECTO.....	128
TABLA 49 MATRIZ DE COMPARACIÓN DE PROPUESTAS DE COSTOS PTAP (DESALINIZADORAS)	131
TABLA 50 PROYECCIONES DE LOS SUSCRIPTORES DEL MUNICIPIO DE MANAURE.....	139
TABLA 51 RESUMEN DE ALTERNATIVAS PARA LA FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA INTEGRAL (ÁREA TÉCNICA- OPERATIVA)	141
TABLA 52 RESUMEN DE ALTERNATIVAS PARA LA FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA INTEGRAL (ÁREA ADMINISTRATIVA).....	143
TABLA 53 RESUMEN DE ALTERNATIVAS PARA LA FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA INTEGRAL (ÁREA COMUNITARIA)	145
TABLA 54 RESUMEN DE ALTERNATIVAS PARA LA FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA INTEGRAL (ÁREA FINANCIERA, COMERCIAL Y CONTABLE).....	146
TABLA 55 PROYECTO TRANSVERSAL 1 - DE MUY ALTA PRIORIDAD.....	150

TABLA 56 PROYECTO TRANSVERSAL 2 - DE MEDIA PRIORIDAD.....	154
TABLA 57 PROYECTO TRANSVERSAL 3 - DE MUY BAJA PRIORIDAD	157

LISTA DE MAPAS

MAPA 1 CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	34
MAPA 2 MAPA ÍNDICE DE REGULACIÓN HÍDRICA (IRH) DE LA GUAJIRA	36
MAPA 3 ÍNDICE DE ARIDEZ (IA) DE LA GUAJIRA.....	38
MAPA 4 MODELO HIDROGEOLÓGICO DE MANAURE, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	42
MAPA 5 DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA E HIDROLOGÍA DE MANAURE.....	43
MAPA 6 UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE MANAURE EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA	62

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1 REGISTRO EN LA ESTACIÓN CASA AZUL. ACUEDUCTO DE MANAURE	46
FOTOGRAFÍA 2 REGISTRO DEL PROCESO DE TRATAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN. ACUEDUCTO DE MANAURE	47

LISTA DE PLANOS

PLANO 1 ÁREA DE PRESTACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE MANAURE.....	50
--	----

RESUMEN

Este trabajo tiene como propósito general formular una propuesta para el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira. Los aportes que se realizan están fundamentados sobre una base documental y legislativa para la gestión del recurso hídrico, y se articulan sobre una metodología académica para la consecución de los objetivos propuestos.

De igual forma, para la construcción del presente documento se inicia con una descripción general de la región, así como su disponibilidad hídrica y clasificación según los diversos parámetros establecidos desde el punto de vista geográfico e hidrogeológico, y se plantea, delimita y expone el problema o caso de estudio a través de los diferentes marcos de referencia, entre ellos, el jurídico que adquiere una gran relevancia para el tema en referencia. Es así como se presenta la justificación a una problemática regional y nacional que busca ser abordada desde el conocimiento académico en la gestión del recurso hídrico. Para la formulación de la propuesta de aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto se ha considerado una metodología de investigación expuesta en tres fases con las que se desarrollarán los objetivos planteados, y la cual atiende las generalidades de la *Guía del componente de aseguramiento en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo*¹ sugerida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT).

Con lo anterior, se entiende que este proyecto no busca incrementar la oferta hídrica en el Municipio de Manaure, sino que pretende servir como una herramienta fundamental en la gestión

¹ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) – Guía del componente de aseguramiento en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo. 2010.

del recurso hídrico y en la toma de decisiones en cuanto al aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto, y que los resultados sirvan de referente no solo para esta entidad territorial sino para cualquier municipio del país que tenga unas condiciones iguales o similares.

Palabras clave: Aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto en Manaure, La Guajira.

ABSTRACT

This work has as a general purpose to formulate a proposal for the assurance of the provision of the aqueduct service in the Municipality of Manaure, Department of La Guajira. The contributions that are made are based on a documentary and legislative basis for the management of the water resource and are articulated on an academic methodology for the achievement of the proposed objectives.

Likewise, the construction of this document begins with a general description of the region, as well as its water availability and classification according to the various parameters established from the geographical and hydrogeological point of view, and sets, delimits and exposes the problem or case of study through the different frames of reference, among them, the legal one that acquires great relevance for the subject in reference. This is how the justification for a regional and national problem that seeks to be addressed from the academic knowledge in the management of water resources is presented. For the formulation of the proposal for the assurance of the provision of the aqueduct service, a research methodology has been considered, exposed in three phases with which the proposed objectives will be developed, and which addresses the generalities of the Guide for the insurance component in the provision of residential public of aqueduct, sewer and cleaning services suggested by the Ministry of Environment, Housing and Territorial Development (MAVDT), today Ministry of Housing, City and Territory (MVCT).

With the above, it is understood that this project does not seek to increase the water supply in the Municipality of Manaure but intends to serve as a fundamental tool in the management of water resources and in making decisions regarding the assurance of the provision

of the aqueduct service, and the results will serve as reference not only for this territorial entity but for any municipality of the country that has equal or similar conditions.

keywords: Purpose formulate a proposal for the assurance of the drink water supply service in Manaure, La Guajira.

INTRODUCCIÓN

La disponibilidad y abundancia del recurso hídrico en Colombia hace que se referencie en el ámbito mundial como un país con una ubicación estratégica y privilegiada, y con gran potencial de desarrollo en torno a este importante capital; no obstante, en algunas zonas del país existe un déficit en el acceso al agua potable y dificultades en la prestación del servicio de acueducto debido a muchos factores, entre los cuales se resaltan los de orden técnico, socio-cultural, político e institucional.

El Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, es un claro ejemplo de esta situación de desabastecimiento de agua potable, muy a pesar de contar con una fuente inagotable como lo es el Mar Caribe y la disponibilidad de acuíferos con unas condiciones de alta salinidad, lo cual representa un escenario complejo para la prestación del servicio de acueducto debido a los costos elevados del proceso de desalinización para la producción de agua potable, sumado a otras complejidades existentes en esta entidad territorial que indican una dificultad para el abastecimiento de la población usuaria. En este sentido, y para resolver el déficit de agua para consumo humano se evidencia una presunta dependencia de este territorio a los recursos del estado, para el desarrollo de inversiones en infraestructura y tecnologías de potabilización que, en la mayoría de los casos, representan unos altos costos de construcción, operación y mantenimiento. Asimismo, dadas las dinámicas socioeconómicas y culturales de esta zona de La Guajira, y la importancia estratégica de Manaure para la región y el país, se ha visibilizado la necesidad de establecer alternativas de solución a la problemática del abastecimiento del agua, con miras al desarrollo territorial y su impacto sobre el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de esta población ubicada en la parte central del citado departamento.

En la actualidad, el servicio de acueducto es prestado por la EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE MANAURE E.S.P. “AAAMANAURE E.S.P.”, la cual realiza el suministro de agua a la población usuaria de la cabecera municipal de Manaure, y atiende algunas zonas rurales y comunidades indígenas asentadas en esta entidad territorial. Para ello, cuenta con una infraestructura de abastecimiento que será objeto de evaluación mediante el presente trabajo de grado, para efectos de identificar los aspectos técnico-operativos que le permitan al prestador y/o municipio tomar las decisiones a que haya lugar para superar los rezagos de cobertura, calidad y continuidad del servicio público domiciliario de acueducto. De igual forma, mediante el análisis institucional planteado en este documento, se presentará una propuesta de aseguramiento de la prestación del servicio que garantice la sostenibilidad del suministro de agua potable a la comunidad usuaria, en virtud de lo establecido en la Ley 142 de 1994 y demás normatividad sectorial vigente.

Cabe resaltar, que el desarrollo del marco jurídico de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico (Ley 142 de 1994 y demás normas legales, reglamentarias y complementarias) promueve el mejoramiento de la gestión de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en términos de indicadores de eficiencia, en el marco de un mercado competitivo que implica el desarrollo de actividades y procesos especializados para garantizar la sostenibilidad de la infraestructura y de la actividad de prestación, utilizando para ello criterios gerenciales que articulen la gestión empresarial con la sustentabilidad del recurso hídrico. En esto radica la importancia de la evaluación expuesta mediante el presente documento, relacionado con la PROPUESTA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA, con el cual se pretende establecer una alternativa de mejoramiento de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, y que se constituya en una herramienta para la toma de decisiones que impacten positivamente la calidad de vida de los habitantes de esta entidad territorial.

Por otra parte, en virtud de lo expuesto en el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio (Decreto 1077 de 2015) se establece el proceso de aseguramiento como el conjunto de acciones a desarrollar por los diferentes actores municipales y regionales con competencia en la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, para garantizar, en el corto, mediano y largo plazo, la sostenibilidad de las inversiones y viabilidad de la prestación del servicio. Este proceso involucra y articula diferentes áreas como la gestión local en el manejo de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico, el fortalecimiento institucional de los prestadores, la adopción de esquemas empresariales con sistemas eficientes y sostenibles tanto operativa como financieramente, las buenas prácticas gerenciales, el abastecimiento de la demanda de agua potable para el consumo humano, la participación ciudadana en la gestión de los servicios públicos, el desarrollo comunitario en torno a los derechos y deberes como usuarios de los servicios y la planificación, recuperación y conservación del recurso hídrico.

1 GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO

1.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Manejo y planificación del recurso hídrico.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Antecedentes del problema

Históricamente, una de las regiones con más rezagos y brechas respecto de la media nacional en cuanto a las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es el Departamento de La Guajira², siendo una realidad los altos índices de mortalidad infantil asociados principalmente a causas como la desnutrición y enfermedades respiratorias (ERA) y diarreicas (EDA), las cuales tienen una relación directa con el consumo de agua no apta y/o con la falta de acceso al recurso hídrico en términos de calidad y oportunidad.

En este sentido, y siendo consecuente con la crítica situación del Departamento de La Guajira, el Gobierno Nacional expidió el Conpes 3883 de 2017³, con el cual se adoptó una medida correctiva de asunción temporal de la competencia de la prestación de los servicios de salud, educación, alimentación escolar, y agua potable y saneamiento básico en el Departamento de La Guajira y en algunas de sus entidades territoriales. En particular, en la prestación del servicio de educación en el distrito de Riohacha, y los municipios certificados de Maicao y Uribia; de alimentación escolar en las doce entidades territoriales no certificadas y en tres

² DANE - Resultados Censo General 2005 - Necesidades Básicas Insatisfechas - NBI, por total, cabecera y resto, según departamento y nacional a 31 de diciembre de 2011.

³ Conpes 3883 de 2017 - Adopción de la medida correctiva de asunción temporal de la competencia de la prestación de los servicios de salud, educación, alimentación escolar, y agua potable y saneamiento básico en el Departamento de La Guajira, en aplicación del Decreto 028 de 2008.

certificadas; y de agua y saneamiento básico en los municipios descertificados de Manaure y El Molino.

Con esta medida, el Ministerio de Salud y Protección Social, el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio asumen las competencias en la prestación de los servicios en salud, educación y alimentación escolar, y agua potable y saneamiento básico, respectivamente, con el objetivo de subsanar la situación actual de este departamento.

De acuerdo con el diagnóstico adelantado por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público, a través de la Dirección General de Apoyo Fiscal (DAF) y en articulación con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio⁴, se han evidenciado problemas en el sector de agua potable y saneamiento básico relacionados con: (i) administración de los recursos del Sistema General de Participaciones (SGP) en agua potable y saneamiento básico en los municipios descertificados, y (ii) eficiencia y eficacia en la ejecución de los recursos del SGP en el marco del Programa Agua para la Prosperidad (PAP-PDA) de La Guajira, que generan riesgos en la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico. Los eventos de riesgos que ahí se configuran fundamentan y justifican la adopción de la medida de asunción temporal de la competencia en el sector de agua potable y saneamiento básico al Departamento de La Guajira y en su calidad de administrador temporal de los recursos del SGP para agua potable y saneamiento básico de los municipios descertificados de Manaure y El Molino.

⁴ Conpes 3883 – Anexo D. Informe de seguimiento del sector de agua potable y saneamiento básico. Informe enviado por la Dirección General de Apoyo Fiscal, del Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Para el caso de agua potable y saneamiento básico, los municipios y distritos deben ejecutar sus competencias de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 de la Ley 142 de 1994⁵. Los departamentos lo deben hacer en consonancia con lo dispuesto en el artículo 7 de la mencionada ley y lo previsto en el artículo 3 de la Ley 1176 de 2007. Para cumplir con dichas competencias, la nación asigna y transfiere los recursos del SGP para agua potable y saneamiento básico, con base en los criterios definidos en el artículo 7 (para municipios y distritos) y el artículo 8 (para los departamentos) de la Ley 1176 de 2007. Estos criterios están relacionados con: (i) déficit de coberturas, (ii) población atendida y balance del esquema solidario, (iii) esfuerzo de la entidad territorial en la ampliación de coberturas, (iv) nivel de pobreza del respectivo municipio y (v) cumplimiento de los criterios de eficiencia fiscal y administrativa.

En el Plan de Desarrollo 2012-2015 “La Guajira primero”⁶ se incluye en el eje “Derecho al Bienestar y a la Prosperidad” el “Derecho al Agua y al Saneamiento Básico” como base del programa de inversión denominado “Gestión del plan departamental de agua y saneamiento básico de La Guajira”. En este sentido, se destacan en este documento los aspectos más relevantes en cuanto al estado de la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico en este departamento, siendo el Municipio de Manaure el que presenta mayores dificultades en la provisión de los servicios públicos domiciliarios.

En este sentido a continuación se relacionan algunos apartes del documento del Plan de Desarrollo 2012-2015 del Departamento de La Guajira:

⁵ Ley 142 de 1994 – Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

⁶ Plan de Desarrollo del Departamento de La Guajira 2012-2015 “La Guajira Primero”.

“(...) Las más importantes dificultades del sector de agua potable se pueden resumir de la siguiente manera:

- *La continuidad del servicio de acueducto es muy baja en 13 de los 15 municipios, con efectos en la calidad del agua potable y en los índices de recaudo, siendo Manaure el caso extremo, porque no se bombea agua por la red.*
- *Los municipios de Albania, Maicao, Uribia y Manaure presentan importantes restricciones de oferta, por sus limitadas posibilidades de fuentes de aguas superficiales en su entorno.*
- *Las restricciones en continuidad y los bajos niveles de medición, conducen a imprecisiones en los consumos facturados y por ende en las estimaciones de producción y demanda. Los índices de recaudo son deficientes, inferiores del 50% en todos los casos.*

Se observan desequilibrios operativos y financieros para la mayoría de los prestadores, afectándose no solo la administración y operación, sino además las inversiones para reponer, optimizar y expandir los sistemas.

Los bajos niveles de recaudo están asociados con la falta de continuidad de los servicios y la poca aceptación y satisfacción de los usuarios con los prestadores, que a su vez tiene que ver con la ausencia de una buena gestión social.

En 2011, los déficits de acueducto urbano se concentraron en Manaure y Maicao, con las mayores concentraciones de población urbana en la Alta Guajira, seguidas por Uribia, con

una población urbana menor. Las mayores coberturas están en La Jagua del Pilar, Distracción, Urumita, Villanueva y Barrancas, todas sobre 96.5%. En todo caso, el total representa 20.284 hogares aún sin el cumplimiento de este derecho. (...)” (Subrayado por fuera del texto)

Por lo anteriormente expuesto, y dada la importancia estratégica del Municipio de Manaure, no solo para el Departamento de La Guajira sino también para la región y el país, se ha visibilizado la necesidad de establecer alternativas de solución a la problemática del abastecimiento del agua para consumo humano en esta entidad territorial, con miras al desarrollo territorial y su impacto sobre el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de esta población de La Guajira.

Así las cosas, mediante el presente trabajo de investigación se pretende formular una **PROPUESTA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**, la cual apunta a plantear estrategias integrales para el mejoramiento de la prestación del servicio de acueducto, y se constituye en una herramienta fundamental para la toma de decisiones por parte de las autoridades locales, regionales y nacionales, orientadas a impactar positivamente la calidad de vida de los habitantes de este municipio de la Media Guajira.

Para ello, se toma como referencia y punto de partida toda la base documental del sector de agua potable y saneamiento básico del Municipio de Manaure, y se articulan los esfuerzos investigativos con los actores competentes en esta materia, tales como: la Alcaldía Municipal de Manaure, la Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P. (AAAMANAURE E.S.P.), la Administración Temporal para el sector de agua potable y saneamiento básico (AT AP-SB) La Guajira, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, entre otros, con lo cual se espera contar con la información sectorial necesaria que permita la formulación de la propuesta para el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto en esta entidad territorial,

mediante la identificación y valoración de las condiciones técnicas e institucionales existentes, acoplando además los conceptos de aseguramiento de la prestación de los servicios públicos domiciliarios, gestión empresarial, fortalecimiento institucional, desarrollo y gestión comunitaria para el acceso al agua y la gestión sostenible del recurso hídrico.

1.2.2 Pregunta de investigación

¿Cómo se puede asegurar la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, de manera eficiente y sostenible?

1.3 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, presenta dificultades en el suministro de agua para consumo humano, lo cual hace que se visibilice una grave problemática debido a la conexidad de este tema con la salud y la vida de los habitantes de esta importante región del país, y se advierta sobre una presunta violación a los derechos fundamentales establecidos en la Constitución Política de Colombia⁷, siendo la niñez la población más vulnerable ante la falta de agua potable en términos de calidad y oportunidad. Por ello, se han priorizado acciones desde las distintas instancias locales, regionales y nacionales, para analizar y proponer soluciones integrales que permitan la toma de decisiones por parte de todos y cada uno de los actores con competencia en este territorio.

En este sentido, se vienen promoviendo intervenciones desde el Gobierno Nacional para efectos de garantizar el acceso al agua potable en los términos establecidos en la Ley 142 de

⁷ Constitución Política de Colombia 1991. Título II – De los derechos, las garantías y los deberes. Artículo 11 del capítulo 1 “De los derechos fundamentales”, y artículo 44 del capítulo 2 “De los derechos sociales, económicos y culturales”.

1994 y demás normatividad sectorial vigente, con el propósito de mejorar las condiciones de prestación del servicio de acueducto, y por ende, impactar positivamente la calidad de vida de los habitantes de esta entidad territorial.

Por lo anteriormente expuesto, resulta atractivo para los investigadores poder contribuir con esta iniciativa, mediante la formulación de un instrumento de planificación sectorial que consiste en una **PROPUESTA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**, para lo cual se tomará como base y referencia toda la normatividad y reglamentación en materia de agua potable y saneamiento básico y de aseguramiento de la prestación de los servicios públicos domiciliarios.

Así las cosas, el presente trabajo de grado puede constituirse en una herramienta para la toma de decisiones en pro del mejoramiento de las condiciones de prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, así como también en un referente para otros municipios y/o regiones del país en donde se tengan dificultades para el acceso al agua potable y/o de aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto.

Por otra parte, el caso de estudio propuesto mediante el presente documento se considera totalmente oportuno y congruente con la línea de investigación de *“Manejo y planificación del recurso hídrico”*, puesto que articula una necesidad básica como lo es la del acceso eficiente y sostenible al agua para consumo humano, con el creciente interés mundial sobre el aprovechamiento, conservación y gestión integral del recurso hídrico.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Formular una propuesta para el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira.

1.4.2 Objetivos específicos

- ✓ Realizar el diagnóstico integral de la prestación del servicio de acueducto (suministro de agua potable) en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira.

- ✓ Analizar el sistema de acueducto existente en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira.

- ✓ Evaluar diferentes alternativas para asegurar la prestación eficiente y sostenible del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira.

2 MARCOS DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONCEPTUAL

Aseguramiento de la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo: Son el conjunto de acciones a desarrollar por los diferentes actores municipales y regionales con competencia en la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo para garantizar, en el mediano y largo plazo, la sostenibilidad de las inversiones y viabilidad de la prestación del servicio⁸.

Sistema de acueducto: Conjunto de elementos y estructuras cuya función es la captación de agua, el tratamiento, el transporte, almacenamiento y entrega al usuario final, de agua potable con unos requerimientos mínimos de calidad, cantidad y presión⁹.

Servicio público domiciliario de acueducto: Llamado también servicio público domiciliario de agua potable. Es la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición. También se aplicará esta ley a las actividades complementarias tales como captación de agua y su procesamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y transporte¹⁰.

Plan de Ordenamiento Territorial: Es el instrumento básico para desarrollar el proceso de ordenamiento del territorio municipal. Se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y

⁸ Numeral 4 del artículo 2.3.3.1.5.17 del Decreto 1077 de 2015.

⁹ Artículo 256 de la Resolución 0330 de 2017 Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS)

¹⁰ Artículo 14.22. de la Ley 142 de 1994

administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo¹¹. Los planes de ordenamiento del territorio se denominan así:

- ✓ Planes de ordenamiento territorial (POT): Elaborados y adoptados por las autoridades de los distritos y municipios con población superior a los 100.000 habitantes.
- ✓ Planes básicos de ordenamiento territorial (PBOT): Elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población entre 30.000 y 100.000 habitantes.
- ✓ Esquemas de ordenamiento territorial (EOT): Elaborados y adoptados por las autoridades de los municipios con población inferior a los 30.000 habitantes.

Programa Agua y Saneamiento para la Prosperidad - Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento (PAP-PDA): Son un conjunto de estrategias de planeación y coordinación interinstitucional formuladas y ejecutadas con el objeto de lograr la armonización integral de los recursos y la implementación de esquemas eficientes y sostenibles en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico, teniendo en cuenta las características locales, la capacidad institucional de las entidades territoriales y personas prestadoras de los servicios públicos y la implementación efectiva de esquemas de regionalización¹².

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Fuentes hídricas del Departamento de La Guajira

En los apartes expuestos a continuación se describen las fuentes hídricas presentes en el Departamento de La Guajira:

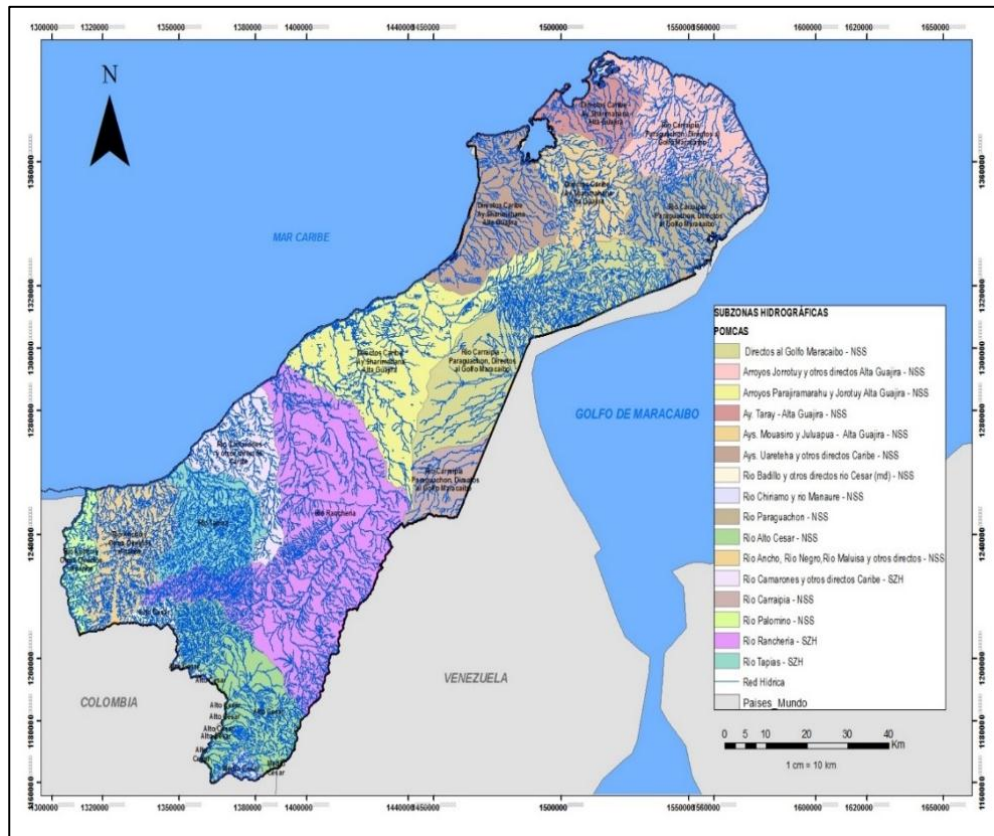
¹¹ Artículo 9 de la Ley 388 de 1997

¹² Artículo 2.3.3.1.2.3. del Decreto 1077 de 2015.

2.2.1.1 Fuentes hídricas superficiales del Departamento de La Guajira¹³

La hidrografía del Departamento de La Guajira está representada por las cuencas de los ríos Cesar y Ranchería, y los escurrimientos que vierten al Mar Caribe y los que depositan sus aguas en el Golfo de Venezuela (ver Mapa 1).

Mapa 1 Cuencas Hidrográficas del Departamento de La Guajira



Fuente: Corporación autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA. Oficina asesora de planeación. Atlas ambiental de La Guajira, POT municipales, POMCAS Tapias y Camarones.

¹³ Plan ambiental del PAP-PDA del La Guajira. 2017.

Cuencas de los ríos Cesar y Ranchería: Los ríos Cesar y Ranchería son las dos corrientes más importantes del Departamento de La Guajira, tanto por su longitud y caudal, como por la importancia económica de sus valles. Nacen en la Sierra Nevada de Santa Marta (S.N.S.M) y corren en direcciones opuestas, así: el Río Cesar sigue su curso hasta desembocar en la Ciénaga de Zapatosa, anexa al río Magdalena; y el Río Ranchería atraviesa a La Guajira en dirección norte hasta verter sus aguas en el Mar Caribe.

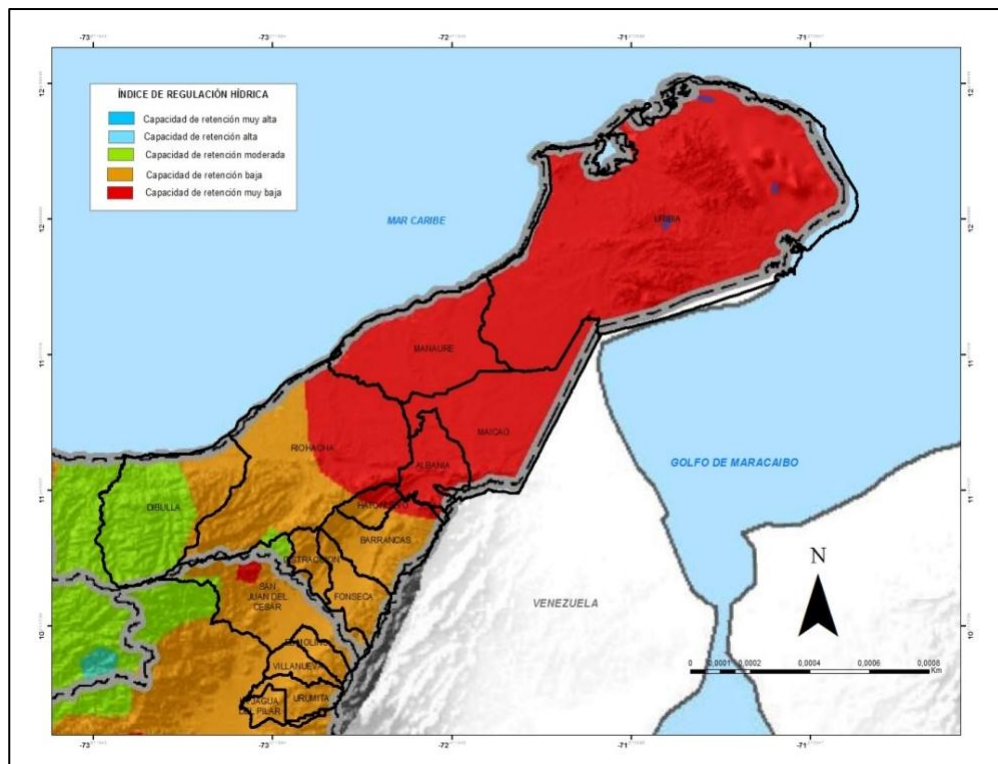
Cuencas que vierten al Mar Caribe: Comprende dos sectores, el nororiental que drena una extensa zona de la Media y Alta Guajira con arroyos como Parashi, Jepepa, Toray y Jorotuy, entre otros, y el sector suroccidental que drena principalmente las tierras de la vertiente nororiental de la S.N.S.M con corrientes como los ríos Tapias, Jerez, Cañas, Ancho y Palomino, y otras menores como San Salvador, Negro, Lagarto-Maluisa y Tomarrazón o Camarones. Cabe resaltar que a los dos sectores mencionados los separa la cuenca del Río Ranchería.

Cuencas que vierten al Golfo de Venezuela: Estas cuencas recogen el resto de las aguas de la Media y Alta Guajira, y el sector más nororiental de las serranías de Perijá, Cocinas, Jarara y Macuira. La corriente más importante es el Río Carraipía - Paraguachón.¹⁴

Sistema de indicadores de aguas superficiales: De acuerdo con la información aportada por el Estudio Nacional del Agua (ENA 2014), a continuación, se presentarán de manera gráfica los indicadores relacionados con el diagnóstico de La Guajira en términos de la evaluación integral del agua:

¹⁴ Plan de Acción Corpoguajira 2016-2019

Mapa 2 Mapa índice de regulación hídrica (IRH) de La Guajira



Fuente: Estudio Nacional del Agua (ENA), 2014.

El Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH) mide la cantidad de humedad que puede retener una cuenca (Ver

Mapa 2). En las áreas del Pacífico, la Amazonía y el Bajo Cauca se presenta una alta capacidad para retener la humedad y mantener las condiciones de regulación; mientras que en los sectores de las áreas del Magdalena-Cauca, el Orinoco y el Caribe son evidentes las condiciones de baja regulación.

Ahora bien, las condiciones de más baja regulación en el país se presentan en el Departamento de La Guajira. En este sentido, en los periodos en donde prevalecen las temporadas secas, las restricciones del recurso hídrico en este departamento son mayores que en otras regiones de la geografía nacional.

Tabla 1 Indicadores del sistema hídrico natural - Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH)

Indicador	Fórmula	Significado, información necesaria y otros aspectos
Índice de Retención y Regulación Hídrica IRH	$IRH = \frac{Vp}{Vt}$ <p>Donde:</p> <p>Vp: Área por debajo del caudal medio en la curva de frecuencias.</p> <p>Vt: Área total bajo la curva de frecuencias acumuladas.</p>	<p><i>Significado:</i> Mide la capacidad de retención de humedad de las cuencas. Varía entre 0 y 1. Mientras más bajo, menor regulación.</p>
		<p><i>Información necesaria:</i> Curva de frecuencias acumuladas de caudales medios diarios (o mensuales), para estaciones con más de 15 años de registro. Cartografía básica del IGAC a escala 1:25.000 o mayor.</p>
		<p><i>Forma de presentación:</i> Mapa de isolíneas de IRH.</p>

Fuente: IDEAM, 2013.

Tabla 2 Categorías del Índice de Retención y Regulación Hídrica - IRH

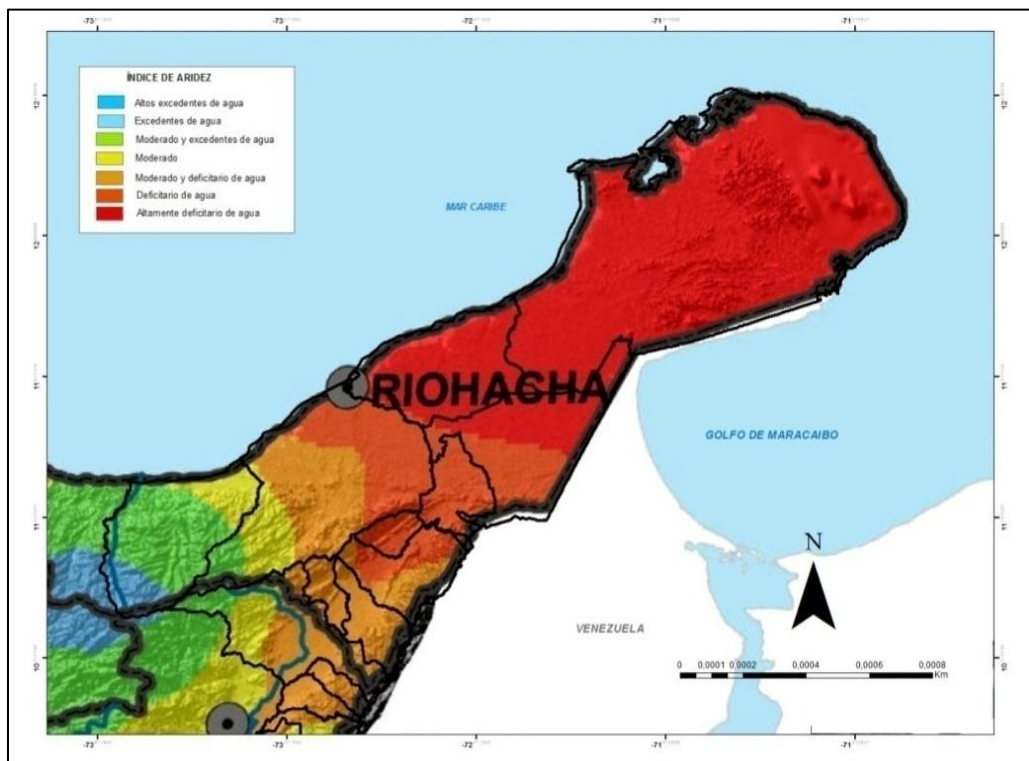
Rango de valores IRH	Categoría	Características
> 0,85	Muy alto	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy alta
0,75 – 0,85	Alto	Capacidad de la cuenca para retener y regular alta
0,65 – 0,75	Medio	Capacidad de la cuenca para retener y regular media
0,50 – 0,65	Bajo	Capacidad de la cuenca para retener y regular baja
< 0,50	Muy bajo	Capacidad de la cuenca para retener y regular muy baja

Fuente: IDEAM, 2013.

Según lo consignado en el

Mapa 2, la Tabla 1 y la Tabla 2 se tiene que tanto la Alta como la Media Guajira poseen una baja retención de humedad en las cuencas, lo cual indica que el Municipio de Manaure, el cual es el caso de estudio del presente documento, no cuenta con agua superficial o tiene niveles muy bajos para la captación del recurso hídrico en este tipo de fuentes.

Mapa 3 Índice de Aridez (IA) de La Guajira



Fuente: Estudio Nacional del Agua (ENA), 2014.

Los Índices de Aridez (IA) se consideran como un dato fundamental de las precipitaciones caídas a lo largo de un año (como fuente de agua) y las temperaturas (como indicador de la capacidad para evaporar el agua en función del clima).

Según la caracterización señalada en el Mapa 3, la Media y la Alta Guajira evidencian altos Índices de Aridez (IA), lo cual se relaciona con las bajas precipitaciones que ocurren durante el año y la alta capacidad de evaporación de esta región; razón por la cual, en esta zona del norte del país se registran los mayores déficits en el recurso hídrico superficial.

Tabla 3 Indicadores del sistema hídrico natural - Índice de Aridez (IA)

Indicador	Fórmula	Significado, información necesaria y otros aspectos
Índice de Aridez (IA)	$IA = \frac{ETP - ETR}{ETP}$ Donde: ETP: Evapotranspiración potencial (mm). ETR: Evapotranspiración rel (mm).	<i>Significado:</i> Mide el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. Varía entre 0 y 1. Mientras más altos mayor déficit de precipitación.
		<i>Información necesaria:</i> Precipitación diaria, mensual, y anual, para estaciones con más de 15 años de registro. Temperatura media diaria, mensual y anual, para estaciones con más de 15 años de registro. Parametros necesarios para el cálculo de ETP. ETR se calcula por las formulas de Budyko o Turc. ETP se calcula por la fórmula de Penman-Montieh. Cartografía básica del IGAC a escala 1:25.000 o mayor.
		<i>Forma de presentación:</i> Mapa de isolíneas de IA.

Fuente: IDEAM, 2013.

Tabla 4 Categorías del Índice de Aridez - IA

Rango de valores IA	Características
< 0,15	Altos excedentes de agua
0,15 – 0,19	Excedentes de agua
0,20 – 0,29	Entre moderado y excedentes de agua
0,30 – 0,39	Moderado
0,40 – 0,49	Entre moderado y deficitario de agua
0,50 – 0,59	Deficitario de agua
> 0,60	Altamente deficitario de agua

Fuente: IDEAM, 2013.

De acuerdo con lo descrito en el Mapa 3, la Tabla 3 y la Tabla 4, y en atención de la Metodología para la Evaluación Regional del Agua (ERA), se tiene que el Municipio de Manaure tiene precipitaciones medias anuales entre los 480 y los 540 mm, lo cual representa que los suelos de esta región tengan Índices de Aridez bastante altos con relación a otras zonas del país, y un marcado déficit de aguas superficiales que dificulta el desarrollo de las actividades hidrodependientes.

2.2.1.2 Fuentes hídricas subterráneas del Departamento de La Guajira¹⁵

En el Departamento de La Guajira se han realizado estudios hidrogeológicos que han permitido conocer las características hidrogeológicas de los acuíferos de la región; sin embargo, se desconocen algunos datos importantes como la recarga, el flujo subterráneo, la vulnerabilidad y la contaminación de los acuíferos, que permitan contar con un plan de manejo integral de las aguas subterráneas en el área de jurisdicción de la autoridad ambiental CORPOGUAJIRA.

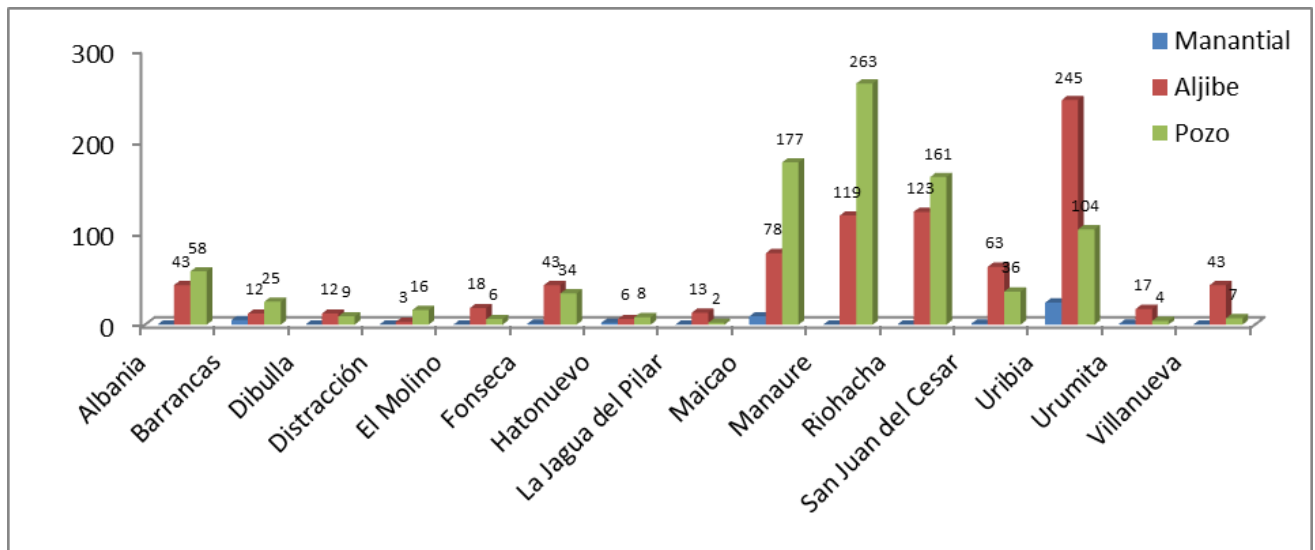
Con los estudios hidrogeológicos realizados se han explorado y explotado estas fuentes hídricas, en busca de soluciones a la problemática de abastecimiento de agua con fines agropecuarios en la Baja Guajira, y para consumo humano y abrevaderos en la Alta y Media Guajira.

En este sentido, el Departamento de La Guajira cuenta con un modelo hidrogeológico definido, en donde se identificaron 1.791 captaciones inventariadas en los 15 municipios de este departamento, distribuidas así: 43 manantiales, 838 aljibes y 910 pozos de agua subterránea¹⁶.

¹⁵ Plan ambiental del PAP-PDA del La Guajira. 2017

¹⁶ Servicio Geológico Colombiano. Grupo de Exploración de Aguas Subterráneas. Modelo Hidrogeológico del Departamento de La Guajira. Bogotá D.C. julio 2016.

Gráfica 1 Puntos de agua subterránea por municipio – Departamento de La Guajira



Fuente: Servicio Geológico Colombiano. Grupo de Exploración de Aguas Subterráneas. Modelo Hidrogeológico del Departamento de La Guajira. Bogotá D.C., julio 2016, página 199.

En la

Gráfica 1 se puede evidenciar que la fuente principal de captación del recurso hídrico en la mayoría de los municipios del Departamento de La Guajira, tanto en las zonas urbanas como rurales, es subterránea, mediante una marcada presencia de pozos profundos perforados y en utilización, y presentándose una mayor demanda en el uso de este sistema en los municipios de Manaure, Riohacha y Maicao. Asimismo, la captación en los aljibes ocupa un segundo lugar en este departamento y en un porcentaje menor se utilizan las captaciones de agua por medio de manantiales.

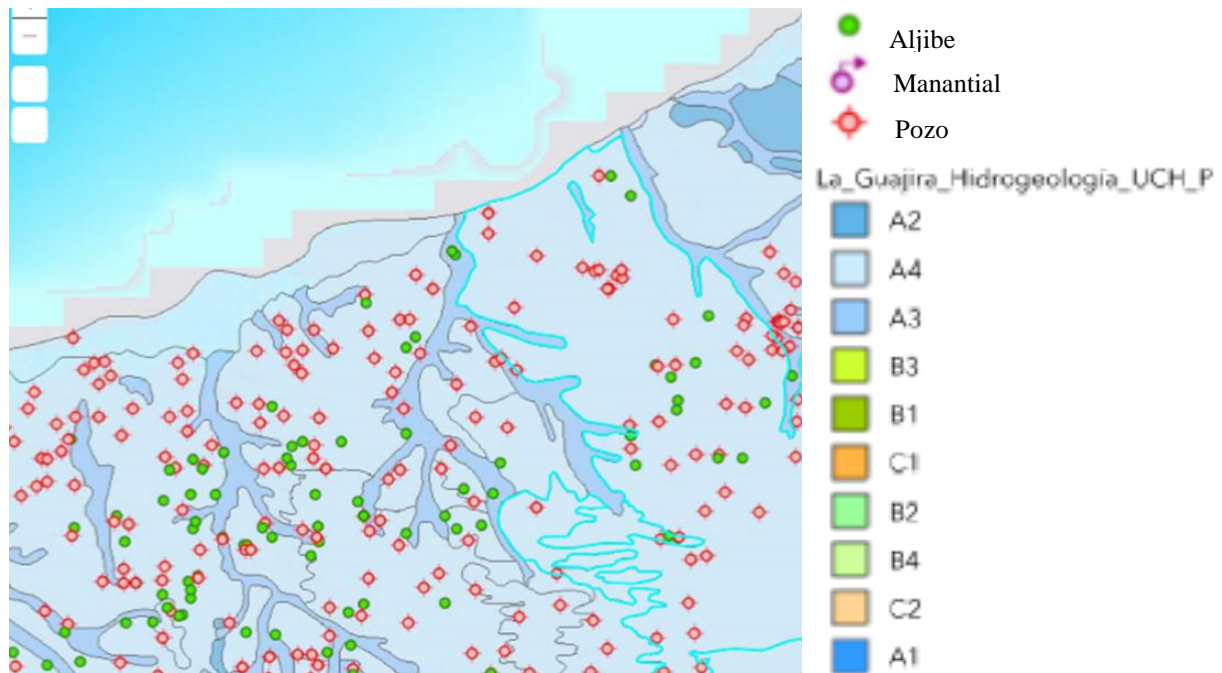
Más del 90% de los pozos inventariados en el Departamento de La Guajira no cuentan con soporte e información técnica (diseños, registros eléctricos, pruebas de bombeo, etc.), lo cual dificulta una correcta interpretación hidrogeológica y un adecuado uso, manejo y aprovechamiento sostenible.¹⁷

2.2.2 Fuentes hídricas en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira

Para el caso de estudio, se precisa que el Municipio de Manaure es beneficiado por el afloramiento de rocas sedimentarias del Cuaternario, correspondientes a depósitos de cauce aluvial, depósitos costeros y arenas eólicas. Como resultado de lo anterior, Manaure es la entidad territorial con mayor número de puntos de explotación de agua subterránea, los cuales están representados entre pozos y aljibes.

¹⁷ Servicio Geológico Colombiano. Grupo de Exploración de Aguas Subterráneas. Modelo Hidrogeológico del Departamento de La Guajira. Bogotá D.C. julio 2016.

Mapa 4 Modelo Hidrogeológico de Manaure, Departamento de La Guajira



Fuente: Servicio geológico colombiano. Modelo Departamento de la Guajira.2017

De acuerdo con el Mapa 4, y en virtud del análisis del modelo hidrogeológico proporcionado por el Instituto Geológico Colombiano, se observa que Manaure se abastece mayoritariamente de pozos profundos y aljibes de agua salobre, con lo cual se atienden las actividades de suministro de agua para consumo humano y demás relacionadas con los usos residencial, comercial y oficial.

A continuación se presenta un detalle del mapa de la división político-administrativa e incidencia hidrológica del Municipio de Manaure:

Mapa 5 División político-administrativa e hidrología de Manaure



Fuente: Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento Territorial Nacional – SIGOT, Mapa Político departamento de la Guajira. 2012.

2.2.3 Climatología en el Municipio de Manaure¹⁸

El clima del Municipio de Manaure es caliente, con temperaturas que oscilan entre los 28 y los 38 grados centígrados durante todas las épocas del año. Debido a las altas temperaturas y a la intensidad de los vientos presentes en esta zona del país, fenómenos como el de la evaporación se dan con una tasa bastante alta, y los vientos del noreste ocasionan épocas con mayor sequía durante casi todos los meses del año, con excepción de aquellos en donde se presentan lluvias muy escasas en los meses de mayo, junio, octubre y noviembre.

Cabe resaltar que en los periodos de lluvia, estas precipitaciones son influidas por la dirección y velocidad de los vientos, lo que hace que sean cortas y fuertes, llegando a caer en algunos lugares hasta 150 milímetros en un solo aguacero.

La cabecera municipal de Manaure se encuentra ubicada a tres (3) metros sobre el nivel del mar (M.S.N.M.), y en general es una llanura plana, pedregosa y suavemente ondulada, en la

¹⁸ Municipio de Manure La Guajira. Información general del municipio. Alcaldía Municipal de Manaure. 2017.

que predominan las dunas del litoral, las lagunas marinas, los playones arcillosos y las salinas entre las poblaciones de Mayapo y El Pájaro, las cuales están sometidas a inundaciones prolongadas.

2.2.4 Situación del suministro de agua en el Municipio de Manaure

La fuente de abastecimiento del sistema de acueducto está constituida por pozos profundos, cuyo volumen producido es almacenado en el tanque de la estación de bombeo denominada Casa Azul, ubicada en el corregimiento de Shiruria en la zona rural del Municipio de Manaure. El agua captada es bombeada hasta una planta de tratamiento por ósmosis inversa (RO) que se encuentra en las instalaciones de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Manaure E.S.P. (AAAMANAURE E.S.P.), ubicadas en la zona urbana de esta entidad territorial.

A continuación se presentan los datos de los pozos profundos con los cuales se surte el sistema de acueducto de Manaure:

Tabla 5 Fuentes de abastecimiento del acueducto de Manaure

Pozos	Diámetro pozo	Caudal (l/s)
Pozo 1	4	3,75
Pozo 2	4	3,16
Pozo 3	3	2,34
Pozo 4	4	3,75
Pozo 5	4	6
Pozo 6	4	6
Pozo 7	4	6

Fuente: AAAMANAURE E.S.P.

El agua cruda recibida desde Casa Azul se almacena en dos tanques con capacidades de 240 m³ cada uno, para luego ser procesada por la planta de RO, la cual tiene una capacidad de producción de hasta 11 l/s de agua potable.

El tratamiento de potabilización que se realiza por ósmosis inversa, involucra las unidades de acondicionamiento previo, mediante unos filtros a presión de lecho múltiple, seguidos de una etapa de microfiltración para luego pasar por los módulos de RO.

Cabe resaltar, que el suministro de agua a la comunidad usuaria se realiza por medio de carrotaques, presuntamente debido al deterioro de las redes de distribución y de las válvulas existentes en el sistema, además de los bajos caudales de producción y los niveles de pérdidas en la línea de conducción existente, razón por la cual no existen procesos de micromedición¹⁹.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la infraestructura existente para el suministro de agua a la población usuaria de Manaure:

✓ **Estación Casa Azul:**

Fotografía 1 Registro en la estación Casa Azul. Acueducto de Manaure

¹⁹ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). Dirección de Programas del VASB. Informe de comisión de fecha 13 y 14 de julio de 2017.



Foto 1: Pozo profundo de producción con caudal de 27 l/s.



Foto 2: Sistema de generación fotovoltaico para suplir parte de la energía consumida.



Foto 3: Planta de tratamiento por RO para atender pequeñas demandas de zona rural, alimentada eléctricamente con PGE móvil.



Foto 4: Sistema de RO proyectado para ampliar atención de demandas de zona rural.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). Dirección de Programas del VASB. Informe de comisión de fecha 13 y 14 de julio de 2017.

✓ **Tratamiento y distribución:**

Fotografía 2 Registro del proceso de tratamiento y distribución. Acueducto de Manaure



Foto 5: Pozo profundo construido por el Servicio Geológico Colombiano, caudal de diseño 80 l/s.



Foto 6: Sistema de filtración a presión, con lecho múltiple.



Foto 7: Planta de ósmosis inversa para tratar agua de pozo salobre.



Foto 8: Planta de ósmosis inversa para tratar agua de mar.



Foto 9: Sistema de bombeo para el llenado de los carrotanques.



Foto 10: Tanque de almacenamiento con capacidad de 250 m³.



Foto 11: Estación de bombeo para el llenado del tanque elevado.



Foto 12: Estación de bombeo para entregar agua por la red de distribución a un sector del municipio.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). Dirección de Programas del VASB. Informe de comisión de fecha 13 y 14 de julio de 2017.

Cabe resaltar, que el llenado de los carrotanques para el suministro del agua a la comunidad usuaria de Manaure se realiza mediante la utilización de una bomba centrífuga que succiona el agua tratada para luego ser distribuida a cada vivienda para atender la demanda, de acuerdo con la disponibilidad de vehículos existentes en la empresa prestadora.

Por otra parte, existe un pozo profundo adicional que fue construido por el Servicio Geológico Colombiano, el cual tiene un caudal de diseño de 80 l/s; sin embargo, no ha podido ser utilizado por parte de la AAAMANAURE E.S.P. debido a los inconvenientes registrados respecto de la calidad del agua que se extrae del mismo, y además por presentar exagerados descensos en su nivel durante las pruebas de bombeo realizadas por dicha empresa prestadora, y además por el deterioro de la tubería y de los filtros del pozo, de acuerdo con los resultados de un estudio realizado durante la vigencia 2017.

También, se resalta que existen dos plantas de tratamiento por ósmosis inversa diseñadas para tratar, la primera agua salobre proveniente de los pozos profundos y la segunda agua con características de agua de mar (salinidad más alta), de las cuales solo se utiliza una teniendo en cuenta que solo llegan de la estación casa azul un caudal aproximado de 3 l/s.

Para la distribución se cuenta con un tanque elevado de 250 m³ de capacidad el cual presenta filtraciones que deben ser corregidas para poder ponerlo en funcionamiento; además, existe una estación de bombeo para su llenado, la cual presenta también un elevado estado de deterioro²⁰.

El plano general de las áreas de prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure se presenta a continuación:

²⁰ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). Dirección de Programas del VASB. Informe de comisión de fecha 13 y 14 de julio de 2017.

Plano 1 Área de prestación del acueducto del Municipio de Manaure



Fuente: AAAMANAURE E.S.P., 2017.

Por último, se relacionan los proyectos radicados por el Municipio de Manaure ante el mecanismo de viabilización del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico (VASB) del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT), los cuales serán tomados como referencia en el presente trabajo:

Tabla 6 Proyectos del Municipio de Manaure radicados ante el VASB-MVCT

Proyecto	Valor	Descripción
Implementación del sistema de respaldo para sistema de acueducto del Municipio de Manaure.	\$ 18.999.524.035,00	<p>Contempla la adquisición de dos módulos adicionales de tratamiento mediante ósmosis inversa, utilizando como fuente de abastecimiento el pozo ubicado en la sede operativa de la AAAMANAURE E.S.P. que debe ser optimizado; la instalación de una planta generadora de energía alimentada por gas para garantizar el funcionamiento de los módulos para el tratamiento del agua.</p> <p>Notas:</p> <p>1) Este proyecto considera que el gas necesario para la operación de la PTAP sería suministrado por la empresa Chevron de manera gratuita, para lo cual no se han evidenciado las gestiones para la materialización de este condicionante.</p> <p>2) El proyecto contempla la construcción de una nueva sede administrativa para la AAAMANAURE E.S.P.</p>
Optimización del sistema de acueducto del Municipio de Manaure.	\$ 13.374.994.159,00	<p>Contempla la reposición de un total de 4 km en varios tramos, de la línea de conducción, desde la estación de bombeo de Casa Azul hasta la planta de ósmosis inversa situada en las instalaciones de la empresa. Además, la construcción de un tanque de almacenamiento y de un nuevo pozo en una zona de un resguardo indígena y la instalación de las redes y válvulas para la distribución del agua desde el nuevo tanque de almacenamiento.</p>

Fuente: Sistema de Información para la Gestión y Control de Programas de Agua y Saneamiento Básico – SiGeVAS del MVCT. 2017.

2.2.5 Esquema de prestación del servicio público domiciliario de acueducto en el Municipio de Manaure

El esquema de prestación de los servicios públicos domiciliarios en el Municipio de Manaure es la *Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P.*, la cual es un organismo descentralizado del orden municipal, que desarrolla actividades en la operación y mantenimiento de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en esta entidad territorial del

Departamento de La Guajira, además de las actividades complementarias asociadas a los mismos²¹.

Este prestador tiene la naturaleza de Empresa Industrial y Comercial del Estado (EICE), de carácter oficial, con autonomía administrativa y financiera, y comenzó a desarrollar la prestación de los servicios públicos domiciliarios en referencia a partir del primer trimestre del año 1999.

En la actualidad, el área de prestación de los servicios públicos domiciliarios está definida para la zona urbana del Municipio de Manaure, además de atender los temas de abastecimiento de agua y/o saneamiento básico para cinco (5) corregimientos de las nueve (9) zonas rurales existentes en esta entidad territorial. Estas zonas rurales atendidas son: Mayapo, El Pájaro, Manzana, La Gloria y Aremasahin²².

Los suscriptores y tarifas manejadas por la AAAMANAURE E.S.P. en su base de datos del sistema comercial son los siguientes:

Tabla 7 Suscriptores por servicio, uso y estrato – AAAMANAURE E.S.P.

Uso y estrato	Suscriptores		
	Acueducto	Alcantarillado	Aseo
Residencial	-	-	-
Estrato 1	516	432	516
Estrato 2	967	722	967
Estrato 3	133	113	133
Industrial	9	9	9
Comercial	49	25	49
Oficial	7	5	7

²¹ AAA Manaure E.S.P., 2017.

²² Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). Dirección de Programas del VASB. Informe de comisión de fecha 13 y 14 de julio de 2017.

Uso y estrato	Suscriptores		
	Acueducto	Alcantarillado	Aseo
Total	1681	1306	1681

Fuente: AAAMANAURE E.S.P., 2017.

Tabla 8 Tarifas del servicio de acueducto – AAAMANAURE E.S.P.

Uso y estrato	Número de suscriptores	Tarifas		Porcentaje de subsidio y/o contribución	Consumo promedio
		Cargo fijo	Consumo		
Residencial	-	-	-	-	-
Estrato 1	516	9028	10566	-70%	16
Estrato 2	967	9028	10566	-40%	16
Estrato 3	133	9028	10566	-15%	16
Industrial	9	9028	10566	+30%	16
Comercial	49	9028	10566	+50%	16
Oficial	7	9028	10566	0%	16
Total	1681	-	-	-	-

Fuente: AAAMANAURE E.S.P., 2017.

Tabla 9 Tarifas del servicio de alcantarillado – AAAMANAURE E.S.P.

Uso y estrato	Número de suscriptores	Tarifas		Porcentaje de subsidio y/o contribución	Consumo promedio
		Cargo fijo	Consumo		
Residencial	-	-	-	-	-
Estrato 1	432	3224	2370	-70%	18
Estrato 2	722	3224	2370	-40%	18
Estrato 3	113	3224	2370	-15%	18
Industrial	9	3224	2370	+30%	18
Comercial	25	3224	2370	+50%	18
Oficial	5	3224	2370	0%	18
Total	1306	-	-	-	-

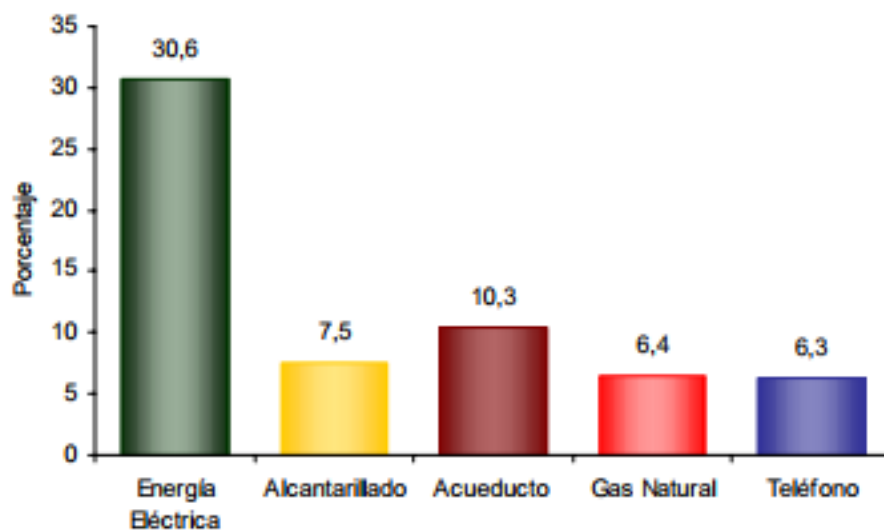
Fuente: AAAMANAURE E.S.P., 2017.

Tabla 10 Tarifas del servicio de aseo – AAAMANAURE E.S.P.

Uso y estrato	Número de suscriptores	Tarifas	Porcentaje de subsidio y/o contribución
Residencial	-	-	-
Estrato 1	516	13621	-70%
Estrato 2	967	13621	-40%
Estrato 3	133	13621	-15%
Industrial	9	13621	+30%
Comercial	49	13621	+50%
Oficial	7	13621	0%
Total	1681	-	-

Fuente: AAAMANAURE E.S.P., 2017.

Gráfica 2 Servicios públicos con los que cuentan los habitantes del Municipio de Manaure



Fuente: Departamento Nacional de Estadística (DANE). Boletín Censo General 2005. Perfil Manaure. La Guajira.

Tabla 11 Indicadores de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en el Municipio de Manaure

Ítem	Indicador	Línea base
1	Cobertura de acueducto urbana	70%
2	Cobertura de acueducto rural	0%
3	Cobertura de alcantarillado urbana	51%
4	Cobertura de alcantarillado rural	0%
5	Cobertura de aseo urbana	90%
6	IRCA	Sin riesgo
7	Tratamiento de aguas residuales	No hay
8	Disposición final de residuos sólidos	Relleno sanitario de Maicao 3822,94 Ton/día
9	Continuidad	0 horas/día Suministro en carrotanques
10	Micromedición	21%
11	Recaudo	7%

Fuente: AAAMANAURE E.S.P., 2017.

Como se puede observar anteriormente, en la Gráfica 2 se muestra el porcentaje de cobertura del acueducto en términos de población beneficiada con el suministro de agua, y en la Tabla 11 se presenta la cobertura nominal del acueducto en el casco urbano de Manaure, respecto del porcentaje de redes de distribución instaladas, las cuales a la fecha no se encuentran en funcionamiento, puesto que el suministro se da a través de carrotanques.

2.3 MARCO JURÍDICO

Para la formulación de la propuesta para el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, se considerarán, entre otras, las normas legales, reglamentarias y complementarias expuestas a continuación:

Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

Ley 373 de 1998. Por la cual se establece el programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA).

Decreto 302 de 2000. Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, en materia de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.

Resolución CRA 151 de 2001. Regulación integral de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

Ley 715 de 2001. Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros.

Ley 1176 de 2007. Por la cual se desarrollan los Artículos 356 y 357 de la Constitución Política de Colombia.

Decreto 1575 de 2007. Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

Resolución MAVDT 2115 de 2007. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

Compilación Normativa CRA 2012. Compilación de la regulación integral del sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia.

Decreto 1077 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.

Resoluciones CRA 688 de 2014, CRA 712 de 2015 y CRA 735 de 2015. Nuevo marco de acueducto y alcantarillado para empresas con más de 5.000 suscriptores.

Resolución CRA 825 de 2017. Por la cual se establece la metodología tarifaria para las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado que atiendan hasta 5.000 suscriptores en el área urbana y aquellas que presten el servicio en el área rural independientemente del número de suscriptores que atiendan.

Decreto 1272 de 2017. Por el cual se adiciona el Capítulo 2, al Título 7, de la Parte 3, del Libro 2 del Decreto 1077 de 2015, que reglamenta parcialmente el artículo 18 de la Ley 1753 de 2015, en lo referente a esquemas diferenciales para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en zonas de difícil acceso, áreas de difícil gestión y áreas de prestación, en

las cuales por condiciones particulares no puedan alcanzarse los estándares de eficiencia, cobertura y calidad ,establecidos en la ley.

Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.

2.4 MARCO GEOGRÁFICO

2.4.1 División político-administrativa del Departamento de La Guajira

El Departamento de La Guajira se encuentra ubicado en la zona norte de Colombia, y tiene definidos sus límites, así:

- ✓ Al norte: Mar Caribe.
- ✓ Al oriente: Golfo de Maracaibo.
- ✓ Al sur: Serranía del Perijá en el Departamento del Cesar.
- ✓ Al occidente: Sierra Nevada de Santa Marta en el Departamento del Magdalena.

Este departamento cuenta con una extensión superficial de 20.848 km², correspondiente al 1,76% del área país, distribuida en quince (15) municipios que son: Riohacha, Uribía, Manaure, Maicao, Albania, Barrancas, Dibulla, Distracción, El Molino, Fonseca, Hatonuevo, La Jagua del Pilar, San Juan del Cesar, Urumita y Villanueva.

La subdivisión político-administrativa de este departamento está conformada por cuarenta y cuatro (44) corregimientos y sesenta y nueve (69) inspecciones de policía, con una alta

incidencia de comunidades étnicas asentadas en varios resguardos indígenas y territorios afrodescendientes. Adicionalmente, cuenta con regiones naturales de acuerdo con las características físicas, ambientales y humanas de la región, las cuales se presentan a continuación:

Alta Guajira: Corresponde al extremo norte de la península de La Guajira, y está delimitada por Punta Gallinas y Punta Espada, y se extiende hasta el Cabo de La Vela y el sitio denominado Matajuna en límites con Venezuela. Esta subregión se caracteriza por presentar un clima desértico y por tener las menores tasas de precipitación, razón por la cual es de las zonas más áridas y con más escasa vegetación de este departamento. El 95% de la población es de la etnia Wayuu y las actividades más sobresalientes son el pastoreo de ganado caprino y la pesca en algunas épocas del año.

Media Guajira: Se localiza en la parte central del Departamento de La Guajira. Sus límites se extienden desde El Cardón y Matajuna, hasta Riohacha y La Cuchilla de Pan Grande, en los Montes de Oca. Es una región plana y de tipo semidesértica a causa de las condiciones climáticas secas que predominan en la mayor parte del año. Tiene una gran incidencia de los vientos costeros, lo cual favorece los fenómenos de evaporación, y existe en algunas áreas la presencia de una alta salinidad del suelo. Está conformada por los municipios de Manaure y Maicao (en su mayor extensión), y parte de los municipios de Riohacha y Uribía. Esta región posee recursos naturales de importancia para el departamento y el país, entre ellos, la sal, el gas y el oro. Su población está representada por razas mestizas, negras y blancas con vocación agropecuaria y comercial.

Baja Guajira: Se extiende al occidente de la Media Guajira, y está enmarcada por las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta y por las ramificaciones de la Cordillera Oriental, llamada Serranía del Perijá (Montes de Oca). Está bañada por los ríos Ranchería y

Cesar, los dos más largos de La Guajira, y por todos los ríos que bajan desde la Sierra Nevada de Santa Marta y se desplazan hacia el Mar Caribe, encontrándose en esta zona todos los pisos térmicos. Esta región muestra gran contraste con las dos anteriores (alta y media), puesto que se caracteriza por ser húmeda y rica en flora y fauna, además de tener un régimen pluvial más abundante y con suelos fértiles lo que la hace más diversa en cultivos. Está conformada por los municipios de Dibulla, Albania, Hatonuevo, Barrancas, Fonseca, Distracción, San Juan del Cesar, El Molino, Villanueva, Urumita y La Jagua del Pilar. La población está compuesta por mezclas entre las razas indígena, negra y blanca.²³

2.4.2 División política administrativa y características del Municipio de Manaure

El municipio de Manaure está ubicado en el sector semidesértico denominado Media Guajira, con una extensión de 78 kilómetros de playas sobre el mar Caribe, enmarcado entre las coordenadas planas extremas relacionadas a continuación:

NOROESTE

X = 1'125,000

Y = 1'800,000

NORESTE

X = 1'200,000

Y = 1'800,000

SUROESTE

X = 1'125,000

Y = 1'755,000

SURESTE

X = 1'200,000

Y = 1'755,000

En coordenadas geográficas, la ubicación de Manaure es la siguiente:

²³ Plan de acción Corpoguajira 2016-2019.

- ✓ Entre los 11° 30' y 11° 45' Latitud Norte
- ✓ Entre los 72° 25' y 73° 00' Longitud Oeste

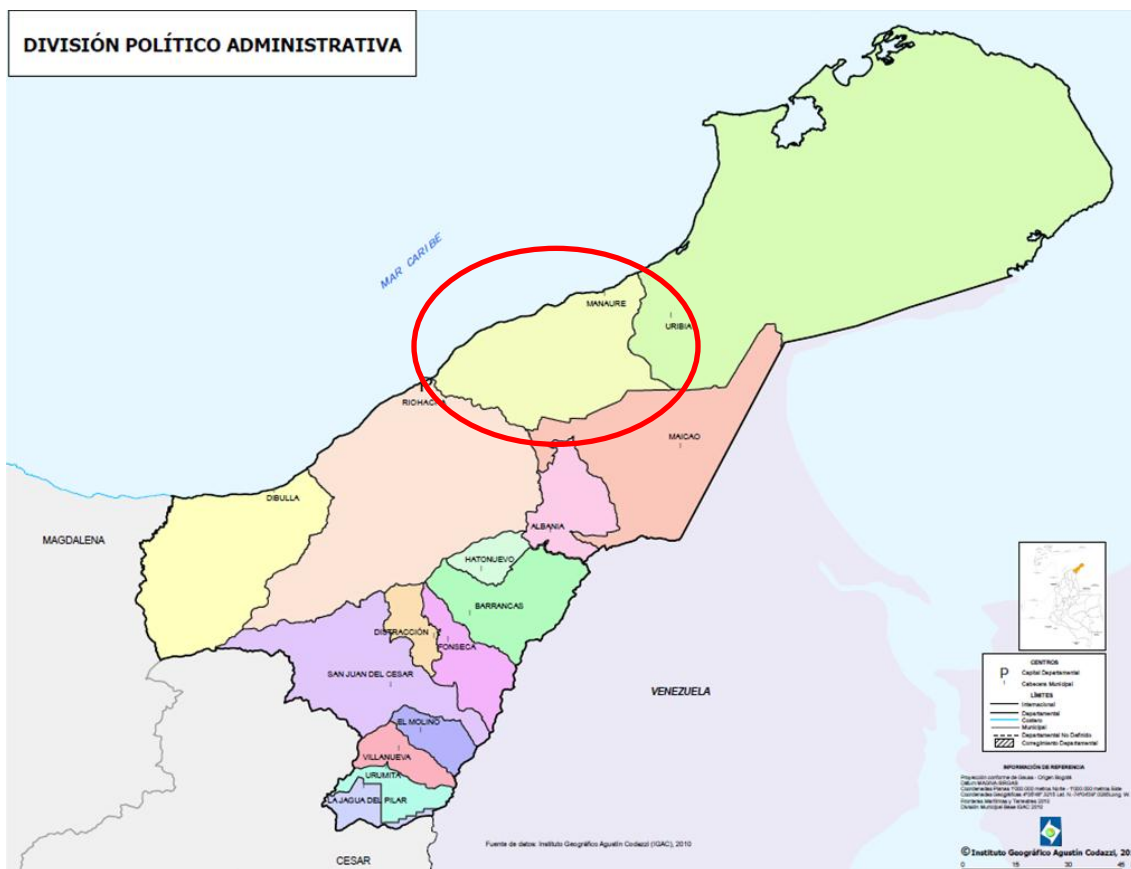
Los límites del Municipio de Manaure se establecen así:

- ✓ Al norte: Mar Caribe.
- ✓ Al sur: Municipio de Riohacha y Municipio de Maicao.
- ✓ Al oeste: Municipio de Riohacha y Mar Caribe.
- ✓ Al este: Municipio de Uribía y Municipio de Maicao.

Otros datos importantes del Municipio de Manaure se relacionan a continuación:

- ✓ La extensión total en tierra es de 1.643 kilómetros cuadrados (Km²).
- ✓ La altura sobre el nivel del mar es de 10 M.S.N.M.
- ✓ La distancia de referencia es de 63 kilómetros de la ciudad de Riohacha, capital del Departamento de la Guajira.

Mapa 6 Ubicación del Municipio de Manaure en el Departamento de La Guajira



Fuente: Sistema de Información Geográfica para el Ordenamiento Territorial Nacional – SIGOT. División Política Administrativa del Departamento de La Guajira. 2012.

El Municipio de Manaure es reconocido principalmente por contar con las salinas marítimas más importantes del país, las cuales poseen un área aproximada de 4.080,45 hectáreas, constituyéndose en el motor de desarrollo y progreso para esta entidad territorial, la región y el país²⁴.

²⁴ Municipio de Manure La Guajira. Información general del municipio. Alcaldía Municipal de Manaure. 2017.

2.5 MARCO DEMOGRÁFICO

La clasificación del Municipio de Manaure en términos de población y características socioculturales y económicas se presentan a continuación:

Tabla 12 Proyección poblacional del Municipio de Manaure

Población año 2017					
Municipio	Total (habitantes)	Cabecera (hab)		Rural (hab)	
		%	No.	%	No.
Manaure	112.103	43	48.602	57	63.501

Fuente: Censo poblacional DANE, 2005.

Por otra parte, La Guajira es una de las regiones con mayor diversidad étnica y una de las regiones de Colombia con dinámicas y comportamiento demográficos articulares, que la diferencia del resto del país e incluso a nivel de sus propias subregiones, dado que al interior de su extensión presenta espacios de vida y espacios geográficos extremadamente diversos y con particularidades bien definidas.

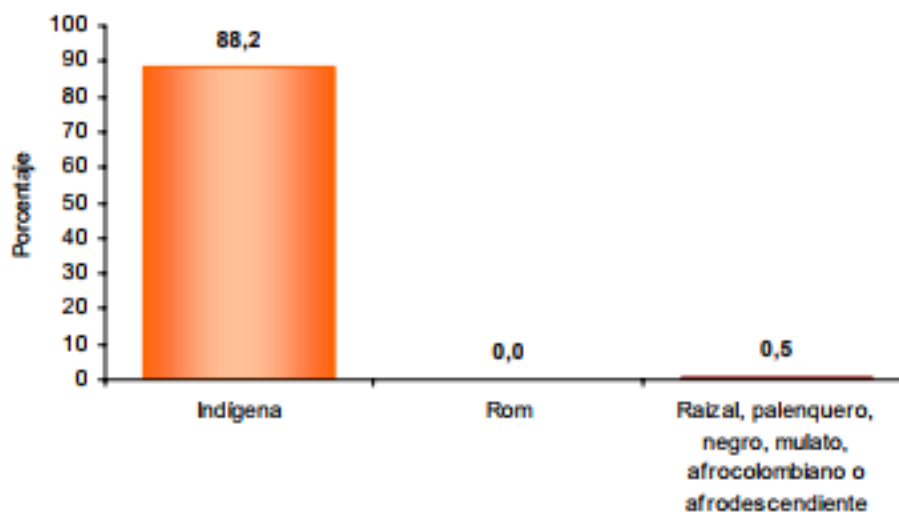
Por ejemplo, para el caso de estudio relacionado con el Municipio de Manaure, esta clasificación demográfica se da de la siguiente manera:

Tabla 13 Resguardos indígenas del Municipio de Manaure, La Guajira

Resguardo	Grupo Étnico
Alta y Media Guajira	Wayúu

Fuente: PGAR CORPOGUAJIRA 2009-2019.

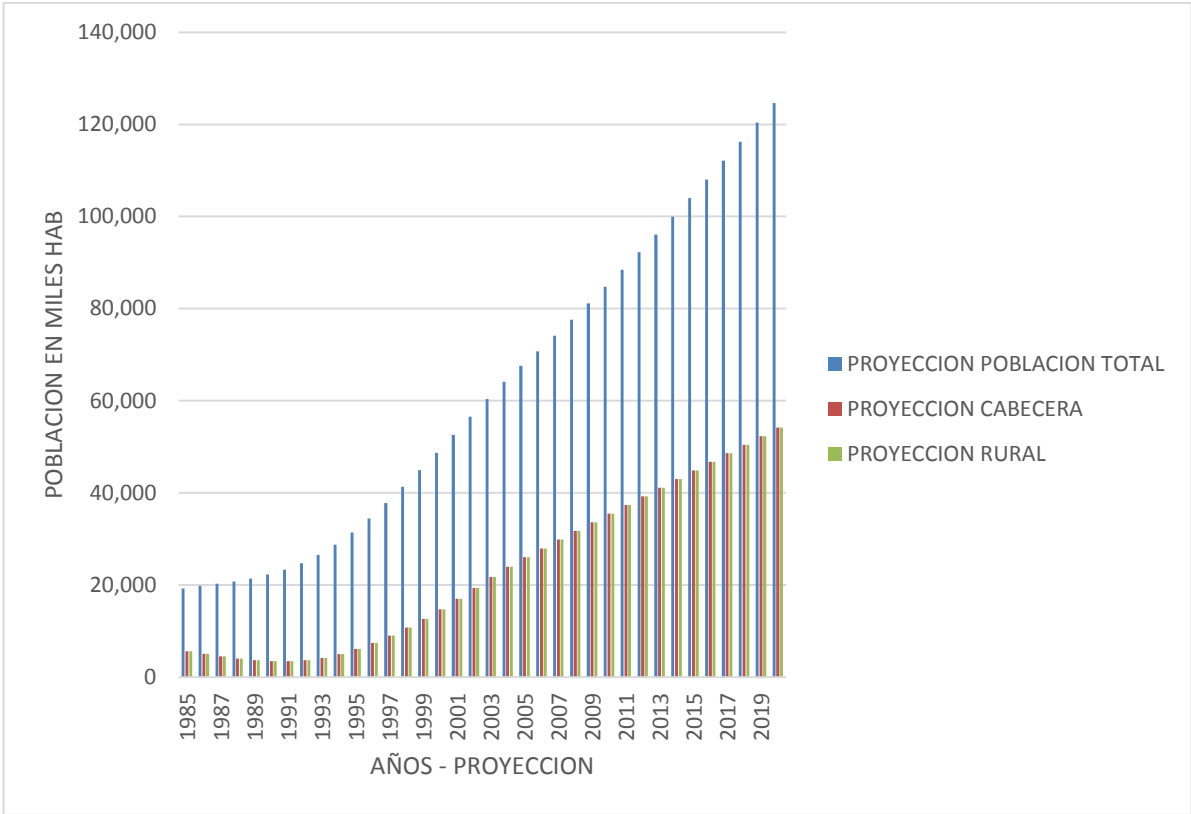
Gráfica 3 Pertenencia étnica en el Municipio de Manaure



Fuente: Departamento Nacional de Estadística (DANE). Boletín Censo General 2005. Perfil Manaure. La Guajira.

Según los datos del Departamento Nacional de Estadística (DANE) presentados en la Gráfica 3, el 88.2% de la población residente en el Municipio de Manaure se clasifica como indígena.

Gráfica 4 Proyecciones de la población del Departamento de La Guajira en el periodo 1985-2020



Fuente: Departamento Nacional de Estadística (DANE). 2005. Demografía y población. Estimación poblacional.

3 METODOLOGÍA

3.1 FASES DEL TRABAJO DE GRADO

Para la formulación de la propuesta para el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, se plantea una metodología de investigación de tipo documental y analítica, apoyada en la normatividad sectorial aplicable y la documentación técnica e institucional disponible del Municipio de Manaure, así como los datos de campo recopilados por los autores a través de la consulta y validación por medio de fuentes primarias y secundarias.

El enfoque metodológico propuesto para la presente investigación es de tipo cualitativo y cuantitativo, el cual se ha planteado en las tres (3) fases descritas a continuación:

3.1.1 FASE I – DIAGNÓSTICO Y PREFACTIBILIDAD

Con base en el estudio y análisis de la situación actual de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, se realiza una evaluación de la viabilidad legal, administrativa, comercial, financiera, social y técnica-operativa del ente a cargo de la operación del sistema de abastecimiento existente, para generar una propuesta para el aseguramiento de la prestación de dicho servicio público domiciliario, la cual estará orientada a garantizar su viabilidad en el corto, mediano y largo plazo, así como la sostenibilidad de la infraestructura existente y aquellas inversiones sectoriales que se adelanten en esta entidad territorial. Para ello, se plantean las siguientes actividades en la fase I, para cumplir con el objetivo propuesto:

- Diagnóstico institucional de la situación legal del prestador, que incorpore, entre otros aspectos, la revisión del esquema de constitución del prestador, el análisis de la documentación legal y la revisión de los pasivos existentes asociados a la actividad de prestación de los servicios públicos domiciliarios.
- Diagnóstico técnico de la prestación del servicio de acueducto, que contenga la oferta hídrica de la fuente de abastecimiento, la demanda y el diagnóstico técnico-operativo del sistema de acueducto y/o los componentes asociados al suministro de agua, entre otros.
- Viabilidad financiera y empresarial del prestador a través de la validación del cumplimiento de los procesos establecidos en la normatividad vigente, o aquellos que garanticen un manejo gerencial de acuerdo con los estándares de las teorías modernas de la administración. Para ello, se contempla la evaluación de las áreas administrativa, comercial, financiera, técnica-operativa y social.

3.1.2 FASE 2 – ESTRUCTURACIÓN. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO

Teniendo en cuenta la situación de prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, se realiza una evaluación de las alternativas para el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto, las cuales serán el insumo para la propuesta y modelación del mejor escenario de prestación del citado servicio público domiciliario. En esta fase se plantea adelantar un proceso de estructuración que desarrolle actividades como estudio de factibilidad social, organizacional, técnica-operativa, legal y financiera de la prestación del servicio público domiciliario de acueducto en esta entidad territorial, y la propuesta del esquema de aseguramiento de la prestación que vaya acorde con las realidades y necesidades de la zona, aprovechando, si es el caso, las economías de escala y buscando generar la sostenibilidad de las

inversiones que se desarrollen en este Municipio. El propósito de la propuesta que resulte del trabajo de investigación expuesto en el presente documento, es que se ofrezcan las posibilidades a los actores de decisión del Municipio de Manaure de implementar un esquema que asegure la prestación eficiente del servicio de acueducto en los términos establecidos en la Ley 142 de 1994 y demás normatividad sectorial vigente.

El trabajo a desarrollar se pretende realizar considerando diferentes áreas, entre ellas, la institucional y jurídica, administrativa, comercial, financiera y técnico-operativa.

3.1.3 FASE 3 – PROPUESTA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE

Esta fase contempla el desarrollo de las actividades para la formulación de la propuesta para el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de la Guajira, entre las cuales se considera la preparación de los documentos y presentaciones que pueden apoyar una futura implementación de la misma en esta entidad territorial, con miras a la sostenibilidad del servicio en el corto, mediano y largo plazo.

Asimismo, las recomendaciones en cuanto a la obtención de los documentos legales a que haya lugar para la implementación del esquema definido, que incluya la sustentación del mismo y el suministro de condiciones técnicas, sociales, jurídicas y financieras para su puesta en marcha.

Los procesos, actividades y resultados esperados en esta fase son, entre otros, los relacionados a continuación:

- Propuesta para el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, y documentos y presentaciones en diferentes medios audiovisuales que apoyen una futura promoción y socialización del proceso de implementación del esquema propuesto ante los distintos actores, entre otros, el municipio, la comunidad y demás actores sociales locales, regionales y nacionales.
- Recomendaciones respecto de los documentos legales para la implementación del esquema propuesto para el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto, que incluya la sustentación de dicho esquema y el análisis de las condiciones técnicas, sociales, jurídicas y financieras para su implementación.
- Análisis financiero, técnico y operativo de la operación y prestación del servicio público domiciliario de acueducto, que incluya los riesgos y oportunidades del nuevo esquema propuesto.
- Modelo empresarial y financiero del esquema, señalando las estructuras que se deben reformar o crear para la implementación del esquema propuesto.

4 RESULTADOS

Para el desarrollo del presente trabajo de grado se desarrollaron las fases planteadas en el aparte No. 3 del presente documento, el cual se relaciona con la Metodología sugerida para adelantar los procesos de aseguramiento de la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

En este sentido, se siguió la hoja de ruta para la elaboración del diagnóstico integral de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, el cual involucra los aspectos fundamentales de las condiciones con las cuales se está abasteciendo de agua a la población usuaria; entre ellos, los legales, administrativos, técnico-operativos, comerciales y financieros de la empresa prestadora AAAMANAURE E.S.P.

Seguidamente, se evaluaron varias alternativas de mejoramiento que involucran las acciones para asegurar la prestación eficiente del servicio de acueducto en esta entidad territorial, para un horizonte de corto, mediano y largo plazo.

Por último, y para garantizar la prestación del citado servicio en los términos establecidos en la Ley 142 de 1994 y demás normatividad sectorial vigente, se formuló una propuesta integral que define y delimita las acciones que se deben implementar por parte del ente a cargo del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, para asegurar la sostenibilidad operativa, financiera y social de la prestación del servicio público domiciliario en referencia.

Teniendo en cuenta este contexto, a continuación se presentan los resultados obtenidos en el marco del presente trabajo de investigación, en atención de cada una de las fases expuestas a continuación:

4.1 FASE I – DIAGNÓSTICO Y PREFACTIBILIDAD

4.1.1 Diagnóstico legal e institucional

Luego del análisis de la situación legal e institucional de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, a continuación se presentan los aspectos relevantes del ente a cargo de la operación del sistema de abastecimiento de agua potable existente en esta entidad territorial, y los resultados de su evaluación respecto del ajuste del mismo a la normatividad sectorial vigente.

Tabla 14 Diagnóstico legal de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure

Requisito	Descripción	Cumplimiento de la normativa / Observaciones
Nombre	EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE MANAURE E.S.P.	Cumple
Sigla	AAAMANAURE E.S.P.	Cumple
Fecha de constitución	04/09/1997	Cumple
Acto de constitución	Acuerdo Municipal 015 de 1997	Cumple
Tipo de prestador	Empresa Industrial y Comercial del Estado (EICE)	Cumple
RUT	Formulario No. 14362302418 de fecha 03/02/2016	Cumple
NIT	825.000.869-6	Cumple
Estatutos	Sí, aprobados.	Cumple
RUPS	Sí – Pendiente actualización en el Registro Único de Prestadores de Servicios (RUPS) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD)	Última actualización de fecha 10/09/2014, presunto incumplimiento a lo previsto en la Resolución SSPD 20151300047005 de 7 de octubre de 2015

Requisito	Descripción	Cumplimiento de la normativa / Observaciones
Contrato/convenio de operación	No aplica.	-
Pólizas o garantía de cumplimiento	No aplica.	-
Fecha de inicio de operaciones	27/01/1999	Cumple
Naturaleza	La AAAMANAURE E.S.P. es de naturaleza pública, constituida como una EICE del orden municipal, organizada bajo una Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios en virtud de lo establecido en el Parágrafo 1 del artículo 17 de la Ley 142 de 1994, y toda vez que la misma se constituyó dentro de los términos previstos en el artículo 180 de la misma norma	Cumple
Constitución de acuerdo con su naturaleza jurídica (Art 6° Ley 142/94)	Sí	Cumple
Composición accionaria – Origen del capital suscrito	100% público	-
Representante legal	Carlos Alberto Sotillo Sánchez	-
Dirección	Calle 2 No.11-98. Manaure, La Guajira	-

Fuente: Análisis de los autores. 2018.

Tabla 15 Diagnóstico institucional de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure

Requisito	Descripción	Cumplimiento de la normativa / Observaciones
Área de prestación	Casco urbano del municipio de Manaure y brinda apoyo administrativo y técnico en cinco (5) centros poblados en el área rural de los cuales no se tiene registro de los usuarios beneficiados y tampoco se cobran los servicios públicos	No cumple. El suministro de agua potable no se realiza en el estricto concepto definido para la prestación del servicio de acueducto.

Requisito	Descripción	Cumplimiento de la normativa / Observaciones
Servicios prestados	Acueducto: Captación, conducción, tratamiento, almacenamiento, distribución y comercialización. Alcantarillado: Recolección, conducción de residuos líquidos, tratamiento, disposición final y comercialización. Aseo: Barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda en árboles en vías y áreas públicas, lavado de áreas públicas, recolección, transporte, tratamiento, disposición final y comercialización.	Cumple con el registro de los servicios y actividades prestadas ante el RUPS
Concesión de aguas	Los pozos que surten el sistema de abastecimiento de agua en el casco urbano de Manaure no cuentan con concesión de aguas expedida por la autoridad ambiental competente “CORPOGUAJIRA”.	No cumple. El prestador no ha atendido lo establecido en el artículo 25 de la Ley 142 de 1994.
FSRI	Sí – El Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos (FSRI) Acuerdo Municipal No. 019 del 3 de septiembre de 2001	Cumple
Acuerdo de subsidios	Sí – Acuerdo Municipal No. 001 del 25 de mayo de 2016.	Cumple
Contabilidad separada por servicio	Sí	Cumple
Auditoría Externa y Gestión de Resultados	No	No cumple
Sistema de control interno	No	No cumple
Reglamento interno de trabajo	No	No cumple
Manuales de funciones y procedimientos	No	No cumple
Manual de contratación	No	No cumple
Competencias laborales	No	No cumple

Fuente: Análisis de los autores. 2018.

Como se puede observar en la Tabla 14 y en la Tabla 15, el prestador actual del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, AAAMANAURE E.S.P., cumple parcialmente con las exigencias normativas establecidas en la Ley 142 de 1994, lo cual pone en riesgo la

continuidad y conveniencia de esta entidad para garantizar la prestación eficiente del servicio de acueducto.

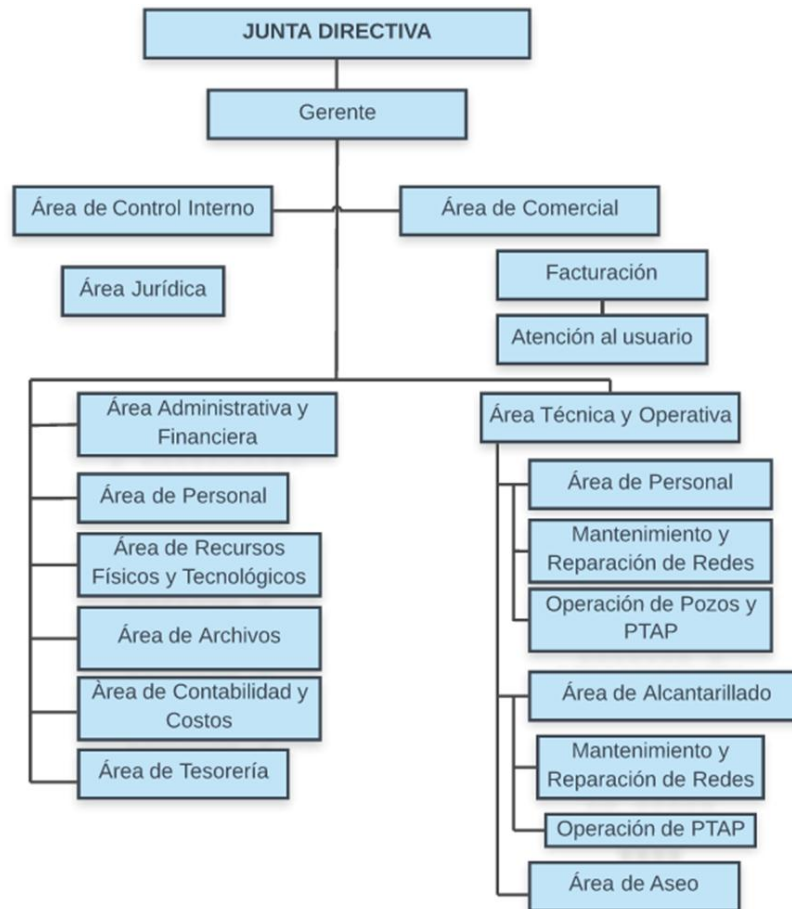
En este sentido, se vislumbra la necesidad de tomar acciones de mejoramiento por parte, tanto del prestador AAAMANAURE E.S.P. como del Municipio de Manaure, para efectos de subsanar los presuntos incumplimientos en materia legal e institucional detectados mediante el presente proceso de diagnóstico.

4.1.2 Diagnóstico administrativo

En este aparte se presentan los resultados del diagnóstico del área administrativa de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, en la cual se ejecutan por parte del prestador a cargo, AAAMANAURE E.S.P., las funciones de dirección, gestión y manejo gerencial, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos desde el punto de vista de la misión y visión empresarial.

El organigrama de la Empresa de Acueducto Alcantarillado y Aseo de Manaure E.S.P. está conformado de las áreas misionales, funcionales y estratégicas propias de las empresas de servicios públicos domiciliarios, y cuya esquematización se presenta a continuación:

Gráfica 5 Organigrama general de la AAAMANAURE E.S.P.



Fuente: Estudio de viabilidad económica, financiera y de reorganización administrativa en la Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure, La Guajira. Máxima Consultores y Asesores S.A.S. 2015.

Según la información recopilada por parte de los autores, la planta de personal con la que cuenta la AAAMANAURE E.S.P. para la atención de las diferentes áreas señaladas en la Gráfica 5, está conformada por cincuenta y nueve (59) personas, de las cuales algunas están vinculadas por nómina y las restantes por contratos de prestación de servicios.

Cabe resaltar, que el personal vinculado a esta entidad se encuentra distribuido en los tres servicios que se atienden por parte de esta empresa; es decir, para la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, así:

Tabla 16 Planta de personal de la AAAMANAURE E.S.P.

Servicio atendido	Área administrativa	Área técnico-operativa
Acueducto y alcantarillado	Gerente	Jefe de área (1)
	Jefe del área administrativa y financiera	Operador de bombeo (1)
	Tesorero	Operadores de planta de tratamiento (3)
	Jefe de presupuesto	Auxiliares lateros (3)
	Auxiliares administrativos	Fontanero (1)
	Atención de las P.Q.R.	Celadores (2)
	Asesor jurídico	Conductores (2)
	Aseadora (1)	Electricista (1)
	-	Operador servicio de alcantarillado (1)
Aseo	-	Conductor (1)
	-	Recolectores (2)

Fuente: Estudio de viabilidad económica, financiera y de reorganización administrativa en la Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure, La Guajira. Máxima Consultores y Asesores S.A.S. 2015.

Durante esta fase de diagnóstico, se tomaron como referentes otros organigramas y distribuciones de las plantas de personal de empresas de servicios públicos constituidas a nivel nacional con características similares a la AAAMANAURE E.S.P., para realizar las respectivas comparaciones y determinar si se cumple con los perfiles requeridos y la totalidad del personal solicitado, tomando como punto de partida los lineamientos del Manual de Cultura Empresarial del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). (Ver el *Anexo 1*)

Con el análisis de las comparaciones planteadas respecto de otras empresas de servicios públicos con similar número de usuarios, se evidenció una significativa diferencia entre el número de empleados y el total de suscriptores atendidos, lo cual sugiere que la AAAMANAURE E.S.P. posee más personal del requerido para atender los servicios públicos domiciliarios a su cargo, razón por la cual se visualiza la necesidad de realizar un reajuste tanto del personal como de las cargas laborales para optimizar este proceso.

Para ello, se deben tramitar por parte del gerente de la AAAMANAURE E.S.P. las solicitudes ante la junta directiva de dicha empresa, para que se le autorice, mediante el acto administrativo respectivo, el reajuste de la planta de personal a que haya lugar, así como la determinación de la estructura orgánica de la empresa, los manuales de funciones y procedimientos, el reglamento interno de trabajo, y las demás exigencias normativas sobre esta materia.

Por otra parte, es importante resaltar que el personal con que cuenta este prestador no se encuentra certificado en competencias laborales, lo cual va en contravía de lo establecido en las resoluciones 1076 del 2003²⁵ y 1570 del 2004²⁶ que hacen referencia al Plan Nacional de capacitación y asistencia técnica para el sector de agua potable, saneamiento básico y ambiental.

Adicional a lo anterior, el prestador en referencia presenta otras anomalías relacionadas con los aspectos administrativos, los cuales han sido también identificados por parte de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) de acuerdo con la última

²⁵ Resolución 1076 del 2003. Por la cual se actualiza el plan nacional de capacitación y asistencia técnica para el sector de agua potable, saneamiento básico y ambiental y se toman otras determinaciones.

²⁶ Resolución 1570 del 2004. Por la cual se modifica la Resolución 1076 de octubre 9 de 2003 que actualiza el Plan Nacional de Capacitación y Asistencia Técnica para el sector de Agua Potable, Saneamiento Básico y Ambiental y se toman otras disposiciones

evaluación integral realizada en el año 2017²⁷ por parte de este organismo de vigilancia y control del estado. Estas se relacionan a continuación:

- No existe cultura organizacional, ni se tiene identificado claramente el compromiso de los funcionarios.
- Se presentan inconsistencias en las formas de contratación.
- Existe un alto grado de manualidad en la realización de las tareas asignadas y carencia de una sistematización integrada de la empresa.
- Se tiene una alta concentración de funciones y responsabilidades en el gerente.
- Carencia de una estructura orgánica funcional, falta de definición de políticas de selección, evaluación y desempeño de personal y escala de salarios y ejecución de las mismas.
- No se cuenta con un programa de compras que analice y determine el beneficio/costo en la adquisición de los bienes y servicios.
- No se encuentra actualizado ni valorado el inventario de bienes afectos a la prestación de los servicios, ni se cuenta con un sistema técnico de almacenamiento para los materiales e insumos.

Según el resultado del diagnóstico administrativo, uno de los puntos más críticos de la AAAMANAURE E.S.P. está asociado a los altos costos en que incurre este prestador por concepto de personal vinculado a las diferentes áreas de la prestación de los servicios, los cuales están en el orden de los 53 millones de pesos al mes y de 630 millones de pesos al año durante la vigencia de 2017.

²⁷ Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). Informe de evaluación integral de prestadores - Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P., diciembre de 2017.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta que en virtud del análisis realizado respecto del número de empleados que debe tener la empresa AAAMANAURE E.S.P., en atención del Manual de Cultura Empresarial del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT), y la comparación realizada con otras empresas de servicios públicos consultadas, el promedio de empleados que se debería tener en este prestador sería de aproximadamente 29 empleados.

Así las cosas, a continuación se presentan los cargos, salarios y el número de personas que se requerirían para atender cada perfil, para efectos de optimizar la gestión de la empresa prestadora AAAMANAURE E.S.P.:

Tabla 17 Planta de personal propuesta para la AAAMANAURE E.S.P.

Área administrativa			
Cargo	Número de empleados	Salario	Total a pagar por mes
Gerente	1	2.690.230	2.690.230
Contador	1	2.397.535	2.397.535
Tesorero	1	1.271.469	1.271.469
Jefe de presupuesto	1	1.271.469	1.271.469
Auxiliares administrativos	3	1.105.528	3.316.584
Atención a P-Q.R.	1	1.105.528	1.105.528
Asesor jurídico	1	1.105.528	1.105.528
Área técnico-operativa			
Conductores	2	924.697	1.849.394
Operario PTAP	4	982.495	3.929.980
Operario PTAR	1	982.495	982.495
Operario fontanero	5	856.812	4.284.060
Operario bocatoma	1	952.812	952.812
Operario de residuos sólidos	3	982.495	2.947.485
Celador	2	832.230	1.664.460
Aseadora	2	737.717	1.475.434
Total	29	-	31.244.463

Fuente: Análisis de los autores. 2018.

Por lo expuesto en este aparte, desde este proceso de diagnóstico del área administrativa de la AAAMANAURE E.S.P., además del análisis del impacto que podría representar el ajuste planteado en la Tabla 17 sobre el mejoramiento de la gestión de dicha empresa, se comienzan a identificar los puntos que deben ser abordados prioritariamente en la sección número 4.2 del presente documento, relacionado con la FASE II – ESTRUCTURACIÓN. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO.

4.1.3 Diagnóstico técnico-operativo

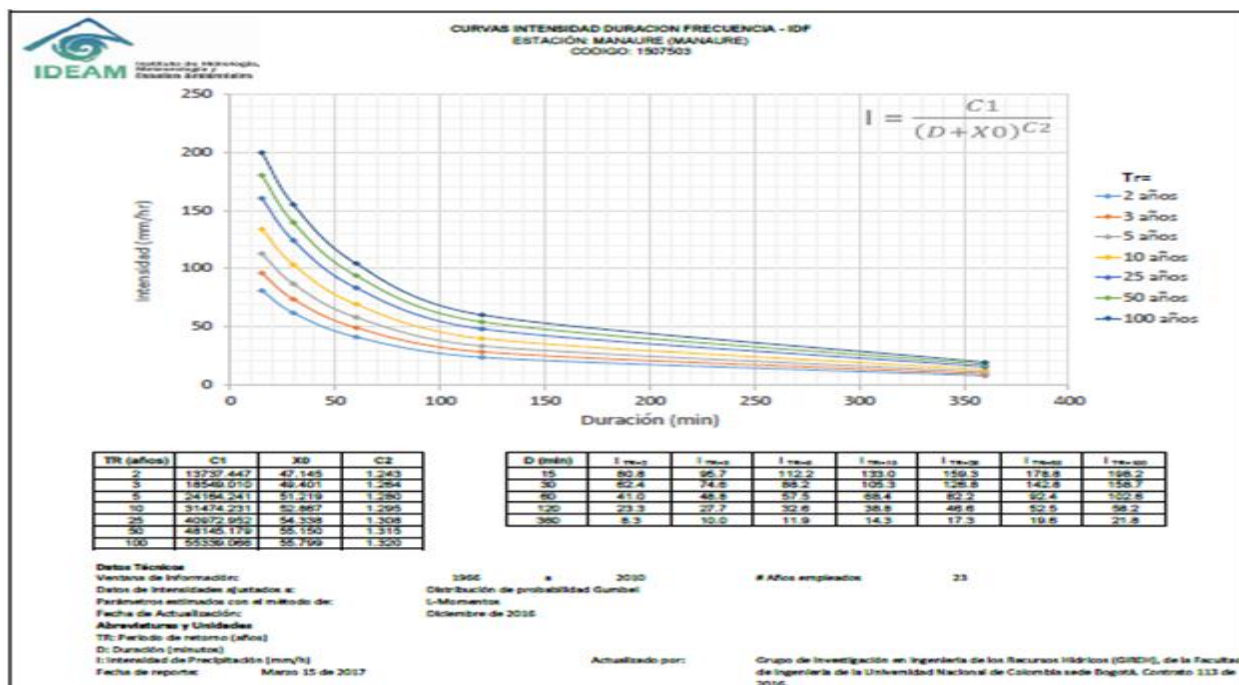
A continuación se presentan los resultados del diagnóstico técnico-operativo del sistema de abastecimiento de agua existente en el Municipio de Manaure:

4.1.3.1 Descripción del sistema actual de abastecimiento.

4.1.3.1.1 Oferta hídrica

Dadas las condiciones hidrológicas de la región, el Municipio de Manaure registra unos niveles de precipitación inferiores a los requeridos para cubrir la demanda hídrica en el casco urbano de esta entidad territorial. Lo anterior, se puede observar en la Gráfica 6 en la cual el IDEAM presenta las curvas IDF con proyecciones a 100 años, que muestran rangos por debajo de lo necesario para cumplir adecuadamente con la oferta hídrica del municipio en referencia.

Gráfica 6 Curvas Intensidad Duración Frecuencia – IDF. Estación Manaure (Manaure, La Guajira)



Fuente: IDEAM. Curvas Intensidad Duración Frecuencia – IDF. Estación Manaure (Manaure, La Guajira).

Este déficit en la disponibilidad del recursos hídrico no solo se evidencia en los datos registrados por el IDEAM, sino también en la problemática objeto del presente estudio, en el cual las diferentes entidades que realizan vigilancia, seguimiento y control sobre los temas de suministro de agua para consumo humano, prenden las alertas respecto de la situación de desabastecimiento de agua en el Municipio de Manaure.

En este sentido, entidades como la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) también registra en sus informes de evaluación integral correspondientes a las vigencias 2015 y 2017 la crítica situación de abastecimiento de agua a la población usuaria de Manaure,

dado que “*el servicio se suministra mediante carro tanques y no en red. En este sentido la continuidad del servicio de acueducto es considerado insuficiente*”²⁸. De igual forma, agrega que “*La Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Manaure E.S.P presuntamente no cuenta con capacidad suficiente para tratar el agua requerida en la zona urbana del municipio de Manaure. De igual manera, la captación real es muy inferior a la teórica e inferior al caudal medio diario para atender a la población. El prestador no cuenta con el abastecimiento de agua suficiente para presurizar la red y prestar el servicio público en mejores condiciones*”.²⁹

Por otra parte, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) cuenta con el documento de “Inventario y diagnóstico del potencial de aguas subterráneas como alternativa de suministro para los sistemas de acueductos, su incidencia en el manejo de riesgos de estos sistemas y en la atención de emergencias”, el cual fue realizado en el año 2012 y hace referencia a que los principales acuíferos de La Guajira corresponden a las formaciones de Nazareth, Llanura Aluvial, Castilletes, Siamana, La Luna y Cogollo, y que los pozos presentes en esta región pertenecen a una zona hidrogeológica con reserva dinámica de 82 m³/año. Para el caso en particular del Municipio de Manaure, este documento establece que el acuífero hace parte de la formación Llanura Aluvial, cuyas características se presentan a continuación:

“Litológicamente está compuesto por arenas finas a gruesas, gravas finas con delgadas intercalaciones de limos y arcillas con espesores variables desde 10 hasta 70 m. El acuífero es de tipo libre y de extensión regional con un nivel estático desde 5 hasta 35 m, los cuales entre las épocas seca y de lluvia tienen variaciones de 1 a 2 m. Es recargado directamente por la precipitación y en menor proporción por las corrientes superficiales, ya que además de ser intermitentes la escorrentía es muy rápida. El movimiento del agua subterránea ocurre a partir

²⁸ Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). Informe de evaluación integral de prestadores - Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P. Años: 2015 (Página 13) y 2017 (Página 30).

²⁹ Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). Informe de evaluación integral de prestadores - Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P., 2017, página 62.

del trazo de la Falla de Oca mediante flujos divergentes que van hacia el Golfo de Venezuela y el mar Caribe.

La descarga artificial del acuífero se presenta mediante la explotación de numerosos aljibes y aproximadamente con profundidades hasta de 60 m que producen caudales desde 0.5 hasta 5 l/s y capacidades específicas entre 0.01 y 0.1 l/s/m, la mayoría de ellos explotados con molinos de viento, utilizándose el agua para el abastecimiento de pequeñas comunidades indígenas y el abrevadero de animales.

*En cercanías de la población de Manaure el Acuífero Llanura Aluvial contiene agua salada hasta los 35 m de profundidad y desde los 35 hasta los 60 m, se encuentra saturado con agua poco dulce”.*³⁰

Con base en estas condiciones de las fuentes hídricas disponibles en el Municipio de Manaure, la entidad prestadora AAAMANAURE E.S.P realiza la explotación del acuífero Llanura Aluvial, mediante el aprovechamiento de los pozos profundos perforados en este territorio, para efectos de abastecer de agua a la comunidad usuaria del sistema de acueducto.

4.1.3.1.2 Captación

El sistema de acueducto existente en el Municipio de Manaure cuenta con siete (7) pozos profundos, de los cuales se encuentran en funcionamiento solo tres (3) de ellos y los restantes están fuera de servicio. El agua captada en estos pozos es conducida a la estación de bombeo Casa Azul, la cual cuenta con dos (2) tanques de almacenamiento de agua cruda desde donde se

³⁰ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Villalba Torres, Oscar - Inventario y diagnóstico del potencial de aguas subterráneas como alternativa de suministro para los sistemas de acueductos, su incidencia en el manejo de riesgos de estos sistemas y en la atención de emergencias, páginas 35 y 36. 2012.

bombea hacia los tanques ubicados en las instalaciones de la empresa AAAMANAURE E.S.P., para su posterior proceso de tratamiento. A continuación se presentan las características de los pozos profundos en mención:

Tabla 18 Captación del sistema de acueducto de Manaure

Pozos	Diámetro del pozo (Pulgadas)	Caudal (l/s)	Profundidad (m)	Estado	Ubicación
Pozo 1	4	3,75	100	En operación	Sobre el margen derecho de la vía principal Manaure-Uribia, tomando como referencia la estación de bombeo Casa Azul.
Pozo 2	4	3,16	100	Fuera de servicio	Frente al Pozo 1, con una separación de 150 m de distancia entre cada uno de ellos.
Pozo 3	3	2,34	100	En operación	Sobre el margen izquierdo de la vía principal Manaure-Uribia, a 350 m de la estación de bombeo Casa Azul.
Pozo 4	4	3,75	100	En operación	Sobre el margen izquierdo de la vía que conduce al corregimiento de Shiruria, a 500 m de la estación Casa Azul.
Pozo 5	4	6	120	Fuera de servicio	Sobre el margen izquierdo de la vía principal Manaure-Uribia, a 1500 m de la estación de bombeo Casa Azul.
Pozo 6	4	6	120	Fuera de servicio	Sobre el margen izquierdo de la vía principal Manaure-Uribia, a 2300 m de la estación de bombeo Casa Azul.
Pozo 7	4	6	120	Fuera de servicio	Sobre el margen izquierdo de la vía principal Manaure-Uribia, a 5300 m de la estación de bombeo Casa Azul.

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. y Máxima Asesores y Consultores S.A.S.

Además de los pozos relacionados en la Tabla 18, en las instalaciones de la AAAMANAURE E.S.P. existe un pozo profundo construido con fines exploratorios por parte del Servicio Geológico Colombiano, el cual tiene un caudal de diseño de 80 L/s y una calidad que haría posible su tratamiento de desalinización. No obstante lo anterior, y de acuerdo con los resultados de los estudios de la calidad del agua y las pruebas de bombeo realizadas a este pozo

por parte del prestador en referencia, el agua que se extrae del mismo no cuenta con la calidad esperada y el caudal que arroja está muy por debajo del caudal de diseño. Asimismo, este pozo presenta exagerados descensos en su nivel de bombeo y un alto deterioro de la tubería instalada y de los filtros.³¹

4.1.3.1.3 Aducción

Según las fuentes consultadas, el sistema de acueducto de Manaure cuenta con una línea de aducción que consiste en una tubería de PVC de 6 pulgadas de diámetro y una longitud de aproximadamente 11 kilómetros medidos desde la estación Casa Azul hasta el tanque de almacenamiento ubicado en las instalaciones de la AAAMANAURE E.S.P.

Teniendo en cuenta lo consignado en el Informe de evaluación integral de prestadores emitido por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) y que corresponde a la visita realizada en el año 2017 a la Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P., existen unas altas pérdidas técnicas en esta línea de aducción del sistema de acueducto, en virtud de lo manifestado por parte del gerente de dicho prestador y que a la letra dice: *“existen pérdidas de agua cercanas al 80% en esta línea, debido a las diferentes conexiones fraudulentas que realizan los pobladores (indígenas y nativos) que habitan a los alrededores de la línea de aducción.”*³².

Teniendo en cuenta lo anterior, estas pérdidas de agua resultan ser uno de los aspectos más críticos en materia de desequilibrio financiero y operativo de una empresa de servicios públicos domiciliarios, razón por la cual deberá buscarse el mecanismo aplicable desde el punto

³¹ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). Dirección de Programas del VASB. Informe de comisión de fecha 13 y 14 de julio de 2017.

³² Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). Informe de evaluación integral de prestadores - Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P., 2017, página 18.

de vista legal, jurídico y social que reduzca los índices de pérdidas registrados a la fecha, e impacten positivamente el control del agua captada y producida.

4.1.3.1.4 Tanques de almacenamiento

El sistema de acueducto de Manaure cuenta con varios tanques de almacenamiento, algunos de los cuales se utilizan para depositar el agua cruda y los otros para el agua tratada. A continuación se relaciona el detalle del componente de almacenamiento existente en esta entidad territorial:

Tabla 19 Componente de almacenamiento del acueducto de Manaure

Tanque	Tipo	Material	Volumen (m ³)	Uso	Estado	Ubicación
Tanque 1	Superficial	Concreto	400	Agua cruda	Regular	Estación Casa Azul
Tanque 2	Superficial	Concreto	400	Agua cruda	Bueno	Estación Casa Azul
Tanque 3	Superficial	Concreto	20	Agua cruda	Fuera de servicio	Estación de bombeo embalse natural Arroyo Limón
Tanque 4	Superficial	Concreto	450	Agua cruda	Bueno	PTAP - AAAMANAURE E.S.P.
Tanque 5	Superficial	Concreto	450	Agua cruda	Bueno	PTAP - AAAMANAURE E.S.P.
Tanque 6	Superficial	Concreto	450	Agua tratada	Bueno	AAAMANAURE E.S.P.
Tanque 7	Superficial	Concreto	430	Agua tratada	Regular	AAAMANAURE E.S.P.
Tanque 8	Elevado	Concreto	250	Agua tratada	Fuera de servicio	AAAMANAURE E.S.P.

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. y Máxima Asesores y Consultores S.A.S.

Como se puede observar en la Tabla 19, la AAAMANAURE E.S.P. cuenta con un importante componente de almacenamiento; sin embargo, debe destinar un recurso financiero y humano para la revisión de las estructuras con miras a la reparación, reforzamiento y/o

habilitación de los tanques existentes con el fin de mejorar las condiciones de prestación del servicio de acueducto.

4.1.3.1.5 Plantas de tratamiento de agua potable (PTAP)

El sistema de tratamiento utilizado en el acueducto del Municipio de Manaure es el de desalinización del agua cruda (salobre) mediante procesos de ósmosis inversa. De acuerdo con la información recopilada en el marco del presente diagnóstico, se cuenta con varias plantas de tratamiento de este tipo, para convertir el agua captada que tiene propiedades de alta salinidad a agua potable.

Cabe resaltar, que en virtud de lo consignado en el informe de evaluación integral de la SSPD, la PTAP más antigua con la que cuenta la AAAMANAURE E.S.P. presenta un rendimiento menor debido a sus años de servicio.³³

Tabla 20 Plantas de tratamiento de agua potable (PTAP) del acueducto de Manaure

PTAP	Tipo	Caudal de diseño (L/s)	Antigüedad	Estado	Ubicación
PTAP 1	Ósmosis inversa	11	Nueva	Buena	AAAMANAURE E.S.P.
PTAP 2	Ósmosis inversa	11	Antigua	Regular	AAAMANAURE E.S.P.
PTAP 3	Ósmosis inversa	1	Nueva	Buena	Casa Azul
PTAP 4	Ósmosis inversa	N.D.	N.D.	N.D.	Corregimiento El Pájaro
PTAP 5	Ósmosis inversa	N.D.	N.D.	N.D.	Corregimiento Manzana
PTAP 6	Ósmosis inversa	N.D.	N.D.	N.D.	Corregimiento Mayapo,

³³ Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). Informe de evaluación integral de prestadores - Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P., 2017, página 19.

PTAP	Tipo	Caudal de diseño (L/s)	Antigüedad	Estado	Ubicación
PTAP 7	Ósmosis inversa	N.D.	N.D.	N.D.	Corregimiento Aremasahim
PTAP 8	Ósmosis inversa	N.D.	N.D.	N.D.	Corregimiento La Gloria

* N.D.: No disponible.

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. y SSPD - Evaluación integral de prestadores empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P, 2017.

4.1.3.1.6 Calidad de agua

Las normas que rigen el tema de la calidad de agua en Colombia son: 1) El Decreto 1575 de 2007 *“Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano”* y 2) La Resolución MAVDT 2115 de 2007 *“Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”*. En este sentido, y de acuerdo con el ejercicio de diagnóstico adelantado en virtud del presente trabajo de investigación, el prestador AAAMANAURE E.S.P. realiza de manera directa el monitoreo de algunos parámetros de la calidad del agua, entre ellos, la turbiedad, el pH y el cloro residual, para lo cual cuenta con un kit básico para realizar estas pruebas.

Adicionalmente, se pudo establecer que este prestador posee un laboratorio dentro de sus instalaciones, el cual cuenta con la instrumentación especializada para realizar los análisis de la calidad del agua; sin embargo, este nunca ha sido utilizado por la AAAMANAURE E.S.P.³⁴

³⁴ Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). Informe de evaluación integral de prestadores - Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P., páginas 19 y 23.

Es importante señalar, que la Resolución 2115 de 2007 establece que es obligación de la persona prestadora el control en la red de distribución de los parámetros físicos-químicos y microbiológicos del agua para consumo humano, para lo cual se sujetará como mínimo, a las frecuencias y número de muestras de acuerdo con la población atendida. Para ello, el prestador debe realizar el monitoreo de la calidad del agua que suministra el sistema de acueducto, a través de los laboratorios acreditados por el Ministerio de Salud y Protección Social (Resolución 1615 de 2015 o las normas que la sustituyan, modifiquen o deroguen).

Es así como la AAAMANAURE E.S.P., realiza el monitoreo de la calidad del agua a través de una entidad externa acreditada como lo es el *Laboratorio ambiental y de alimentos Nancy Flórez García*, cuyos resultados para el año 2017 se presentan a continuación:

Tabla 21 Resultados de la calidad del agua. AAAMANAURE E.S.P.

Análisis	Método-técnica	Especificación	Resultados		
			NOV 2016	DIC 2016	MAY 2017
Alcalinidad total (mg CaCO ₃ /L)	SM 2320 B - Volumétrico	200	6,16	27,1	29,4
Cloruros (mg Cl / L)	SM 4500 - CI B - Argentométrico SM 2510 B - Electrométrico	250	60,6	178	152
Conductividad (µS/cm)	SM 2510 B - Electrométrico	1000	228	629	590
Hierro (mg/L)	SM 3030 K / SM 3111 B – Espectrométrico	0,3	<0,1000	<0,1000	<0,1000
pH a 25°C (U de pH)	SM 4500-H+B- Electrométrico	6,5 – 9,0	6,78	7,04	7,26
Temperatura (°C)	SM 2550 B - Electrométrico	N.R.	25	24,4	24,6
Turbiedad (NTU)	SM 2130 B - Nefelométrico	2	<0,500	<0,500	<0,500
Sulfatos (mg SO ₄ /L)	SM 4500 SO ₄ E - Turbidimétrico	250	<10	<10	<10

Análisis	Método-técnica	Especificación	Resultados		
Fostatos (mg PO ₄ /L)	SM 4500 P E - Fotométrico	0,5	<0,075	<0,075	<0,075
Nitratos (mg NO ₃ /L)	J Rodier, 3ra Ed. 1998 - Fotométrico	10	<0,886	1,30	0,712
Nitritos (mg NO ₂ /L)	SM 4500 NO ₂ B - Fotométrico	0,1	<0,020	<0,020	<0,020
Dureza total (mg CaCO ₃ /L)	SM 2340 C - Volumétrico	300	8,32	20,7	25,5
Aerobios mesófilos (UFC/100mL)	SM 9215 D – Filtración por membrana	100	70	60	DNPSC
Coliformes totales (UFC/100mL)	SM 9222 D – Filtración por membrana	0	<1	<1	48

Fuente: SSPD - Evaluación integral de prestadores Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P, 2017, tabla 14, página 31.

Ahora bien, la Resolución 1575 de 2007 establece en su artículo 8 numeral 5 que es responsabilidad de las direcciones departamentales, distritales y municipales de salud “*Realizar la vigilancia de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua, como también de las características adicionales definidas en el mapa de riesgo, tanto en la red de distribución como en otros medios de suministro de la misma, según se establezca en la reglamentación del presente decreto*”. Para el caso que nos ocupa, la Secretaría de Salud Departamental de La Guajira es la entidad competente para la vigilancia de la calidad del agua en el Municipio de Manaure, y es quien reporta la información ante el Subsistema de Información para Vigilancia de Calidad de Agua Potable (SIVICAP) del Instituto Nacional de Salud (INS).

De acuerdo con el último reporte registrado en el SIVICAP correspondiente al año 2015, el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA) para el Municipio de Manaure es clasificado como nivel BAJO de acuerdo con el siguiente resultado:

Tabla 22 IRCA del Municipio de Manaure

Año	Departamento	Municipio	Número de muestras	IRCA promedio	Nivel de riesgo
2015	La Guajira	Manaure	20	6,899	BAJO

Fuente: SIVICAP y SSPD - Evaluación integral de prestadores Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P, 2017, tabla 15, página 32.

4.1.3.1.7 Red de distribución

El aspecto más relevante encontrado durante el proceso de diagnóstico técnico-operativo del sistema de acueducto del Municipio de Manaure es que en la actualidad la red de distribución no se encuentra en operación, presuntamente debido a la falta de capacidad del sistema existente para presurizar dicha red, y también por factores asociados al deterioro de los elementos que la componen, dada la falta de operación y mantenimiento.³⁵

De acuerdo con el análisis de la información obtenida por el consultor Unión Temporal Manaure, a través del levantamiento de redes materializado en el “PLANO GENERAL DE ACUEDUCTO” (*Anexo 2*), a continuación se presentan las características de la red de distribución, la cual a la fecha que se encuentra sin funcionamiento:

Tabla 23 Inventario de la red de distribución del acueducto de Manaure

Descripción	Diámetro	Unidad	Cantidad
TUBERÍA PVC P RDE 21	8"	ML	1877.14
TUBERÍA PVC P RDE 21	6"	ML	17276.84
TUBERÍA PVC P RDE 21	4"	ML	4723.48
TUBERÍA PVC P RDE 21	3"	ML	20195.55
TUBERÍA CEMENTO (CONDUCCIÓN SHIRURIA)	6"	ML	11446

³⁵ Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). Informe de evaluación integral de prestadores - Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P., páginas 19 y 25.

Descripción	Diámetro	Unidad	Cantidad
TUBERÍA CEMENTO CONDUCCIÓN 2 (TANQUE ELEVADO JIRTU)	6"	ML	2085
VÁLVULA DE CIERRE	8"	UN	1
VÁLVULA DE CIERRE	6"	UN	15
VÁLVULA DE CIERRE	4"	UN	9
VÁLVULA DE CIERRE	3"	UN	36

Fuente: Unión Temporal Manauere. Plan Maestro de acueducto y alcantarillado del casco urbano del Municipio de Manauere, La Guajira, 2009.

Ante este panorama, la AAAAMANAURE E.S.P. realiza la distribución del agua potable mediante ocho (8) carrotanques utilizados para atender la demanda de la población usuaria del casco urbano de esta entidad territorial, y de las poblaciones rurales y comunidades indígenas que tiene a su cargo. Adicionalmente, provee de agua a los usuarios particulares de acuerdo con las solicitudes que los mismos presenten y/o en virtud de los pagos que se realicen por el suministro del agua en bloque.

Es importante anotar, que de estos vehículos con que cuenta la AAAMANAURE E.S.P., tres (3) son contratados por la empresa prestadora, dos (2) fueron donados por la UNGRD y tres (3) fueron aportados al Municipio de Manauere por parte de la Gobernación de La Guajira. Con estos carrotanques disponibles se realiza la distribución del agua durante aproximadamente 10 horas al día, lo que en promedio representa unos 35 viajes para abastecer tanto el casco urbano como las comunidades indígenas y población rural. Adicional al banco de vehículos con que cuenta el prestador en referencia, existen otros de particulares que solicitan el servicio de agua en bloque, y cuyo precio por unidad es de \$82.000 por carrotanque³⁶.

³⁶ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). Dirección de Programas del VASB. Informe de comisión de fecha 4 y 5 de mayo de 2017

Para aquellos usuarios que no cuentan con tanques de almacenamiento en sus viviendas, la entidad prestadora AAAMANAURE E.S.P. les suministra el agua a través del llenado de pimpinas en las instalaciones de esta empresa.³⁷

4.1.3.1.8 Dotaciones

Para la obtención de las dotaciones mínimas de agua para el Municipio de Manaure, se tomaron como referencia los datos poblacionales registrados en el DANE, como fuente estadística, y además se consideraron las proyecciones para la población a un horizonte de tiempo de ocho (8) años; es decir, a 2026. A continuación se presentan los datos obtenidos respecto de este particular:

Tabla 24 Población del Municipio de Manaure, La Guajira

Año	Población total	Población de la cabecera	Población rural	Porcentaje poblacional de la cabecera	Porcentaje poblacional rural
1985	19234	5632	13602	29.3%	70.7%
1986	19770	5093	14677	25.8%	74.2%
1987	20256	4548	15708	22.5%	77.5%
1988	20779	4057	16722	19.5%	80.5%
1989	21423	3677	17746	17.2%	82.8%
1990	22277	3463	18814	15.5%	84.5%
1991	23321	3445	19876	14.8%	85.2%
1992	24709	3679	21030	14.9%	85.1%
1993	26506	4200	22306	15.8%	84.2%
1994	28743	5023	23720	17.5%	82.5%
1995	31371	6114	25257	19.5%	80.5%
1996	34452	7468	26984	21.7%	78.3%
1997	37790	9026	28764	23.9%	76.1%
1998	41314	10766	30548	26.1%	73.9%

³⁷ Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). Informe de evaluación integral de prestadores - Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P., páginas 19 y 26.

Año	Población total	Población de la cabecera	Población rural	Porcentaje poblacional de la cabecera	Porcentaje poblacional rural
1999	44960	12676	32284	28.2%	71.8%
2000	48673	14753	33920	30.3%	69.7%
2001	52587	17044	35543	32.4%	67.6%
2002	56516	19394	37122	34.3%	65.7%
2003	60384	21735	38649	36.0%	64.0%
2004	64105	23988	40117	37.4%	62.6%
2005	67584	26066	41518	38.6%	61.4%
2006	70724	27956	42768	39.5%	60.5%
2007	74122	29843	44279	40.3%	59.7%
2008	77596	31729	45867	40.9%	59.1%
2009	81139	33612	47527	41.4%	58.6%
2010	84744	35493	49251	41.9%	58.1%
2011	88445	37372	51073	42.3%	57.7%
2012	92232	39249	52983	42.6%	57.4%
2013	96080	41124	54956	42.8%	57.2%
2014	99992	42997	56995	43.0%	57.0%
2015	103961	44868	59093	43.2%	56.8%
2016	108006	46736	61270	43.3%	56.7%
2017	112103	48602	63501	43.4%	56.6%
				31.1%	68.9%

R (2017-1985)	0.0696698
Ecuación Lineal : 1553,85x- 3088900,06	
Ecuación Logarítmica: 3.107.745,94Ln(x)- 23.602.845,73	
i (Wappus)	4.9519213

Fuente: DANE - Autores.

La proyección para la población del Municipio de Manaure para los diferentes años, desde el 2018 hasta el 2026, se generó mediante la aplicación de los métodos lineal, logarítmico y geométrico, para luego realizar un promedio de todos los resultados y finalmente obtener los datos presentados en la tabla expuesta a continuación:

Tabla 25 Tabla de proyecciones poblacionales para el Municipio de Manaure

AÑO	P. M. Lineal	P. M. Geométrico	P. M. Logarítmico	Promedio
2018	46769	51988	46673	48477
2019	48323	55610	48212	50715
2020	49877	59484	49751	53038
2021	51431	63629	51289	55450
2022	52985	68062	52827	57958
2023	54538	72804	54363	60568
2024	56092	77876	55899	63289
2025	57646	83301	57434	66127
2026	59200	89105	58968	69091

Fuente: DANE.

Para determinar la dotación y el caudal mínimo que se debería suministrar en el Municipio de Manaure para la población promedio obtenida para el año 2018, se procede a calcular este requerimiento de acuerdo con el Resolución 0330 de 2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “*Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009*”. Esto es:

Tabla 26 Datos de la dotación y caudales mínimos en Manaure

Parámetros	Valor	Fuente
Altitud Manaure (M.S.N.M)	3	Información del Municipio Manaure
Dotación neta (L/hab/día)	140	Res. 0330/2017
% Pérdidas estimadas	25%	Art. 44 Res. 0330/2017 Par. 1
Dotación bruta (L/Hab/Día)	187	Art. 44 Res. 0330/2017
Factor K1 Mayor 12500 Hab	1,2	Art. 47 Res. 0330/2017
Factor K2 Mayor 12500 Hab	1,5	Art. 47 Res. 0330/2017

Fuente: RAS – Resolución 0330 de 2017.

El análisis de la información presentada en la Tabla 26 reafirma lo establecido en el informe de evaluación integral de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, correspondiente al año 2017, teniendo en cuenta que se evidencia que la entidad prestadora no cuenta con capacidad suficiente para tratar el agua requerida en la zona urbana del municipio de Manaure, y de igual manera, la captación real es muy inferior a la teórica e inferior al caudal medio diario para atender a la población.³⁸

Cabe resaltar, que en los eventos de emergencias y de sequías, se priorizan los usuarios y población más vulnerables, los cuales para el caso del Municipio de Manaure se presentan en la tabla expuesta a continuación:

Tabla 27 Listado de usuarios prioritarios para suministrar agua en un evento de sequía- Municipio de Manaure

Nombre de la entidad	Barrio	Número de personas que alberga	Capacidad de agua utilizada (m ³)	Almacenamiento
C.D.I.	Berlín	144 niños	20	Albercas
C.D.I.	El Carmen	120 niños	10	Albercas
Hospital Armando Pabón López Anauta Wakuripa IPS	Centro	300 personas/diarias	250	Albercas
	Centro	200 personas	20	Albercas
Colegio Sagrado Corazón de Jesús	Centro	535 personas	20	Albercas
C.D.I.	Alto de Salinas	132 niños	20	Albercas
Escuela Urbana No. 1	Centro	250 estudiantes	5	Albercas

³⁸ Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD). Informe de evaluación integral de prestadores - Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P., página 29.

Nombre de la entidad	Barrio	Número de personas que alberga	Capacidad de agua utilizada (m ³)	Almacenamiento
Colegio Santa Rita	Santa Rita	200 estudiantes	5	Albercas
Centro Zonal	Cuatro Vientos	200 niños	20	Albercas
C.D.I.	1° de Octubre	380 niños	20	Albercas
Colegio Eusebio Séptimo Mari	La Cruzada	650 estudiantes	20	Albercas
Colegio Urbano No. 2	Cuatro Vientos	350 estudiantes	15	Albercas
Colegio 1° de Octubre	1° de Octubre	350 estudiantes	15	Albercas
Colegio Juana Barros	Manaure Abajo	100 estudiantes	10	Albercas
Ceres	1° de Octubre	200 estudiantes	20	Albercas
TOTALES		4111 personas	470 m³/mes	

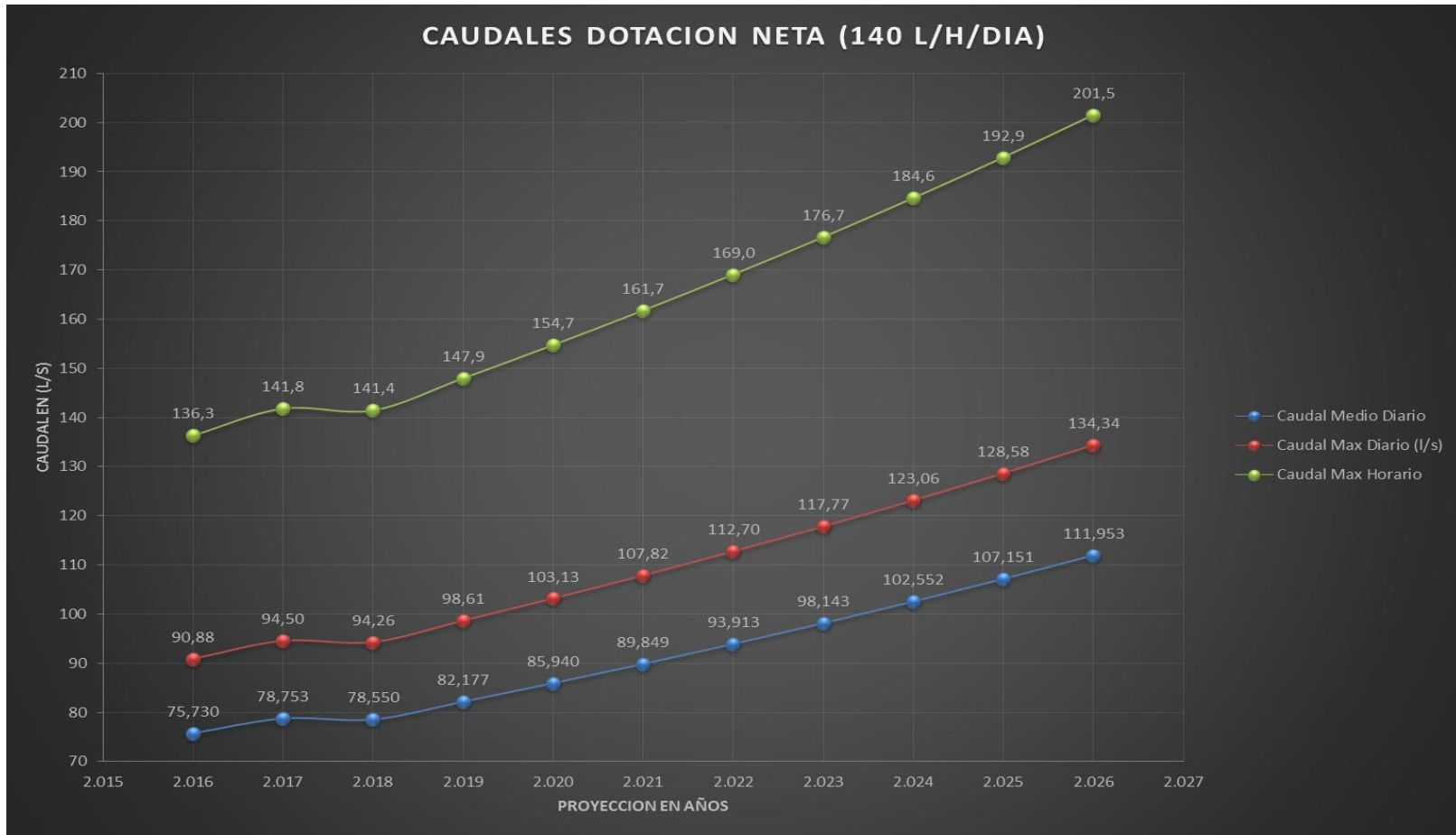
Fuente: AAAMANAURE E.S.P. y Máxima Asesores y Consultores S.A.S.

Tabla 28 Dotaciones y caudales para Manaure

Año	Población	Volumen (m³)	Dotación neta (L/H/día)	Caudal medio (L/S)	Caudal máximo diario (L/s)	Caudal máximo horario (L/s)	Dotación bruta (L/ha/día)	Volumen (m³)	Caudal medio (L/s)	Caudal máximo diario (L/s)	Caudal máximo horario (L/s)
2016	46.736	6.543.040,00	140	75,730	90,88	136,3	187	8.724.053,33	100,973	121,17	181,8
2017	48.602	6.804.280,00	140	78,753	94,50	141,8	187	9.072.373,33	105,004	126,01	189,0
2018	48.477	6.786.731,49	140	78,550	94,26	141,4	187	9.048.975,32	104,734	125,68	188,5
2019	50.715	7.100.120,61	140	82,177	98,61	147,9	187	9.466.827,49	109,570	131,48	197,2
2020	53.038	7.425.250,22	140	85,940	103,13	154,7	187	9.900.333,62	114,587	137,50	206,3
2021	55.450	7.762.940,77	140	89,849	107,82	161,7	187	10.350.587,69	119,798	143,76	215,6
2022	57.958	8.114.069,89	140	93,913	112,70	169,0	187	10.818.759,86	125,217	150,26	225,4
2023	60.568	8.479.576,37	140	98,143	117,77	176,7	187	11.306.101,83	130,858	157,03	235,5
2024	63.289	8.860.464,36	140	102,552	123,06	184,6	187	11.813.952,49	136,736	164,08	246,1
2025	66.127	9.257.808,01	140	107,151	128,58	192,9	187	12.343.744,02	142,867	171,44	257,2
2026	69.091	9.672.756,28	140	111,953	134,34	201,5	187	12.897.008,37	149,271	179,13	268,7

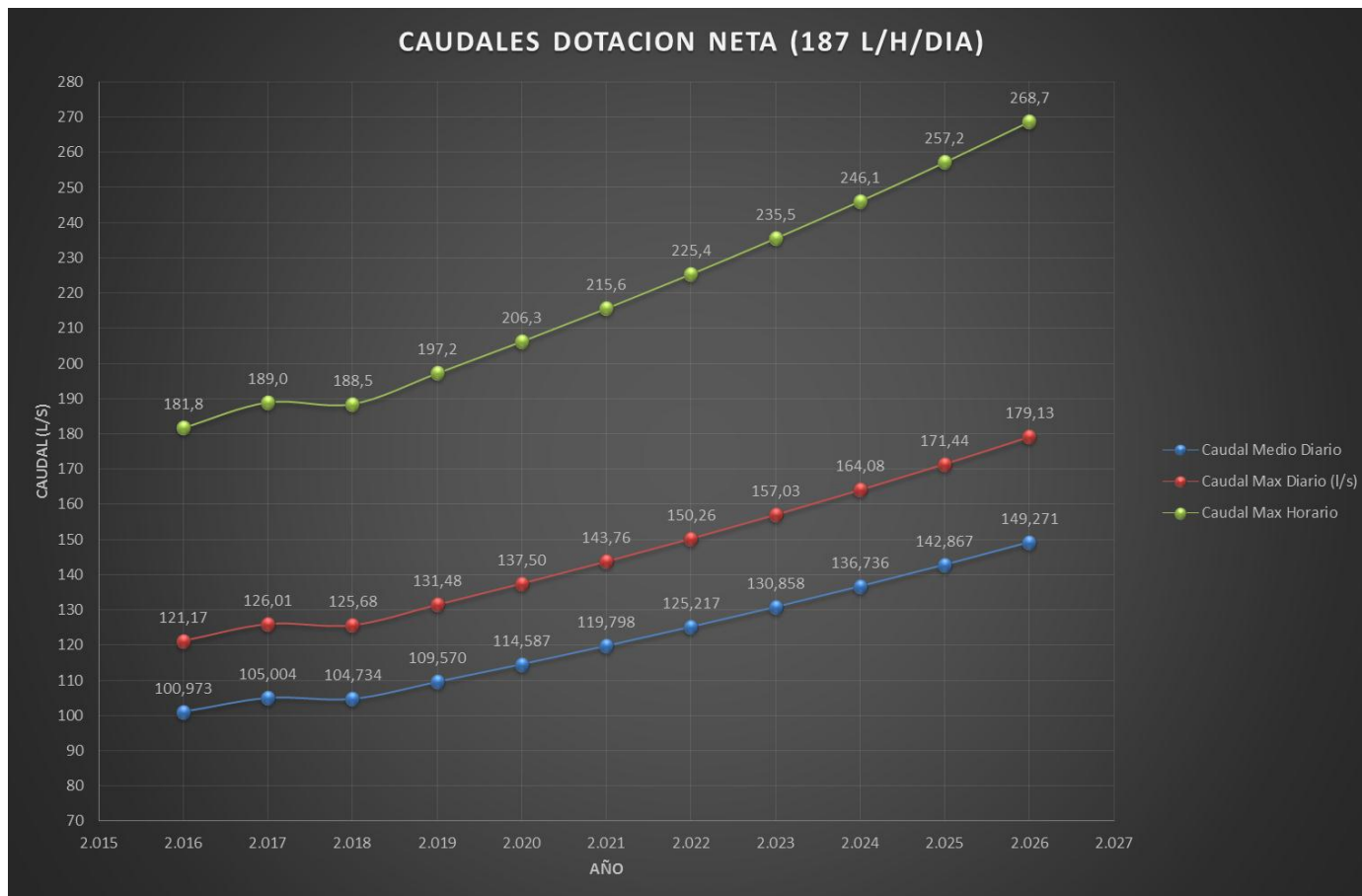
Fuente: Autores.

Gráfica 7 Dotaciones y caudales netos para Manaure



Fuente: Autores.

Gráfica 8 Dotaciones y caudales máximos para Manaure



Fuente: Autores.

Los resultados del cálculo de las dotaciones y caudales netos y máximos presentados en la Tabla 28, Gráfica 7 y Gráfica 8 se constituyen en un producto importante de este proceso de diagnóstico técnico-operativo del sistema acueducto de Manaure, que además representa uno de los insumos para la formulación de la propuesta de aseguramiento esperada como consecuencia del presente trabajo de investigación.

4.1.4 Diagnostico financiero

Para llevar a cabo el análisis de la situación actual de la empresa prestadora AAAMANAURE E.S.P. en materia contable y financiera, se tomaron como referencia los estados financieros de esta entidad correspondientes a las vigencias fiscales 2016 y 2017.

De manera general, se evidenciaron falencias en la gestión de recuperación de los costos asociados a la prestación de los servicios públicos que tiene a su cargo, lo que conlleva a que en los periodos analizados se presenten resultados negativos al cierre de cada vigencia, y desencadena una serie de situaciones deficitarias y de insostenibilidad operativa de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

Uno de los aspectos más críticos tiene que ver con los altos costos de personal en los que incurre la AAAMANAURE E.S.P., sumado a los pasivos que se vienen arrastrando de un año a otro, lo cual genera un panorama de iliquidez y pone en riesgo la continuidad de esta entidad como empresa prestadora de los servicios públicos domiciliarios en referencia.

En las secciones expuestas a continuación se presenta en mejor detalle el resultado del proceso de diagnóstico financiero del prestador AAAMANAURE E.S.P.

4.1.4.1 Análisis financiero

Tal como se mencionó anteriormente, para el presente diagnóstico se tomó como base la información financiera y contable de los años 2016 y 2017, expresada en los estados financieros de la AAAMANAURE E.S.P.; entre ellos, el balance general, el estado de resultados, el estado de cambios en el patrimonio, entre otros, con sus respectivas notas y anexos.

4.1.4.1.1 Situación financiera de la vigencia 2016

En las tablas expuestas a continuación se presenta la situación de los activos, pasivos y patrimonio de la AAAMANAURE E.S.P. para la vigencia fiscal 2016:

Tabla 29 Activos 2016 (Valores en pesos)

Activos	
Total activo	2,138,780,206
Disponible	146,214,042
Bancos	146,208,137
Caja	5,905
Deudores	1,978,773,286
Servicios públicos (AAA)	1,104,241,974
Avances y anticipos	870,663,216
Impuestos a favor	3,155,857
Recursos de acreedores	712,239
Propiedad de planta y equipo	6,176,612
Gastos anticipados	7,616,266

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2016

Tabla 30 Pasivos 2016 (Valores en pesos)

Pasivos	
Total pasivo	2,845,269,243
Cuentas por pagar	205,864,581
Adquisiciones de bienes y servicios	205,864,581
Acreedores	1,076,062,113
Servicios públicos	798,088,362
Arrendamiento	16,268,320
Viáticos y gastos de viaje	4,581,289
Aportes a fondos de pensiones	17,196,246
Aportes a SSS	101,494,722
Aportes parafiscales	72,404,514
Embargos judiciales	803,356
Aporte RP	999,925
Libranzas	12,637,295
Impuestos propios	6,941,226
Honorarios	39,271,237
Dotación	5,375,621
Impuestos	1,304,978,154
Obligaciones laborales	258,364,394

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2016

Tabla 31 Patrimonio 2016 (Valores en pesos)

Patrimonio	
Activo	2,138,780,206
Pasivo	2,845,269,243
Total (Activo-Pasivo)	-706,489,037

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2016

Tabla 32 Situación de ingresos 2016 (Valores en pesos)

Ingresos	
Total ingresos	3,101,855,396
Venta de bienes	392,543,096
Bienes comercializados (agua tratada)	392,543,096
Venta de servicios	2,707,177,654
Servicio de acueducto	2,150,340,474
Abastecimiento	1,500,000
Distribución	2,148,840,474
Servicio de alcantarillado	358,053,655
Servicio de aseo	198,783,525
Extraordinarios	2,134,646

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2016

Tabla 33 Situación de gastos 2016 (Valores en pesos)

Gastos	
Total gastos	2,808,766,029
Administración	607,317,716
Sueldos y salarios	379,298,926
Contribuciones imputadas	8,273,400
Contribuciones efectivas	36,851,015
Aportes sobre la nómina	8,973,031
Generales (Honorarios, materiales)	67,116,780
Impuestos, contribuciones	69,969,870
Provisiones y depreciaciones	34,434,694
Otros gastos	2,400,000
Costos por prestación de AAA	2,201,448,313

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2016

4.1.4.1.2 Situación financiera de la vigencia 2017

En las tablas expuestas a continuación se presenta la situación de los activos, pasivos y patrimonio de la AAAMANAURE E.S.P. para la vigencia fiscal 2017:

Tabla 34 Activos 2017 (Valores en pesos)

Activos	
Total activo	1,973,755,006
Disponible	717,616,203
Bancos	717,614,340
Caja	1,863
Deudores	1,224,822,783
Servicios públicos (AAA)	350,291,471
Avances y anticipos	870,663,216
Impuestos a favor	3,155,857
Recursos de acreedores	712,239
Propiedad de planta y equipo	31,316,020
Gastos anticipados	0

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2017

Tabla 35 Pasivos 2017 (Valores en pesos)

Pasivos	
Total pasivo	2,849,355,353
Cuentas por pagar	704,382,134
Adquisiciones de bienes y servicios	704,382,134
Acreedores	568,359,527
Servicios públicos	237,851,363
Arrendamiento	16,268,320
Viáticos y gastos de viaje	5,299,856
Aportes a fondos de pensiones	29,645,766
Aportes a SSS	144,486,935

Pasivos	
Aportes parafiscales	101,045,862
Embargos judiciales	1,542,824
Aporte RP	281,683
Libranzas	12,075,090
Impuestos propios	8,151,106
Honorarios	6,335,101
Dotación	5,375,621
Impuestos	566,940,092
Avances y anticipos	741,176,221
Obligaciones laborales	268,497,378

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2017

Tabla 36 Patrimonio 2017 (Valores en pesos)

Patrimonio	
Activo	1,973,755,006
Pasivo	2,849,355,353
Total (Activo-Pasivo)	-875,600,347

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2017

Tabla 37 Situación de ingresos 2017 (Valores en pesos)

Ingresos	
Total ingresos	3,021,297,003
Venta de bienes	220,349,024
Bienes comercializados (agua tratada)	220,349,024
Venta de servicios	2,700,041,088
Servicio de acueducto	2,272,951,753
Abastecimiento	1,500,000
Distribución	2,271,451,753
Servicio de alcantarillado	288,967,710
Servicio de aseo	138,121,625
Extraordinarios	100,906,890

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2017

Tabla 38 Situación de gastos 2017 (Valores en pesos)

Gastos	
Total gastos	700,443,309
Administración	640,443,309
Sueldos y salarios	432,871,021
Contribuciones imputadas	24,852,604
Contribuciones efectivas	37,715,358
Aportes sobre la nómina	9,797,355
Generales (Honorarios, materiales)	70,397,892
Impuestos, contribuciones	54,093,533
Provisiones y depreciaciones	2,520,900
Otros gastos	8,194,646
Litigio y demandas	60,000,000

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2017

Teniendo en cuenta que se toma como año base la vigencia 2017, se realiza el análisis de la situación de los costos de operación en los que incurre el prestador AAAMANAURE E.S.P. por la prestación de los servicios públicos domiciliarios que atiende.

Tabla 39 Situación de los costos de operación 2017 (Valores en pesos)

Costos de operación	
Servicio público	997,368,006
Sueldos de personal	453,602,596
Jornales	15,235,320
Remuneración servicios técnicos	3,261,528
Horas extras, recargos y festivos	34,726,449
Personal supernumerario	14,827,900
Primas	122,444,717

Costos de operación	
Vacaciones	31,468,871
Auxilio de transporte	41,373,234
Cesantías - Intereses de cesantías	45,280,952
Indemnizaciones	30,283,249
Dotación y suministros	21,850,000
Aportes parafiscales	136,875,370
Materiales y O. Costos	275,945,213
Ordenes de contrato	264,825,744
Total costos de operación	2,489,369,148

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2017

Tabla 40 Situación de los egresos totales 2017 (Valores en pesos)

Total egresos del periodo 2017	
Total gastos	700,443,309
Total costos de operación	2,489,369,148
Total egresos (costos y gastos)	3,189,812,458

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2017

Tabla 41 Resultado del ejercicio 2017 (Valores en pesos)

Resultado del ejercicio 2017	
Total ingresos	3,021,297,003
Total egresos (costos y gastos)	3,189,812,458
Resultado del ejercicio	-168,515,455

Fuente: AAAMANAURE E.S.P. Estados financieros 2017

Tabla 42 Resumen comparativo 2016-2017 (Valores en pesos)

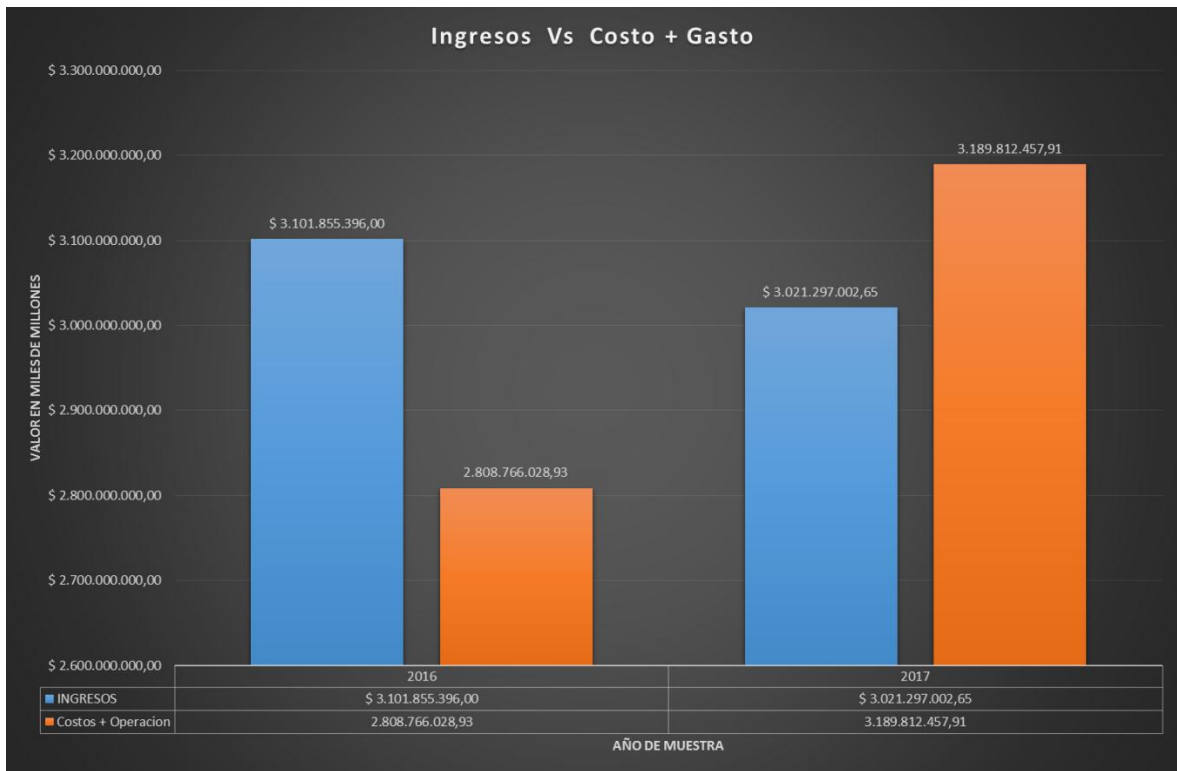
Concepto	Año 2016	Año 2017	Variación (%)	Observación
Patrimonio	-706,489,037	-875,600,347	19%	Al analizar el resultado del ejercicio correspondiente a los años 2016 y 2017 se evidencia un aumento en la pérdida del patrimonio del 19%, lo cual indica que la empresa está descapitalizada.
Ingresos	3,101,855,396	3,021,297,003	-3%	Los ingresos en el 2017 disminuyeron en un 3%, lo que indica que se percibió menor dinero por concepto de venta de bienes y agua en bloque.
Venta de servicios (Acueducto)	2,150,340,474	2,272,951,753	5%	Las ventas de servicios por concepto de acueducto aumentaron en un 5%; sin embargo, el recaudo por el alcantarillado y el aseo disminuyeron. Aunque hay una leve mejoría en este ingreso, los índices siguen mostrando una situación de descapitalización de la empresa.
Activos	2,138,780,206	1,973,755,006	-8%	Los activos del año 2017 tuvieron una tendencia a la baja, esto debido a que sus deudores disminuyeron y el capital recaudado fue menor.
Pasivos	2,845,269,243	2,849,355,353	0.14%	Para el año 2017 los pasivos registrados presentaron una leve alza, debido a que no se han superado las deudas con los acreedores, las cuales vienen trasladándose de un año a otro.
Gastos de administración	607,317,716	700,443,309	13%	Los gastos de administración aumentaron en un 13%. Lo que más impacta esta cifra son los valores asociados a la nómina, razón por la cual se debe optimizar la planta de personal para efectos de disminuir el valor de esta obligación.

Concepto	Año 2016	Año 2017	Variación (%)	Observación
Costos de operación	2,201,448,313	2,489,369,148	12%	Los costos de operación de la empresa aumentaron en un 12%, lo cual puede suponer que hubo un incremento en el personal requerido para la prestación de los servicios.
Total egresos (Costos de operación + Gastos)	2,808,766,029	3,189,812,458	12%	Los costos y gastos asociados a la prestación de los servicios aumentaron en un 12%, lo cual resulta desfavorable puesto que los pasivos no disminuyeron y esto conlleva a un déficit fiscal. En este sentido, si se mantiene esta tendencia, la empresa AAAMANAURE E.S.P. será totalmente insostenible.

Fuente: Autores.

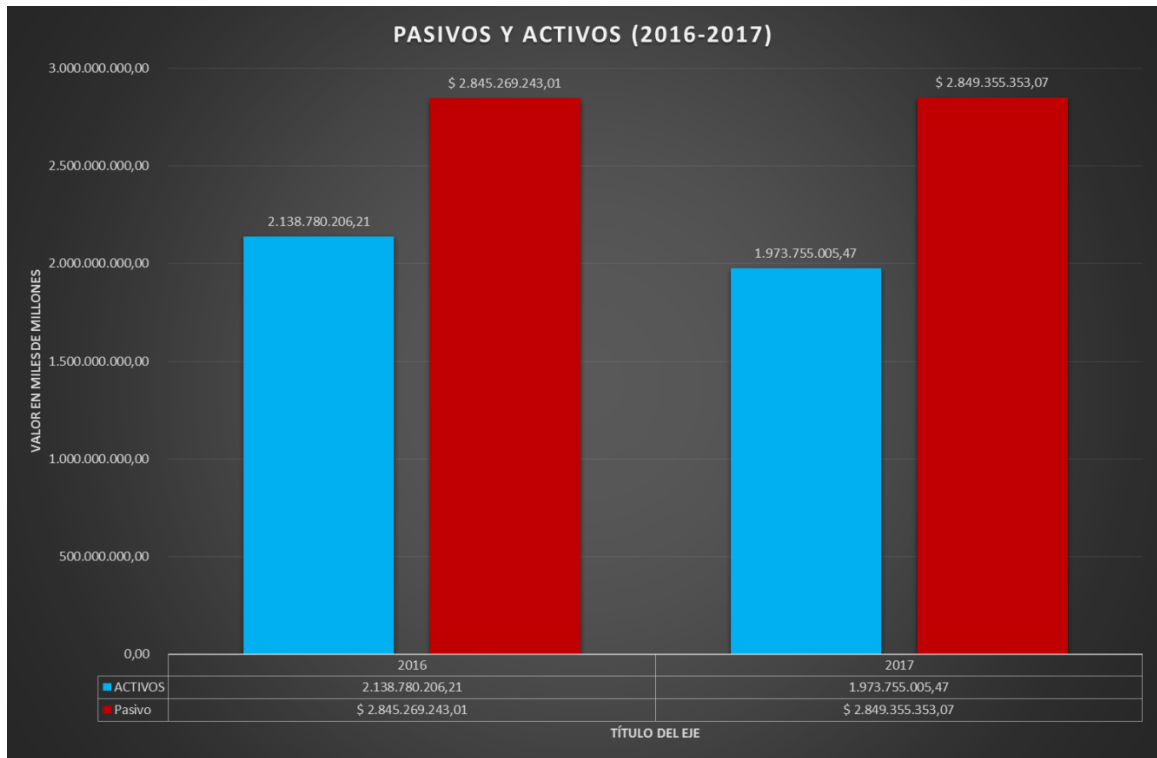
4.1.4.2 Análisis gráfico de la situación financiera

Gráfica 9 Ingresos vs. Costo de operación + Gastos (2016-2017).



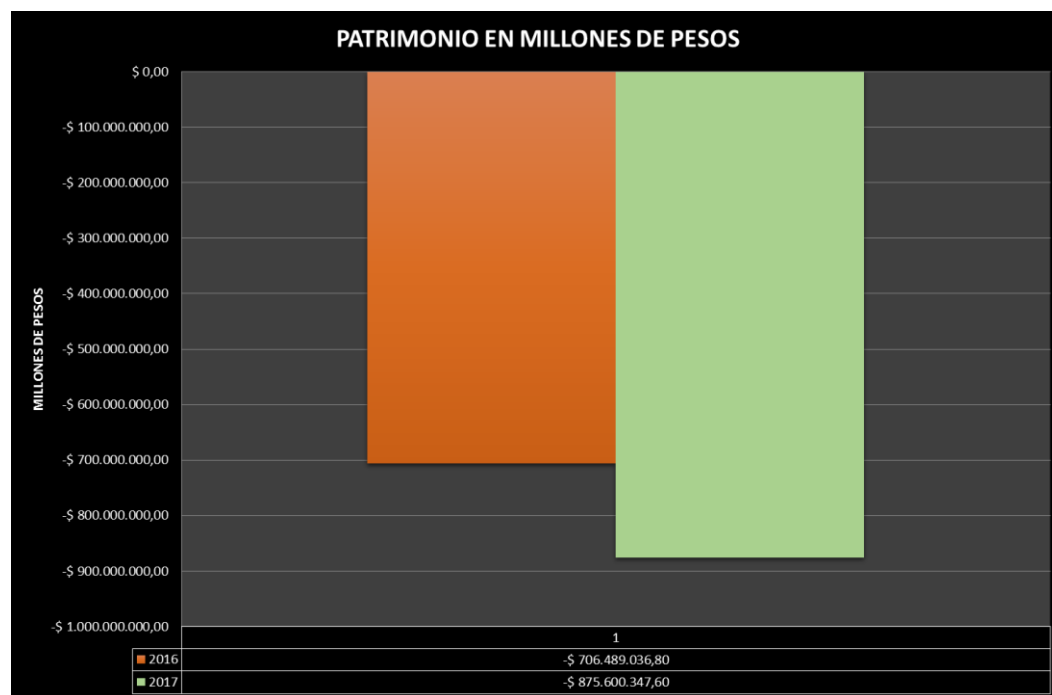
Fuente: Autores.

Gráfica 10 Pasivos y activos (2016-2017)



Fuente: Autores.

Gráfica 11 Patrimonio (2016-2017)



Fuente: Autores.

Al analizar los datos registrados en la Tabla 42 y las tendencias ilustradas en la Gráfica 9, Gráfica 10 y Gráfica 11, se observa que la empresa AAAMANAURE E.S.P. tiene un marcado decrecimiento en su patrimonio, lo cual indica que sus pasivos están aumentando y si no se aplican de manera inmediata acciones que mejoren esta situación, la empresa resulta siendo inviable financieramente, y puede entrar en una causal de disolución y liquidación puesto que le resultaría imposible sostenerse con obligaciones por pagar tan altas como las consignadas en sus estados financieros.

Para ello, el prestador debe revisar y ajustar su estructura organizacional y la cantidad de personal contratado por prestación de servicios, y además establecer procesos comerciales efectivos que permitan recaudar y recuperar los costos en los cuales incurre por la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

4.1.5 Diagnostico comercial

En virtud de lo establecido en el artículo 14 numeral 14.22 de la Ley 142 de 1994, en donde se define el *SERVICIO PÚBLICO DOMICILIARIO DE ACUEDUCTO* y que a la letra dice: “*Es la distribución municipal de agua apta para el consumo humano, incluida su conexión y medición.*” (Subrayado por fuera del texto), y teniendo en cuenta que en el Municipio de Manaure no se suministra el agua por medio de la red de distribución, sino mediante carrotaques, el prestador AAAMANAURE no adelanta una actividad de prestación del servicio de acueducto en el estricto sentido de la norma, y tampoco realiza los procesos de facturación y recaudo del servicio a través de los procedimientos comerciales aplicables.

En este sentido, el prestador solo cobra el agua en bloque de los usuarios particulares que acuden a sus instalaciones para abastecerse. Por otra parte, tampoco se emite facturación para el cobro de los servicios de alcantarillado y aseo que son operados por la AAAMANAURE E.S.P.

Es de anotar que el prestador cuenta con unos estudios de costos y tarifas para los servicios de acueducto y alcantarillado que fueron formulados en el año 2008 y a los cuales se les realizaron unas observaciones por parte de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) respecto de la aplicación de la metodología tarifaria establecida en la

Resolución 287 de 2004. Estos estudios de costos y tarifas nunca fueron aplicados, y lo que se cobra obedece a un valor fijo que es calculado por el prestador por cada pimpina o carrotanque, lo que evidencia un presunto incumplimiento de lo establecido en el artículo 146 de la Ley 142 de 1994, el cual indica que el valor cobrado vía factura deberá estar determinado en función del consumo que realice el suscriptor y no por aplicación de una tarifa plena.

Ahora bien, de acuerdo con lo consignado en la Tabla 7, los suscriptores actuales del casco urbano del acueducto del Municipio de Manaure son 1681, siendo imperante la necesidad de elaborar un catastro de suscriptores que le permita a la AAAMANAURE E.S.P. incorporar los suscriptores potenciales con los que cuenta, y que a la fecha están en orden de los 10 mil, de acuerdo con la población existente en esta localidad.

Por último, es de anotar que el prestador no realiza procesos regulares para la atención y trámite de las Peticiones, Quejas y Recursos/Reclamos (P.Q.R.), no tiene definido un procedimiento para su recepción y respuesta, y tampoco lleva el registro del historial de los requerimientos presentados por los usuarios de los servicios. Por esta razón, existe un presunto incumplimiento del artículo 153 de la Ley 142 de 1994.

4.2 FASE II – ESTRUCTURACIÓN. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO

Para realizar la evaluación de las alternativas y el estudio de factibilidad social, organizacional, técnica-operativa, legal y financiera de la prestación del servicio público domiciliario de acueducto en el Municipio de Manaure, y con ello poder formular la propuesta

del esquema de aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto para el Municipio de Manaure, se atendieron los lineamientos del Project Management Institute (PMI), además de la *Guía del componente de aseguramiento en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo*³⁹ sugerida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), hoy Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT). Los resultados de ello se exponen en las secciones presentadas a continuación:

4.2.1 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

En atención de lo establecido por el PMI, se realiza la identificación, clasificación y ponderación de los interesados del presente caso de estudio, relacionado con el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure. El resultado de este proceso se presenta a continuación:

Tabla 43 Matriz de los interesados - Manaure, La Guajira

Matriz de poder de los interesados del esquema de aseguramiento de la prestación de los servicios en Manaure				
Denominación	Interesado	Interés	Poder	Estrategia
A	AAAMANAURE E.S.P.	A	A	Prestar servicio acueducto
B	Usuario final	A	B	Mantener Satisfecho
C	Alcaldía Municipal de Manaure	M	A	Gestionar atentamente
D	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	A	A	Mantener informado
E	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	M	A	Mantener informado
F	Gobernación de La Guajira / AT AP-SB La Guajira	B	A	Mantener informado

Fuente: Autores.

³⁹ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) – Guía del componente de aseguramiento en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo. 2010.

Las convenciones señaladas en la Tabla 43 corresponden a la calificación de los interesados bajo los criterios de ALTO, MEDIO y BAJO, de acuerdo con el orden establecido de priorización, así:

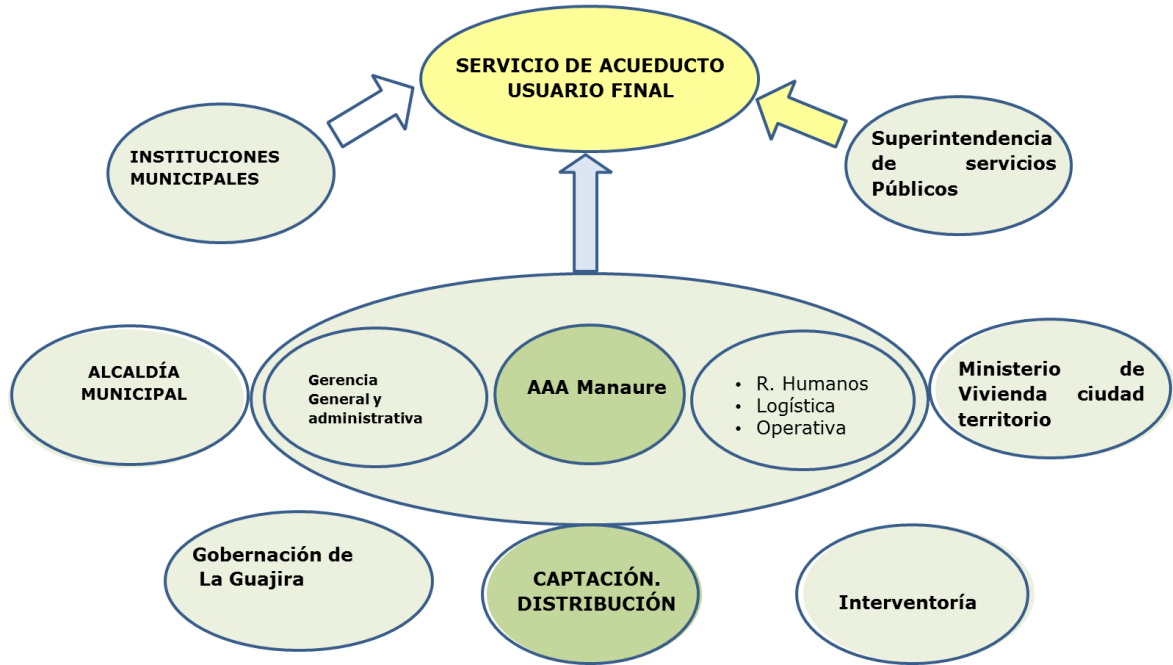
A	ALTO	Prioridad alta
M	MEDIO	Prioridad media
B	BAJO	Prioridad baja

4.2.2 ECOSISTEMA DEL PROYECTO

Una vez definida la matriz de los interesados, se formula el ecosistema del proyecto relacionado con el presente caso de estudio, y el mismo queda constituido tal como se representa en la siguiente gráfica:

Gráfica 12 Ecosistema del proyecto - Manaure, La Guajira

ECOSISTEMA DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO



Fuente: Autores.

Tabla 44 Matriz de impacto de los interesados - Manaure, La Guajira

Matriz de impacto de los interesados					
Denominación	Interesado	Interés	Poder	Evaluación de impacto	Estrategia
A	AAAMANAURE E.S.P.	A	A	Prestador del servicio. De su cambio a mediano plazo se asegura una prestación eficaz y eficiente del servicio.	Prestar el servicio de acueducto en los términos de la Ley 142 de 1994.
B	Usuario final	A	B	Son los clientes finales. A ellos se les debe prestar un servicio con la calidad y oportunidad establecida en las normas.	Mantener satisfecho.
C	Alcaldía Municipal de Manaure	M	A	Es el garante de la prestación del servicio en virtud de los artículos 365 y 366 de la Constitución Política de Colombia. Deberá apoyar técnica y financieramente a la empresa prestadora AAAMANAURE E.S.P., y tomar las decisiones a que haya lugar para el mejoramiento del servicio de acueducto.	Gestionar atentamente.
D	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio	A	A	Deberá realizar la asistencia técnica al Municipio de Manaure y al Departamento de La Guajira / AT AP-SB La Guajira, para efectos de apoyar la implementación de las políticas públicas del sector que redunden en el mejoramiento de la prestación de los servicios.	Mantener informado.

Matriz de impacto de los interesados					
E	Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	M	A	Deberá realizar la función de vigilancia y control sobre el prestador de los servicios (AAAMANAURE E.S.P.) para que se garantice una prestación eficiente.	Mantener informado.
F	Gobernación de La Guajira / AT AP-SB La Guajira	B	A	Deberá apoyar técnica y financieramente al Municipio de Manaure y realizar el seguimiento del ente a cargo de la prestación del servicio de acueducto para el mejoramiento de los indicadores de prestación.	Mantener informado.

Fuente: Autores.

Teniendo en cuenta lo expuesto en la Tabla 44, y el rol de cada uno de los interesados identificados para el presente caso de estudio, a continuación se realiza la formulación y evaluación de las alternativas para el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, para lo cual se establecen diferentes métodos de decisión, los cuales involucran puntuaciones de acuerdo con el orden de prelación definido, en virtud de las metas esperadas para lograr la sostenibilidad del servicio, y priorizando aquellos aspectos que tienen una connotación crítica.

En este sentido, se realizaron las evaluaciones de las alternativas desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, las cuales conducirán a una propuesta sólida, que sea sostenible en el tiempo y garantice el mejoramiento de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure.

Cabe aclarar, que el presente trabajo de investigación esbozará los temas transversales que se proponen desarrollar en el corto, mediano y largo plazo para el mejoramiento de la prestación del servicio de acueducto; sin embargo, la definición de los planes, programas y proyectos específicos que se requieran para el Municipio de Manaure, así como la implementación de los mismos, dependerá de los actores de decisión de esta entidad territorial; entre ellos, la Alcaldía Municipal de Manaure, Concejo Municipal de Manaure, AAAMANAURE E.S.P., Gobernación de La Guajira y la AT AP-SB La Guajira.

4.2.3 IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES CRÍTICAS

Tabla 45 Clasificación de las variables según su impacto sobre la prestación del servicio de acueducto

Identificación de las variables de orden crítico	
A	Baja producción de agua y baja oferta.
B	Continuidad en el suministro de agua.
C	Calidad del agua suministrada a la población usuaria.
D	Cobertura poblacional del sistema de acueducto.
E	Capacidad de los pozos y la PTAP.
F	Eficiencia del recaudo.
G	Bajos índices de recaudo por la facturación y déficit fiscal.
H	Desequilibrios en la administración de recursos y sistemas de control.
I	Valor cargo por consumo

Fuente: Autores.

Tabla 46 Puntajes para la calificación de las variables críticas

Calificación	Efecto
0	No impacta
1	Bajo impacto
2	Impacto considerable
3	Alto impacto
-	No existe

Fuente: Autores.

En la Tabla 45 y Tabla 46 se muestra, respectivamente, la clasificación y la calificación para categorizar a cada una de las variables críticas, de acuerdo con el análisis del diagnóstico integral adelantado en la FASE I – DIAGNÓSTICO Y PREFACTIBILIDAD, teniendo en cuenta el impacto de cada variable sobre el sistema, y también cómo incide el sistema en cada una de las variables.

Tabla 47 Matriz de calificación de las variables críticas

Variable	A: Baja producción de agua y baja oferta	B: Continuidad en el suministro de agua.	C: Calidad del agua suministrada a la población usuaria.	D: Cobertura poblacional del sistema de acueducto.	E: Capacidad de los pozos y la PTAP.	F: Eficiencia del recaudo.	G: Bajos índices de recaudo por facturación y déficit fiscal.	H: Desequilibrios en la administración de recursos y sistemas de control.	I: Valor cargo por consumo	TOTAL ACTIVAS (TAI)
A: Baja producción de agua y baja oferta		3	2	3	3	1	1	3	2	18
B: Continuidad en el suministro de agua.	2		2	3	3	2	2	3	1	16
C: Calidad del agua suministrada a la población usuaria.	1	2		1	3	2	1	3	2	14
D: Cobertura poblacional del sistema de acueducto.	2	3	2		3	2	2	3	1	16
E: Capacidad de los pozos y la PTAP.	3	3	2	3		1	2	2	2	15

Variable	A: Baja producción de agua y baja oferta	B: Continuidad en el suministro de agua.	C: Calidad del agua suministrada a la población usuaria.	D: Cobertura poblacional del sistema de acueducto.	E: Capacidad de los pozos y la PTAP.	F: Eficiencia del recaudo.	G: Bajos índices de recaudo por facturación y déficit fiscal.	H: Desequilibrios en la administración de recursos y sistemas de control.	I: Valor cargo por consumo	TOTAL ACTIVAS (TAI)
F: Eficiencia del recaudo.	1	1	2	1	1		1	1	1	8
G: Bajos índices de recaudo por facturación y déficit fiscal.	1	2	2	2	2	2		1	3	14
H: Desequilibrios en la administración de recursos y sistemas de control.	1	2	2	2	2	2	2		1	13
I: Valor cargo por consumo	1	1	2	1	2	3	1	2		12

Variable	A: Baja producción de agua y baja oferta	B: Continuidad en el suministro de agua.	C: Calidad del agua suministrada a la población usuaria.	D: Cobertura poblacional del sistema de acueducto.	E: Capacidad de los pozos y la PTAP.	F: Eficiencia del recaudo.	G: Bajos índices de recaudo por facturación y déficit fiscal.	H: Desequilibrios en la administración de recursos y sistemas de control.	I: Valor cargo por consumo	TOTAL ACTIVAS (TAI)
TOTAL PASIVAS (TBI)	12	17	16	16	19	15	12	18	13	

Fuente: Autores, con apoyo en el ejemplo de Máxima Consultores y Asesores S.A.S. (2015).

4.2.4 CALIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

La metodología aplicada indica que la suma horizontal de los puntajes de las variables en la matriz de calificación, generan el valor de ponderación de ALTO IMPACTO / CRÍTICA correspondiente a cada variable, mientras que las sumas verticales de las mismas muestran su calificación como BAJO IMPACTO o MÍNIMO IMPACTO. Los resultados obtenidos se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 48 Matriz de calificación y clasificación de las variables según magnitud del efecto

Variable	TBI	TAI	Resultado
A: Baja producción de agua y baja oferta	18	12	ACTIVA
B: Continuidad en el suministro de agua.	18	17	CRITICA
C: Calidad del agua suministrada a la población usuaria.	15	16	REACTIVA
D: Cobertura poblacional del sistema de acueducto.	17	16	CRITICA
E: Capacidad de los pozos y la PTAP.	18	18	CRITICA
F: Eficiencia del recaudo.	9	15	INDIFERENTE
G: Bajos índices de recaudo por facturación y déficit fiscal.	15	12	INDIFERENTE
H: Desequilibrios en la administración de recursos y sistemas de control.	14	18	REACTIVA
I: Valor cargo por consumo	13	13	INDIFERENTE
Media	15,22	15,22	Tendencia de impactos medios

Fuente: Autores.

Una vez identificadas, calificadas y clasificadas las variables de acuerdo con el criterio de *alto, medio y bajo impacto*, se procede a representarlas en un gráfico de coordenadas X-Y ubicando en las ordenadas a las variables ACTIVAS y en las abscisas las PASIVAS. Seguidamente se procede a construir rectas perpendiculares a los ejes en mención, partiendo del valor medio de la variable con mayor valor de las PASIVAS y las REACTIVAS. Es así como se forman cuatro zonas en las cuales las variables quedan ubicadas en la gráfica de ejes X-Y.

- **Variables activas – “A”**

La cantidad de agua cruda suministrada al sistema de tratamiento existente en el municipio de Manaure queda posicionada como una *VARIABLE ACTIVA “A”* dentro de la matriz de calificación, lo que indica que tiene un total activo alto y un total pasivo bajo; es decir, que tiene una alta influencia sobre el sistema, sin afectarse mucho por las demás variables considerada en el análisis.

La cantidad de agua u oferta hídrica se constituye en un problema de gran impacto, cuya solución es prioritaria para desarrollar en el corto plazo, razón por la cual corresponde al Municipio de Manaure como ente garante de la prestación de los servicios públicos domiciliarios⁴⁰, en asocio con las entidades del orden departamental y nacional, gestionar las inversiones en infraestructura a que haya lugar para mejorar las condiciones con las que se presta el servicio de acueducto. Es claro que el prestador AAAMANAURE E.S.P. no cuenta con los recursos necesarios para realizar las inversiones requeridas, y su estado actual pone en riesgo no solo la sostenibilidad de la prestación del servicio de acueducto, sino también su continuidad

⁴⁰ Constitución Política de Colombia, 1991, artículos 365 y 366.

como entidad prestadora de servicios por estar en causal de disolución y liquidación, de acuerdo con los resultados del diagnóstico financiero.

Estas inversiones corresponden a la exploración, construcción y desarrollo de nuevos pozos profundos como una alternativa inmediata para suplir la demanda del recurso hídrico en esta región. También se debe considerar la posibilidad de explotar una nueva fuente que podría ser el mar o un pozo playero, lo cual se debe analizar con detenimiento mirando las ventajas y desventajas de cada una de estas dos alternativas, teniendo en cuenta que requiere de tratamientos más especializados y complejos que implican mayores costos de construcción, operación y mantenimiento.

Las fuentes superficiales constituyen una opción remota, debido a que por la aridez de la zona no se cuenta con este recurso en la cantidad y oportunidad requerida, lo que sugeriría el uso de fuentes alternas que se ubican en zonas más lejanas a través del bombeo del agua hacia los sistemas de tratamiento o a los tanques elevados para su distribución, o mediante la compra de agua en bloque para su posterior abastecimiento y comercialización a la población usuaria.

Tabla 49 Matriz de comparación de propuestas de costos PTAP (Desalinizadoras)

Empresa	TECNOAGUAS	TECNOAGUAS	CONTELAC	SALAMANCA	RINOT S.A.S.	INGETECSA
Costo	1,930,727,781.24	829,980,000.00	906,146,100.00	1,577,000,000.00	2,015,376,800.00	976,812,800.00
Q potable	25	25	25	3.47	25	20
Q rechazo			10.8		10.8	5
% recuperado			70%		70%	80%
P membrana	15-17 bar	15-17 bar	15,1 bar			
P pre-tratamiento	3-4 bar	3-4 bar				
Agua a tratar	Análisis suministrado	Análisis suministrado	Análisis suministrado		Análisis suministrado	Análisis suministrado
Operación	Automático	Manual	Automático		Automático	Automático
Etapas	Aireación		Pre-cloración	Floculación	Manejo dureza	
	Bombeo a PTAP	Bombeo a PTAP	Coagulación	Bombeo a PTAP	Bombeo a PTAP	Bombeo a PTAP
	Filtración multimedia	Filtración	Filtración	Filtración	Filtración	Filtración
	Anti-incrustante	Anti-incrustante	Anti-incrustante		Anti-incrustante	Anti-incrustante
	Filtro cartucho	Filtro cartucho	Filtro cartucho		Filtro dióxido manganeso	Micro-filtración
	Osmosis inversa	Osmosis inversa	Bombeo a PTAP	Osmosis inversa	Osmosis inversa	Osmosis inversa
	Cloración	Cloración	Osmosis inversa	Cloración		
	pH		Post-cloración	pH	pH	pH
			pH			

Empresa	TECNOAGUAS	TECNOAGUAS	CONTELAC	SALAMANCA	RINOT S.A.S.	INGETECSA
Presupuesto	Incompleto	Incompleto	Incompleto	Incompleto	Incompleto	
Arranque	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	
Acompañamiento	3 meses					
Manuales	Sí	Sí	Sí		Sí	Sí
Requerimientos	Cuarto maquina	Cuarto maquina	Cuarto maquina		Cuarto maquina	Cuarto maquina
	Tanque almacenamiento	Tanque almacenamiento	Tanque almacenamiento		Tanque almacenamiento	Tanque almacenamiento
	600A-440VAC	600A-440VAC		250A-220VAC		440VAC
Entrega	120 días	120 días	126 días	90 días	90 días	120 días
Garantías	3 años	0	3 años		1 año	1 año
Forma pago	50% - 50%	50% - 50%	40% - 60%		50%-30%-20%	50%-40%-10%
Validez	30 días	30 días	90 días		60 días	30 días

Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Leguizamón Pérez, Jimmy. 2015.

Como se puede observar en la Tabla 49, los costos de las Plantas de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) que involucran procesos de desalinización están entre los 950 y los 2050 millones de pesos para un caudal de por lo menos de 20 L/s. Esta inversión se considera bastante alta si se tiene en cuenta además los costos asociados a la operación y mantenimiento que se suponen son del 30% de la inversión inicial, en un año. Sumando a lo anterior, está el costo del personal adicional necesario para la operación de dicho sistema de tratamiento, lo cual también impacta en gran medida los costos por la prestación del servicio de acueducto.

- **Variables de impacto considerable – “C y H”**

H: Desequilibrios en la administración de recursos y sistemas de control

Las variables de calidad del agua suministrada a la población y el desequilibrio en la administración de recursos y sistemas de control quedan posicionada como *VARIABLES DE BAJO IMPACTO* (“C y H”) dentro de la matriz de calificación, lo que indica que tienen un total activo bajo y un total pasivo alto; es decir, que sufren las influencias de las variaciones de las otras variables consideradas en el análisis, e influyen muy poco en el sistema. Por lo anterior, las deficiencias en las otras variables las afectan, mientras que al ser estas fortalecidas no se espera que conduzcan a dar una solución por sí solas. Así, si se incrementa la cantidad de agua o se mejora la cobertura y la continuidad, se espera que se mejoren los ingresos para fortalecer a la administración y la calidad del agua que se suministre; sin embargo, si se mejora la calidad del agua o se fortalece la administración, por este simple hecho, no se va a mejorar la continuidad ni la cobertura, y tampoco la cantidad de agua suministrada. En este sentido, se puede intervenir en proyectos individuales, sin que necesariamente correspondan a un programa macro o estratégico.

Así las cosas, para fortalecer los procesos administrativos y los sistemas de control se pueden adelantar las siguientes actividades puntuales:

- ✓ Normalización de la planta de personal. Definir un tamaño adecuado, mejorar los procesos contractuales, revisar e implementar los manuales de funciones y procedimientos.
- ✓ Creación de una cultura empresarial que se oriente a la promoción del recurso humano, el diseño y ejecución de políticas de calidad, la certificación de su personal en competencias laborales e implementación del sistema SG-SST.
- ✓ Inventario de la infraestructura, revisión y actualización de los manuales de procedimientos administrativos, y la sistematización de los procesos.
- ✓ Revisión, actualización e implementación de las estructuras tarifarias, de acuerdo con la metodología vigente expedida por la CRA.
- ✓ Formulación e implementación del catastro de suscriptores.
- ✓ Implementación del programa de facturación y recaudo.
- ✓ Formulación e implementación del contrato de condiciones uniformes y sus anexos.
- ✓ Optimización y sistematización de los procesos, e implementación de los manuales de funciones, de procedimientos y de operación y mantenimiento.
- ✓ Formulación e implementación del catastro de redes y equipos, planimetría y programas de mantenimientos.
- ✓ Implementación de sistema de control de calidad y monitoreo de todas las actividades, y de los indicadores de prestación de los servicios.

- ✓ Definición del procedimiento para el pago de los pasivos de la empresa, incluido el pasivo laboral, energético, entre otros.
- ✓ Cumplimiento de la obligación de mantenerse actualizado en el RUPS de la SSPD, y reporte oportuno de la información ante el SUI y demás entidades competentes.
- ✓ Implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).
- ✓ Formulación y/o actualización del Reglamento Interno de Trabajo, y promover su adopción e implementación.
- ✓ Gestión para la certificación del personal en competencias laborales.
- ✓ Elaboración e implementación del catastro de suscriptores, y adopción de la estratificación socioeconómica vigente para el Municipio de Manaure.

Lo anterior, corresponde a actividades que se deben implementar en el corto plazo, para el mejoramiento de la gestión del ente a cargo de la prestación del servicio de acueducto AAAMANAURE E.S.P., para efectos de cumplir con las obligaciones mínimas establecidas en la Ley 142 de 1994 y demás normatividad sectorial vigente.

C: Calidad del agua suministrada a la población usuaria

Con respecto a la calidad del agua suministrada a la población usuaria, las actividades identificadas se orientan al control y sostenimiento de las condiciones obtenidas en el proceso de desalinización por ósmosis inversa, teniendo en cuenta que cualquier otra necesaria para garantizar la calidad del agua en el mediano y largo plazo requerirá de la construcción de una

infraestructura que como se mencionó anteriormente, implican unos costos elevados. Estas acciones puntuales para mejorar en el corto plazo hacen referencia lo siguiente:

- ✓ Puesta en marcha del laboratorio para el control de la calidad del agua, lo cual implica la realización de las adecuaciones a las instalaciones existentes, la adquisición de los químicos requeridos para el proceso de tratamiento y el entrenamiento del personal que estará a cargo del mismo.
- ✓ Optimización del sistema de almacenamiento existente, con el fin de minimizar los riesgos de contaminación del agua tratada que se almacena en los mismos.
- ✓ Implementación de buenas prácticas para el manejo del agua potable durante el proceso de llenado de los carrotanques y entrega al usuario final.

- **Variables críticas – “B, D y E”**

B: Continuidad en el suministro de agua

D: Cobertura poblacional del sistema de acueducto

E: Capacidad de los pozos y la PTAP

Estas variables tienen un total activo alto y un total pasivo alto. Sufren mucho el efecto de las demás variables, e influyen mucho sobre el sistema. Para el sistema considerado en el presente caso de estudio, se presenta el mayor número de variables identificadas en el

diagnóstico como de gran interés, las cuales dependen unas de otras y tienen una marcada influencia sobre el sistema.

Cabe resaltar que estas variables, junto con las asociadas a la cantidad de agua (“A”), son las prioritarias para ser intervenidas dada su importancia e impacto, por lo cual se agruparán para formular las acciones que deben considerarse en uno de los programas que se planteen.

Teniendo en cuenta que las variables de este grupo tienen relación con el suministro de agua potable, se infiere que la capacidad de la planta de tratamiento juega un papel importante en el sistema, puesto que si es baja ocasiona insatisfacción en el usuario final por las interrupciones del suministro. Si la capacidad es alta, el sistema será dependiente de la conducción para garantizar el abastecimiento, lo cual para el caso de Manaure estaría limitado al estado actual de las redes de distribución.

Para este tema de las redes de distribución se plantea que en el corto plazo se habilite la red existente y se empleen campañas de sectorización para efectos de ir normalizando la distribución del agua de acuerdo con lo establecido en las normas legales, reglamentarias y complementarias. De igual forma, reparar y reactivar los tanques elevados existentes para compensar las presiones que permitan una distribución gradual, con el fin de ir disminuyendo el suministro de agua a través de carrotanques. Como medida de mediano y largo plazo se deben financiar las pre-inversiones e inversiones para la optimización, ampliación y reposición de la red de distribución y demás componentes del sistema de acueducto del Municipio de Manaure.

- **Variables indiferentes – “F, G y I”**

F: Eficiencia del recaudo

G: Bajos índices de recaudo por facturación y déficit fiscal

I: Valor cargo por consumo

Las variables de este grupo tienen un total activo bajo y un total pasivo bajo. Sufren pocos efectos con respecto de las demás variables, e influyen poco sobre el sistema.

La eficiencia del recaudo tiende a comportarse como una variable *REACTIVA*; es decir, sufre las variaciones con las otras variables puesto que depende directamente del buen o mal servicio que se preste. Por otra parte, la variable del agua dejada de facturar tiende a comportarse como una variable *ACTIVA* teniendo en cuenta que posee un efecto similar al de las asociadas a las deficiencias en el suministro de agua cruda, incidiendo en las demás variables con un efecto mínimo del sistema sobre la misma.

La variable del valor cargo por consumo tiene un tratamiento diferente, debido a que depende de la metodología tarifaria expedida por la CRA y también de la incidencia del IPC en los casos aplicables. No obstante lo anterior, esta variable se considera de gran importancia por lo que se debe incorporar de manera transversal a las acciones, actividades y proyectos que se formulen para mejorar el sistema de acueducto, sobre todo en aquellos que involucren la

implementación de Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) y Programas de reducción de pérdidas y de disminución de los Índices de Agua No Contabilizada (IANC).

Con relación a la variable asociada a los bajos índices de recaudo por facturación y déficit fiscal, se tiene que si bien influye relativamente poco en la matriz de calificaciones, deben tomarse acciones de manera inmediata para poder mejorar la crítica situación financiera que fue evidenciada en la fase de diagnóstico, lo cual expone un panorama bastante preocupante para la sostenibilidad de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure.

Para mejorar la situación financiera, el prestador AAAMANAURE E.S.P. puede empezar por incorporar gradualmente a los suscriptores potenciales con que cuenta en el casco urbano de Manaure, con el fin de ir implementando procesos regulares de facturación y recaudo, que le permitan obtener los recursos financieros necesarios para cubrir los costos asociados a la prestación de los servicios públicos domiciliarios que tiene a su cargo. A continuación se presenta la proyección de los suscriptores de este municipio a un horizonte de tiempo de 20 años.

Tabla 50 Proyecciones de los suscriptores del Municipio de Manaure

Año	Resumen de los métodos aplicados								Suscriptores (hab)	I (%)
	Método aritmético		Método geométrico		Promedio métodos		Total aritmético	Total geométrico		
	Urbano (hab.)	Rural (hab.)	Urbano (hab.)	Rural (hab.)	Urbano (hab.)	Rural (hab.)	(hab)	(hab)		
2018	13108	353	11814	253	12461	303	13461	12067	12764	1,32%
2019	13430	360	11816	253	12623	307	13790	12070	12930	1,30%
2020	13751	368	11819	253	12785	311	14120	12072	13096	1,28%
2021	14073	377	11821	253	12947	315	14450	12075	13262	1,27%
2022	14395	385	11824	253	13109	319	14780	12077	13429	1,25%
2023	14717	394	11826	254	13272	324	15111	12080	13595	1,24%

Año	Resumen de los métodos aplicados								Suscriptores (hab)	I (%)
	Método aritmético		Método geométrico		Promedio métodos		Total aritmético	Total geométrico		
	Urbano (hab.)	Rural (hab.)	Urbano (hab.)	Rural (hab.)	Urbano (hab.)	Rural (hab.)	(hab)	(hab)		
2024	15039	402	11829	254	13434	328	15442	12082	13762	1,23%
2025	15362	411	11831	254	13597	332	15773	12085	13929	1,21%
2026	15685	420	11834	254	13759	337	16105	12088	14096	1,20%
2027	16007	430	11836	254	13922	342	16437	12090	14264	1,19%
2028	16330	439	11839	254	14085	347	16770	12093	14431	1,17%
2029	16653	449	11841	254	14247	351	17102	12095	14599	1,16%
2030	16977	459	11844	254	14410	356	17436	12098	14767	1,15%
2031	17300	469	11846	254	14573	362	17769	12100	14935	1,14%
2032	17624	480	11849	254	14736	367	18103	12103	15103	1,13%
2033	17948	490	11851	254	14900	372	18438	12105	15272	1,12%
2034	18272	501	11854	254	15063	378	18773	12108	15440	1,10%
2035	18596	512	11856	254	15226	383	19108	12111	15609	1,09%
2036	18920	524	11859	254	15390	389	19444	12113	15779	1,08%
2037	19245	535	11861	254	15553	395	19780	12116	15948	1,07%
2038	19570	547	11864	254	15717	401	20117	12118	16118	1,06%
2039	19895	559	11866	254	15881	407	20454	12121	16287	1,05%

Fuente: Autores, con apoyo en la consultoría de Máxima Consultores y Asesores S.A.S. (2015).

Como se puede evidenciar en la Tabla 50 el número de suscriptores que debería tener la AAAMANAURE E.S.P. para el casco urbano de Manaure es de 12.067; sin embargo, en su base de datos cuenta con apenas 1.681 suscriptores registrados, lo que representa que solo atiende el 13,9% de los usuarios de esta entidad territorial. La cobertura tanto del suministro como de la cobranza es muy baja y de ahí se desprenden los mayores problemas de eficiencia y sostenibilidad de la prestación del servicio.

Tabla 51 Resumen de alternativas para la formulación de la propuesta integral (Área técnica-operativa)

Matriz de resumen de las alternativas					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Fuentes de verificación, ejecución y ayuda	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
ÁREA TÉCNICA-OPERATIVA					
Construcción y puesta en operación de dos pozos profundos y dotación y puesta en operación de un pozo profundo dentro de la PTAP. Corresponde a sistema de tuberías, bombas y transformadores. Mantenimiento de todas las estructuras existentes y PTAP	- Ampliación de caudales de 46 l/s a 96 l/s - Revisión de dotaciones reales para el casco urbano - Implementación de nuevo pozo - Mejoramiento en la calidad del aguas y mantenimiento de todas las estructuras de agua potable.	Sistema General de Regalías Apoyo financiero de la nación. SGP y recursos propios. Fondos de cooperación internacional.	Alta	\$ 1.295.000.000,00	3: Media dificultad
Construcción de planta de tratamiento desalinizadora de 50 l/s para abastecimiento del casco urbano	- Implementación y construcción de planta de tratamiento desalinizadora. - Aumento de caudal en 50 l/s - Mantenimiento y sostenimiento x 5 años - Operación adecuada por 5 años	Sistema General de Regalías Apoyo financiero de la nación. SGP y recursos propios. Fondos de cooperación internacional.	Alta	\$ 2.650.000.000,00	4: Media Alta dificultad
Mejoramiento de 11 Km de red de conducción pozo azul a casco urbano y construcción de tanques de	- Disminución en las perdidas por conexiones fraudulentas del 75% al 45% y luego al 25% (Tiempo 10	Sistema General de Regalías Apoyo financiero de la	Media Alta	\$ 1.480.000.000,00	3: Media dificultad

Matriz de resumen de las alternativas					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Fuentes de verificación, ejecución y ayuda	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
almacenamiento 200 m ³	años). - Aumento en volumen de almacenamiento y disminución de desabastecimiento en épocas secas.	nación. SGP y recursos propios. Fondos de cooperación internacional.			
Instalación de micromedidores de 1/2" y elementos de conexión. Para suscriptores del casco urbano (12.867)	- Comienzo de cobro tarifario. - Funcionamiento sistema de cobro y distribución por redes - Desestimulación de distribución en bloque	Sistema General de Regalías Apoyo financiero de la nación. SGP y recursos propios. Fondos de cooperación internacional.	Alta	\$ 1.552.609.422,00	4: Media Alta dificultad
Habilitación de redes y cambio externo casco urbano de Manaure (2, 3, 4, 6).	- Instalación de tuberías nuevas y re pavimentación de 16589 MI de tubería.	Sistema General de Regalías Apoyo financiero de la nación. SGP y recursos propios. Fondos de cooperación internacional.	Alta	\$ 3.500.000.000,00	4: Media Alta dificultad
Costo de la inversión				\$ 10.477.609.422,00	

Tabla 52 Resumen de alternativas para la formulación de la propuesta integral (Área administrativa)

Matriz de resumen de las alternativas					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Fuentes de verificación, ejecución y ayuda	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
ÁREA ADMINISTRATIVA					
- Crear una cultura empresarial la cual fortalezca departamento como recursos humanos, se comienza dar una iniciativa diferente. Comience a crearse un estatuto o políticas de calidad, certificaciones, entrar y participar activamente en la implementación del sistema SG-SST	<ul style="list-style-type: none"> - Orden en los campos gerenciales, administrativos y operativos. - Políticas de calidad y mejoramiento del servicio al cliente. - Estructura con funcionamiento integral, capacitado y personal a tono con la actividad. - Adecuaciones de planta física - Tiempo de implementación 3 años 	Apoyo del Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, SGP y recursos propios. SUI, Superintendencia de servicios públicos	Media	\$ 205.000.000,00	2: Baja dificultad
- Revisión, actualización e implementación de estructuras tarifarias	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de la CRA para estudios tarifarios. - Software de manejo y 	Apoyo del Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, SGP y recursos propios. SUI, Superintendencia de servicios	Alta	\$ 88.900.000,00	3: Media dificultad

Matriz de resumen de las alternativas					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Fuentes de verificación, ejecución y ayuda	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
	estructuración para cobro de servicios tarifarios. - Actualización Catastral, censo real de población. - Actualización 18 meses	públicos.			
- Implementar sistema de control de calidad y monitoreo de todas las actividades	- Entrar a la ISO 9001 - SG - SST - Implementación de sistema de calidad y buenas prácticas de trabajo. - Tiempo 22 meses	Apoyo del Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, Alcaldía municipal y recursos propios. SUI, Superintendencia de servicios públicos	Alta	\$ 55.600.000,00	2: Baja dificultad
Costo de la inversión				\$ 349.500.000,00	

Tabla 53 Resumen de alternativas para la formulación de la propuesta integral (Área comunitaria)

Matriz de resumen de las alternativas					
Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada
ÁREA COMUNITARIA					
- Realizar campañas de sensibilización para convenir a la población a contribuir con el cambio a estructuración tarifaria, mostrando ventajas del servicio por redes. Campañas en casco urbano y comunidades indígenas	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar los costos por 16 M3 en distribución por redes vs distribución en carro tanques - Desestimar la cultura de distribución por carrotanques. - Explicar todas las implicaciones que tiene brindar un servicio de acueducto y el funcionamiento de los sistemas para que la población entienda que no se paga por el recurso, sino por la operación y calidad del mismo. - Buscar el entendimiento de los tres factores preponderantes en la prestación del servicio: Calidad, Continuidad y abastecimiento. 	Apoyo del Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, SGP y recursos propios, fondo de regalías.	Alta	\$ 100.000.000,00	2: Baja dificultad

Tabla 54 Resumen de alternativas para la formulación de la propuesta integral (Área financiera, comercial y contable)

Matriz de resumen de las alternativas					
Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada
ÁREA FINANCIERA, COMERCIAL Y CONTABLE					
- Crear un programa de salvamento, el cual sea amparado por el BID, Min Vivienda, Gobernación, Cooperación internacional o algún ente externo el cual le pueda realizar préstamos a bajo interés durante 5 años para salir de Acreedores Adoptados desde 2008 hasta la fecha. Los cuales llevan un déficit de más 876.000.000 para el año 2.017. La empresa mientras comienza a estructurar los cobros tarifarios y el arreglo de las redes necesita de por lo menos dos años de ayuda y sostenimiento.	- Pagar Acreedores de servicios públicos. - Ponerse al día con el pago de impuestos y generados por sistema de seguridad social. - Cambios en el estado financiero y contable. - Comenzar a tener rendimientos con pérdidas que rebajen hasta un 50% (433.000.000) - Tiempo de implementación 5 años	BID, BANCO MUNDIAL, Ministerio de Vivienda, Gobernación. Fondo de Regalías, Fondo de cooperación internacional.	Alta	\$ 1.400.000.000,00	2: Alta dificultad
- Recolección de deudores y cartera para sopesar gastos.	- Aumentar liquidez de la compañía. Pago al día de sueldos y honorarios	Propios y abogados	Alta	\$ 15.960.000,00	3: Media dificultad

Matriz de resumen de las alternativas					
Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada	Propuesta formulada
- Búsqueda inversión privada como operador de la AAA.	- Factibilidad y liquidez de operación. - Todos los sectores se verán impactados si se brinda un negocio rentable y duradero.	Propios y Ministerio de Vivienda	Media	-	5: Muy alta dificultad.
Costo de la inversión				\$ 1.415.960.000,00	

Los planes de estructuración y alternativas mostradas en la Tabla 51, Tabla 52, Tabla 53 y Tabla 54, indican las estrategias consideradas para la formulación de la propuesta de mejoramiento para la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, que impacte en el corto plazo a esta entidad territorial y que sea ejecutable en un plazo no menor a cinco (5) años.

Cabe resaltar que la implementación planteada se considera a mediano plazo teniendo en cuenta que la empresa AAAMANAURE E.S.P. se encuentra en la actualidad en condiciones críticas en todas las áreas relacionadas con la prestación de los servicios, para lo cual el Municipio de Manaure deberá gestionar apoyo financiero de la Nación, del Departamento de La Guajira y/o de cooperación internacional para efectos de poder financiar los proyectos con alta prioridad y alta dificultad que redunden en el mejoramiento de las condiciones con las que se presta el servicio de acueducto en esta entidad territorial.

Teniendo en cuenta el alcance del presente trabajo de investigación, se considera que no es posible eliminar ningún plan de acción y/o estrategia planteada, por lo cual la propuesta de aseguramiento se compone de las actividades y proyectos transversales de alta, media y baja prioridad, para que sea ejecutada de manera integral e impacte positivamente el mejoramiento de la prestación del servicio de acueducto.

4.3 FASE III – PROPUESTA PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO EN EL MUNICIPIO DE MANAURE

Como resultado de la evaluación de las alternativas presentadas en la FASE II – ESTRUCTURACIÓN. PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO, y del análisis de las condiciones actuales de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure y de la situación de la AAAMANAURE E.S.P., a continuación se relaciona la propuesta integral para el aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto.

Dada la complejidad de la prestación del servicio en Manaure, se consideró pertinente integrar cada una de las áreas de la prestación de los servicios para efectos de priorizar las acciones previstas de acuerdo con su grado de dificultad, costo económico, amenaza y vulnerabilidad.

Por lo anteriormente expuesto, en el marco del presente trabajo de investigación se formularon tres (3) proyectos transversales los cuales se propone ejecutar en un plazo no menor a cinco (5) años para garantizar el éxito e impacto en el mejoramiento de las condiciones de prestación en el Municipio de Manaure.

En las secciones subsiguientes se presentan los proyectos trasversales propuestos.

4.3.1 PROYECTO TRANSVERSAL 1

Es el proyecto con la prioridad más alta y de ejecución rápida. Es necesario que se le dé celeridad a este proyecto:

Tabla 55 Proyecto transversal 1 - De muy alta prioridad

PROYECTO TRANSVERSAL DE MUY ALTA PRIORIDAD					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
Construcción y puesta en operación de dos pozos profundos y dotación, puesta en operación de un pozo profundo dentro de la PTAP. También es necesario realizar mantenimiento a todas las unidades de tratamiento existentes (tanques, PTAP, arreglo de pozos).	- Ampliación de caudales de 46 l/s a 96 l/s - Revisión de dotaciones reales para el casco urbano - Implementación de nuevo pozo - Mejoramiento en la calidad del aguas y mantenimiento de todas las estructuras de agua potable.	Es un proyecto de alto impacto: tiene un costo alto, pero es necesario realizar la ampliación de la oferta hídrica, el mantenimiento y puesta en funcionamiento de los pozos existentes. Se necesaria habilitar tres pozos. Se deberá realizar en un plazo máximo de 18 meses	Alta	\$ 1,295,000,000.00	3: media dificultad

PROYECTO TRANSVERSAL DE MUY ALTA PRIORIDAD

Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
<p>Realizar campañas de sensibilización para convenir a la población a contribuir con el cambio a estructuración tarifaria, mostrando ventajas del servicio por redes. Campañas en casco urbano y comunidades indígenas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mostrar los costos por 16 M3 en distribución por redes vs distribución en carro tanques - Desestimar la cultura de distribución por carrotanques. - Explicar todas las implicaciones que tiene brindar un servicio de acueducto y el funcionamiento de los sistemas para que la población entienda que no se paga por el recurso, sino por la operación y calidad del mismo. - Buscar el entendimiento de los tres factores preponderantes en la prestación del servicio: Calidad, Continuidad y abastecimiento. 	<p>Es necesario crear una cultura de aporte y fortalecimiento a la empresa prestadora del servicio AAA - Manaure. Comenzar a realizar una cultura de cobro, se necesita profesionales de todas las áreas humanas para lograr este proceso de sensibilización.</p>	<p align="center">Alta</p>	<p align="center">\$ 100,000,000.00</p>	<p align="center">2: Baja dificultad</p>

PROYECTO TRANSVERSAL DE MUY ALTA PRIORIDAD					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
Habilitación de Redes y cambio externas casco urbano de Manaure (2, 3, 4, 6).	- Instalación de tuberías nuevas y re pavimentación de 16589 MI de tubería	Este proyecto es de vital importancia para el salvamento de la prestación realizar este proyecto para comenzar un cobro tarifario y servicio de calidad.	Alta	\$ 3,500,000,000.00	4: Media Alta dificultad
Crear una cultura empresarial la cual fortalezca departamento como recursos humanos, se comienza dar una iniciativa diferente. Comience a crearse un estatuto o políticas de calidad, certificaciones, entrar y	- Orden en los campos gerenciales, administrativos y operativos. - Políticas de calidad y mejoramiento del servicio al cliente.	Para comenzar a tener un mejoramiento integral en la atención, servicio y operación. Tiene alta vulnerabilidad y alta prioridad como cultura de empresa.	Media	\$ 205,000,000.00	2: Baja dificultad

PROYECTO TRANSVERSAL DE MUY ALTA PRIORIDAD					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
participar activamente en la implementación del sistema SG-SST	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura con funcionamiento integral, capacitado y personal a tono con la actividad. - Adecuaciones de planta física - Tiempo de implementación 3 años 				
Revisión, actualización e implementación de estructuras tarifarias	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación de la CRA para estudios tarifarios. - Software de manejo y estructuración para cobro de servicios tarifarios. - Actualización Catastral, censo real de población. - Actualización 18 meses 	Se debe tener un proyecto inmediato que implemente las estructuras tarifarias, una actualización catastral real, un censo. No debe haber un tiempo mayor a 18 meses en la implementación del programa de cobro tarifario.	Alta	\$ 88,900,000.00	3: Media dificultad
TOTAL INVERSION				\$ 5,188,900,000.00	

PROYECTO TRANSVERSAL DE MUY ALTA PRIORIDAD					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad

4.3.2 PROYECTO TRANSVERSAL 2

Tabla 56 Proyecto transversal 2 - De media prioridad

PROYECTO TRANSVERSAL DE MEDIA PRIORIDAD					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad

PROYECTO TRANSVERSAL DE MEDIA PRIORIDAD					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
Mejoramiento de 11 Km de red de conducción pozo azul a casco urbano y construcción de tanques de almacenamiento 200 m ³	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución en las pérdidas por conexiones fraudulentas del 75% al 45% y luego al 25% (Tiempo 10 años). - Aumento en volumen de almacenamiento y disminución de desabastecimiento en épocas secas. 	Este proyecto es necesario realizarlo siempre y cuando ya se haya comenzado a implementar el plan de sensibilización a la comunidad de por qué y cómo cuidar el recurso. Se debe conseguir fondos para este proyecto pero condicionando a que realmente si disminuyan las pérdidas, esto depende de una visión diferente por parte de la comunidad con respecto al recurso hídrico.	Media Alta	\$ 1,480,000,000.00	3: media dificultad

PROYECTO TRANSVERSAL DE MEDIA PRIORIDAD					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
Instalación de micromedidores de 1/2" y elementos de conexión. Para suscriptores del casco urbano (12.867)	<ul style="list-style-type: none"> - Comienzo de cobro tarifario. - Funcionamiento sistema de cobro y distribución por redes - Desestimularían de distribución en bloque 	Este proyecto tiene un impacto muy alto pero se debe tener claro el número de suscriptores reales, saber quiénes realmente se van a acoger al plan de servicios por red y no abastecimiento en bloque.	Alta	\$ 1,552,609,422.00	4: Media Alta dificultad
Implementar sistema de control de calidad y monitoreo de todas las actividades	<ul style="list-style-type: none"> - Entrar a la ISO 9001 - SG - SST - Implementación de sistema de calidad y buenas prácticas de trabajo. - Tiempo 22 meses 	Para implementar un sistema de gestión de la calidad, es necesario tener una cultura empresarial implementada, brindar un mejor servicio y cobertura después de esto si puede	Alta	\$ 55,600,000.00	2: Baja dificultad

PROYECTO TRANSVERSAL DE MEDIA PRIORIDAD					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
		entrar a mirar la calidad de producto.			
TOTAL INVERSIÓN				\$ 3,088,209,422.00	

4.3.3 PROYECTO TRANSVERSAL 3

Tabla 57 Proyecto transversal 3 - De muy baja prioridad

PROYECTO TRANSVERSAL DE MUY BAJA PRIORIDAD					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad

PROYECTO TRANSVERSAL DE MUY BAJA PRIORIDAD

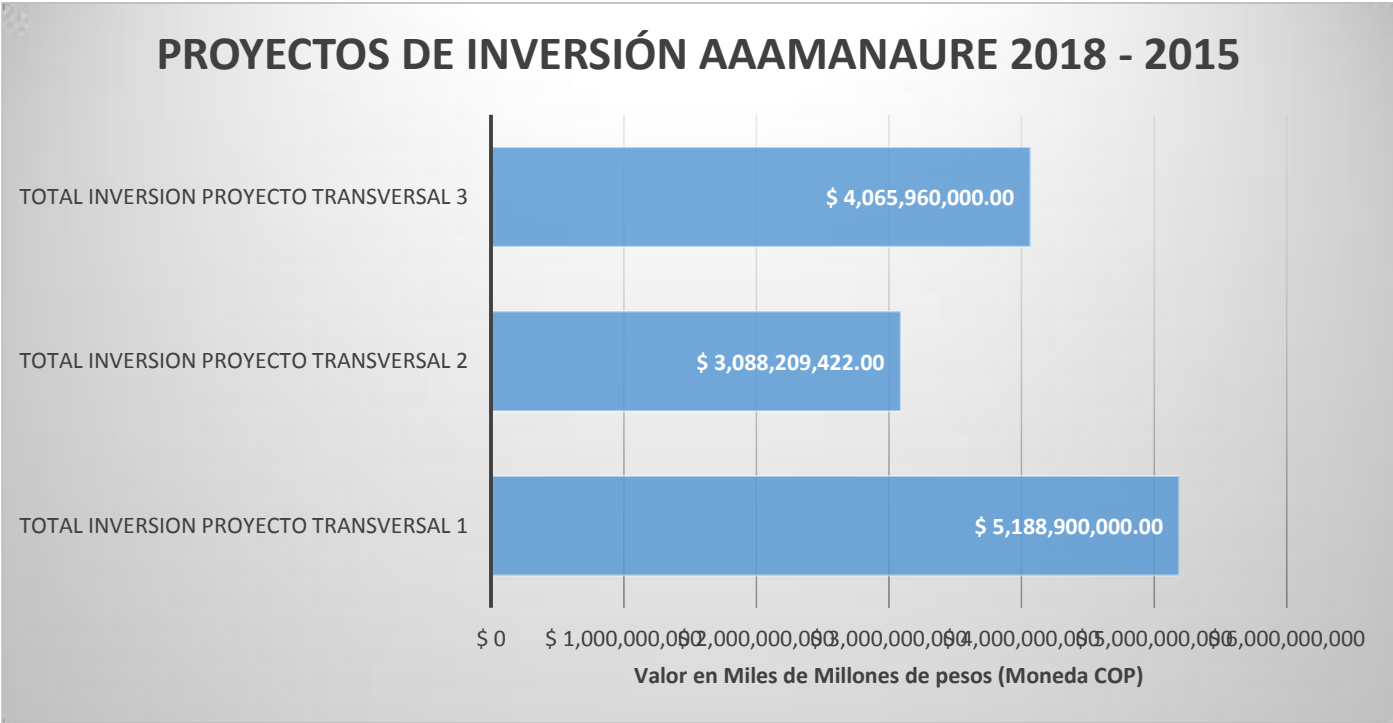
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
<p>Crear un programa de salvamento, el cual sea amparado por el BID, Min Vivienda, Gobernación, Cooperación internacional o algún ente externo el cual le pueda realizar préstamos a bajo interés durante 5 años para salir de Acreedores Adoptados desde 2008 hasta la fecha. Los cuales llevan un déficit de más 876.000.000 para el año 2.017. La empresa mientras comienza</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pagar Acreedores de servicios públicos. - Ponerse al día con el pago de impuestos y generados por sistema de seguridad social. - Cambios en el estado financiero y contable. - Comenzar a tener rendimientos con pérdidas que rebajen hasta un 50% (433.000.000) - Tiempo de implementación 5 años 	<p>Ninguno de estos proyectos representa una baja prioridad, lo que sucede es que en este caso si la empresa no comienza a tener pequeños cambios y proyectos técnicos amparados y desarrollados para un plan de salvamento va a ser muy complejo que un ente como el BID o el BANCO MUNDIAL desee entrar a la salvación de la AAA ya que esta presenta un</p>	<p>Alta</p>	<p>\$ 1,400,000,000.00</p>	<p>2: Alta dificultad</p>

PROYECTO TRANSVERSAL DE MUY BAJA PRIORIDAD

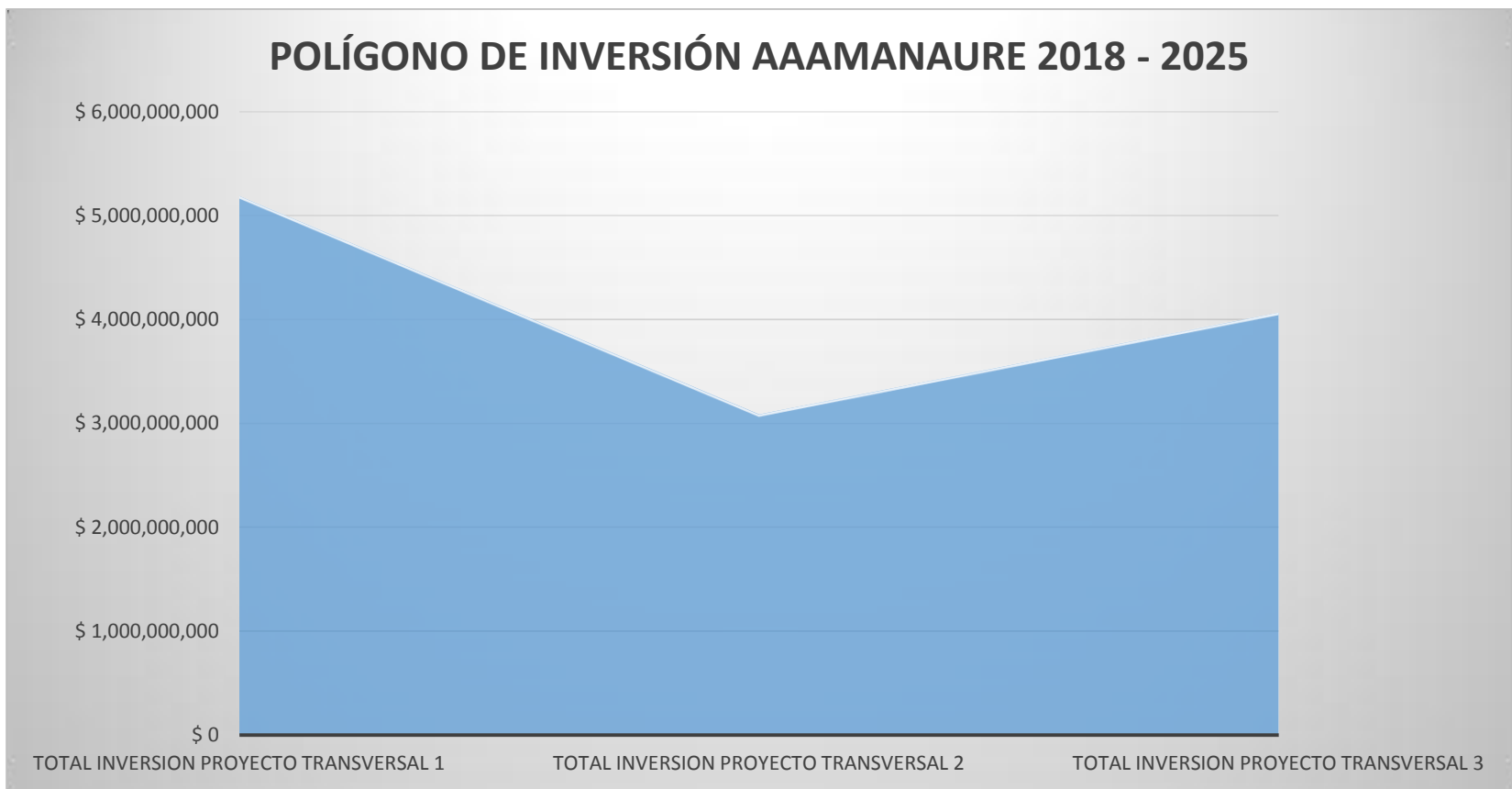
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
<p>a estructurar los cobros tarifarios y el arreglo de las redes necesita de por lo menos dos años de ayuda y sostenimiento.</p>		<p>riesgo y la inversión puede verse perdida. Es importante que la AAA presente un plan de inversión por lo menos a 20 años donde se vuelva sostenible como empresa y modelo para el resto del país.</p>			
<p>Recolección de deudores y cartera para sopesar gastos.</p>	<p>- Aumentar liquidez de la compañía. - Pago al día de sueldos y honorarios</p>	<p>Es necesario que se contrate expertos en el tema, después de implementado el mejoramiento en el cobro y atraer dineros de vuelta que tengan los deudores en pro de recuperar fondos que se crean perdidos.</p>	<p>Alta</p>	<p>\$ 15,960,000.00</p>	<p>3: Media dificultad</p>

PROYECTO TRANSVERSAL DE MUY BAJA PRIORIDAD					
Propuesta formulada	Indicadores verificables	Impacto de proyecto	Orden de prioridad	Costo de inversión	Factor de ejecutabilidad
Construcción de planta de tratamiento desalinizadora de 50 l/s para abastecimiento del casco urbano	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación y construcción de planta de tratamiento desalinizadora. - Aumento de caudal en 50 l/s - Mantenimiento y sostenimiento x 5 años - operación adecuada por 5 años 	Aunque esta propuesta se deja en el último grupo representa una prioridad alta pero la inversión también es muy alta y se debe tener todas las estructuras trabajando y redes con micro medición implementada para realizar este proyecto como bandera en Colombia y más que eso, sea un proyecto sostenible y no genere impactos negativos o se diluya la inversión.	Alta	\$ 2,650,000,000.00	4: Media Alta dificultad
TOTAL INVERSIÓN				\$ 4,065,960,000.00	

Gráfica 14 Análisis gráfico de inversión



POLÍGONO DE INVERSIÓN AAAMANAURE 2018 - 2025



4.3.4 ANÁLISIS Y EXPLICACIÓN DE LOS PROYECTOS TRANSVERSALES

4.3.4.1 PROYECTO TRANSVERSAL 1

Al realizar la evaluación de manera integral de factores relevantes como urgencia, orden de prioridad, impacto y costo por inversión, se decidió que el proyecto que cumple estas características y que fue definido como *Proyecto transversal 1* contiene las siguientes actividades:

- ✓ Construcción y puesta en operación de dos pozos profundos para el aumento de caudal. Puesta en operación y mantenimiento de los pozos profundos dentro de la PTAP. Mantenimiento a todas las unidades de tratamiento existentes (tanques, PTAP, arreglo de pozos existentes).
- ✓ Campañas de sensibilización a la población usuaria para incrementar el número de suscriptores y darle aplicación a la estructura tarifaria, resaltando las ventajas del suministro del servicio por las redes de distribución. Campañas y jornadas de capacitación en el casco urbano y en las comunidades indígenas atendidas.
- ✓ Habilitación de las redes de distribución del casco urbano de Manaure.
- ✓ Creación de una cultura empresarial que fortalezca la gestión del prestador en cada una de las áreas asociadas a la prestación de los servicios.
- ✓ Revisión, actualización e implementación de la estructura tarifaria de acuerdo con las metodologías de la CRA.

Cabe resaltar que estos proyectos tienen un costo total de aproximadamente \$4.065.960.000 (Cuatro mil sesenta y cinco millones novecientos sesenta mil pesos m/c); sin

embargo, es necesario realizar un estudio de mercado consensuado y actualizado a las necesidades de 2018 a 2025 para actualizar y/o ajustar esta cifra.

Estos proyectos se escogen como primarios o de alta prioridad, puesto que si se consolidan los planes y propuestas de una manera lógica y efectiva, los entes gubernamentales podrían apalancar los recursos necesarios para su ejecución y de esta forma se garantizaría la inversión para el mejoramiento de la prestación del servicio de acueducto.

El Municipio de Manaure y la AAAMANAURE E.S.P. deberán gestionar la financiación de estos proyectos ante las diferentes instancias como la Gobernación de La Guajira, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el Sistema General de Regalías, organismos de cooperación internacional, entre otros, para lo cual se sugiere profundizar mediante los estudios de preinversión y las consultorías a que haya lugar, con el fin de definir la ingeniería de detalle que permitan aterrizar cada uno de los subproyectos identificados.

Este primer proyecto transversal está orientado a ampliar la oferta hídrica y mejorar la demanda, y adicionalmente a generar en la población usuaria una apropiación del servicio de acueducto, de tal manera que se pueda ir reemplazando el suministro por carrotanques con una distribución por medio de las redes y acometidas, e implementando de manera gradual programas de micromedición. Adicionalmente, contempla la actualización del catastro de suscriptores, para incorporar al sistema comercial a todos los usuarios reales y potenciales del servicio, y la implementación de un Plan de emergencias y contingencias que permita priorizar y atender a los usuarios más vulnerables ante los eventos de desabastecimiento.

Adicional a lo anterior, considera la ejecución de las acciones administrativas que permitan al prestador AAAMANAURE E.S.P., ajustar su estructura organizacional e implementar procesos de evaluación del desempeño del personal que está vinculado a cada una de las áreas de la empresa.

Partiendo del hecho que en el corto plazo no es viable eliminar el suministro de agua por carrotanques, puesto que no se cuenta con la infraestructura que permita la distribución inmediata a través de una red de distribución, se considera importante que el prestador puede ir mejorando la gestión de su área comercial, mediante la implementación de un proceso de registro de los usuarios y de suministro solo a aquellos que acudan a las instalaciones de la empresa a solicitar el servicio, para efectos de controlar la reventa de este recurso por parte de particulares. Adicionalmente, implementar rutas de distribución diseñadas por el prestador, con un sistema de cobro casa a casa, para garantizar que el recaudo por el agua suministrada sea controlado directamente por el prestador y no por terceros.

De acuerdo con lo consignado en la

Tabla 8 del presente documento, la tarifa plena por el servicio de acueducto es de \$10.566 por 16 m³ de agua al mes, sin aplicar el descuento por el subsidio que le correspondería de acuerdo con el estrato en el cual se encuentre clasificado. En este sentido, resultaría más favorable para el usuario final recibir el servicio a través de la red de distribución, teniendo en cuenta que en el escenario actual de suministro por carrotanques se cobra un valor de \$200 por cada pimpina de agua (120 L), lo que representa un costo al mes de \$26.672 si se consideran los mismos 16m³ de agua comprado por el usuario.

En el caso de incorporar a todos los suscriptores potenciales del servicio de acueducto, y suponiendo que el porcentaje de recaudo es favorable para el prestador, se percibirían recursos por parte de la AAAMANAURE E.S.P. de aproximadamente \$135.000.000, lo cual permitiría la recuperación de los costos en los que incurre por la prestación del servicio de acueducto y además mejoraría sus condiciones financieras. Cabe resaltar que en la actualidad, solo se recaudan \$ 18.000.000⁴¹ por el suministro de agua.

Para lograr las metas establecidas de 5 a 7 años, el proyecto transversal 1 tendrá un plazo de ejecución máximo de 36 meses. Una vez se logre iniciar la ejecución de este proyecto transversal, se deberá proceder a la implementación del siguiente proyecto priorizado (Proyecto transversal 2), el cual tiene una prioridad media.

4.3.4.2 PROYECTO TRANSVERSAL 2

Siguiendo el mismo criterio de priorización utilizado en el numeral anterior, se definió el *Proyecto transversal 2*, que contempla, entre otras, las siguientes actividades:

- ✓ Mejoramiento de 11 Km de la red de conducción desde casa azul hasta el casco urbano y la construcción de tanques de almacenamiento 200 m³.
- ✓ Instalación de micromedidores de 1/2" y elementos de conexión. Para suscriptores del casco urbano (suscriptores potenciales: 12.867).
- ✓ Implementación del sistema de control de la calidad del agua y monitoreo de todas las actividades.

⁴¹ Fuente: AAAMANAURE E.S.P., Estados financieros 2016 y 2017.

Este proyecto se deberá ejecutar entre el 3er y 5to año del proceso de aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto, y representa la inversión más baja con respecto a los proyectos transversales 1 y 3. Este proyecto es de vital importancia puesto que evaluará las condiciones y el comportamiento de la población con respecto al cambio en cuanto a la forma de abastecer el agua.

Mediante estudios especializados se deberá determinar el material más conveniente para la red de conducción planteada y además realizar procesos de sensibilización y socialización con la comunidad para efectos de que no se intervenga esta tubería con conexiones irregulares y/o fraudulentas. En esta etapa se deberá implementar un cobro tarifario de acuerdo con la metodología de la CRA, precisándose que para este escenario aplicaría la expedida para grandes prestadores (Resolución CRA 825 de 2017) considerando que el Municipio de Manaure tiene un número de usuarios potenciales mayor a 5000 suscriptores. Cabe anotar que en este punto se debe iniciar la implementación de un sistema de gestión de calidad y adoptar las normas técnicas aplicables en materia sectorial.

Este proyecto transversal tiene una inversión de \$3.088.209.422 (Tres mil ochenta y ocho millones doscientos nueve mil cuatrocientos veintidós pesos m/c). Este costo se deberá precisar y/o ajustar mediante la realización de los estudios de consultoría a que haya lugar, de acuerdo con la priorización realizada en el presente documento y en atención de los resultados de la ejecución del *Proyecto transversal 1*.

4.3.4.3 PROYECTO TRANSVERSAL 3

Por último, se determinó el *Proyecto transversal 3*, el cual contempla lo siguiente:

- ✓ Creación e implementación de un programa de salvamento, el cual sea amparado por organismos que brinden apoyo financiero a las entidades territoriales, entre ellos: la Nación, el BID, la Gobernación de La Guajira, el PAP-PDA La Guajira, cooperación internacional, o algún ente externo de tipo financiero que pueda realizar un préstamo a una tasa baja interés, durante 5 años, para cubrir las acreencias que tiene el prestador AAAMANAURE E.S.P. desde el año 2008 hasta la fecha. Estas acreencias ascienden a los 876 millones para el año 2017. Se considera que el ente prestador necesita de por lo menos dos (2) años de apoyo para apalancar la operación, mientras logra implementar los cobros tarifarios y el mejoramiento de su infraestructura.
- ✓ Programa de recuperación de cartera y de implementación de procesos de cobro coactivo para deudores de los servicios públicos domiciliarios.
- ✓ Construcción de la planta de tratamiento desalinizadora de 50 l/s para el abastecimiento del casco urbano.

Este proyecto transversal es el de más alto costo \$ 5.188.900.000 (Cinco mil ciento ochenta y ocho millones novecientos mil pesos m/c), y se clasificó en un orden de prioridad bajo, no porque sus propuestas no sean importantes, sino porque era necesario iniciar con las acciones de más rápida ejecución para ir mejorando las condiciones de prestación del servicio de acueducto.

Como se puede observar los proyectos y actividades en esta línea de acción están en el orden de impacto alto, lo cual garantiza la sostenibilidad de la prestación del servicio de

acueducto, siempre y cuando la entidad prestadora cumpla con sus obligaciones normativas, implemente unas políticas de calidad, preste el servicio con la cobertura, calidad, continuidad y oportunidad y pueda cubrir los costos que conlleva tener un sistema con tecnología de punta.

El planteamiento relacionado con el préstamo para el sostenimiento de la compañía es prioritario y urgente; sin embargo, en este momento la empresa prestadora no es atractiva para las entidades crediticias, razón por la cual se ve avocada a mejorar su gestión comercial de tal manera que recupere los costos asociados a la prestación de los servicios y con este recaudo pueda ir cubriendo los pasivos que viene arrastrando a la fecha.

Esta gestión comercial deberá ir en paralelo con el mejoramiento de las condiciones de la infraestructura y de la prestación del servicio de acueducto, razón por la cual deberá acudir a los entes gubernamentales y de cooperación y apoyo financiero para apalancar los recursos que le permitan desarrollar los proyectos de inversión requeridos.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como resultado del presente trabajo de investigación se concluyó que para asegurar la prestación eficiente del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, Departamento de La Guajira, es necesaria la articulación de los distintos entes con competencia en el sector de agua potable y saneamiento básico en el ámbito local, regional y nacional, dada las complejidades y particularidades presentes en esta zona del país que hacen que se magnifiquen las problemáticas y requieran de una alta inversión de recursos financieros para poder garantizar el acceso al agua potable de la población usuaria de esta entidad territorial.

Mediante la realización del diagnóstico integral de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure, se identificaron los aspectos más críticos por cada una de las áreas de prestación, entre ellas, legal, institucional, administrativa, comercial, financiera y técnica-operativa; siendo la disponibilidad del recurso hídrico una de las variables que más impactan dicha actividad de prestación, no solo por las condiciones de escases que se registran en esta región, sino también por la complejidad de los procesos de tratamiento necesarios y los costos para su potabilización y posterior comercialización.

Con el análisis de la infraestructura del sistema de acueducto existente en Manaure, se pudo determinar que si bien este municipio cuenta con una alta inversión en diferentes componentes para garantizar la prestación del servicio, también se requiere de una intervención de la misma para efectos de ampliar la oferta hídrica para producir el agua potable que demanda

la población usuaria y además construir, optimizar y/o rehabilitar los componentes de almacenamiento, tratamiento, aducción, conducción y distribución.

Teniendo en cuenta que el balance hídrico evidenciado en el diagnóstico técnico presenta un déficit respecto de las fuentes de captación disponibles y la demanda de la población usuaria, se evidencia la necesidad de realizar una inversión considerable para garantizar la dotación mínima requerida de acuerdo con los lineamientos del RAS (Resolución 0330 de 2017) y la capacidad de respuesta de la entidad prestadora y del Municipio de Manaure, frente a las situaciones de emergencia que puedan presentarse en esta entidad territorial. En este sentido, es oportuna la exploración y explotación de nuevas fuentes de abastecimiento de agua, y además restablecer y mantener las existentes.

Por otra parte, es importante resaltar que el sistema actual funciona con pérdidas técnicas por encima del 40%, lo cual sobrepasa lo establecido en el RAS y sugiere que se implementen de manera inmediata los programas que conduzcan a la reducción de las pérdidas y la disminución de los Índices de Agua No Contabilizada (IANC). Cabe anotar en este aparte, que el proceso de tratamiento por ósmosis inversa implica un rechazo de agua concentrada de sales y contaminantes orgánicos y biológicos por encima del 40% dependiendo de la calidad del agua cruda tratada y del permeado obtenido para suministro a la población como agua potable. En este sentido, es preciso que el prestador realice un balance de la cantidad de agua realmente requerida para suplir las necesidades del proceso y de dotación mínima a la población usuaria.

En lo que respecta a la continuidad del servicio de acueducto, en la actualidad esta se considera como nula, teniendo en cuenta que el suministro a la población se realiza mediante

carrotanques. Para implementar el abastecimiento mediante redes de distribución se requiere de un rediseño para identificar las reposiciones y ampliaciones requeridas sobre la base del caudal producido y almacenado en los tanques elevados existentes, de tal forma que las presiones necesarias no se vean afectadas.

Se debe desestimar gradualmente el uso de los carrotanques como medio de distribución del recurso hídrico, puesto que el análisis realizado sobre su impacto al usuario final evidenció que representa mayores costos por concepto de suministro de agua, en comparación a lo que sería el cobro por un servicio distribuido por medio de redes. Adicionalmente, esta práctica genera un riesgo mayor de contaminación del agua que se entrega al usuario, puesto que no se garantiza la cadena de custodia de la calidad del agua que sale de la PTAP, ni se conocen las condiciones con las cuales las recibe el usuario final.

Dadas las condiciones de prestación evidenciadas en el diagnóstico del acueducto de Manaure se recomienda crear medidas que involucren a la comunidad, a través de la apropiación sociocultural, la capacitación y los estímulos a la población, para efectos de mitigar incidencia de las conexiones fraudulentas en dicho sistema, y adicionalmente lograr un empoderamiento de este importante servicio público que genere respuestas positivas en cuanto al uso eficiente y ahorro del agua y al pago de las facturas de cobro que emita el prestador. Desde la formulación de la propuesta de aseguramiento se definió al usuario final como eje básico en la gestión de interesados, y a pesar de que se plantearon diversas alternativas para abordar las falencias de orden técnico, será a través de la socialización con la comunidad usuaria que se logrará adquirir un sentido de pertenencia y compromiso por el mantenimiento y buen estado de la infraestructura del sistema existente y la que se construya.

En los aspectos administrativos se sugiere que la AAAMANAURE E.S.P. optimice su planta de personal con el fin de reducir los costos que representa esta obligación y con ello se mejore la situación financiera de la empresa. De acuerdo con el análisis realizado y la comparación con otras empresas prestadoras de características similares se determinó que la planta de personal de Manaure no debe sobrepasar los 30 trabajadores, en virtud de la población atendida. De igual forma, se recomienda que el personal con que cuenta la empresa cumpla con el perfil idóneo para atender las actividades asignadas y además sean capacitados en competencias laborales. Asimismo, el prestador deberá cumplir con sus obligaciones en esta área, en cuanto a la adopción e implementación de los manuales, reglamentos, procesos y procedimientos señalados para la eficiente prestación de los servicios públicos domiciliarios.

El área comercial se requiere que la misma sea normalizada en lo que respecta a la formulación del catastro de suscriptores, la elaboración y trámite de los estudios tarifarios, la implementación de los procesos de facturación y recaudo, la identificación y control de la pérdidas, aplicación de los contratos de condiciones uniformes y sus anexos, realización de la facturación y cobro de los subsidios, atención y registro de PQR, entre otros.

Desde el punto de vista institucional y de gestión, se hace indispensable la implementación de un sistema de gestión de calidad que satisfaga las necesidades básicas que debe adelantar la empresa de servicios públicos para la eficiente prestación de los servicios que tiene a su cargo.

En virtud de los resultados del diagnóstico financiero de la AAAMANAURE E.S.P. se recomienda que la entidad territorial evalúe la posibilidad y pertinencia de realizar una

transformación empresarial o defina un nuevo esquema de prestación de acuerdo con los lineamientos y procedimientos establecidos en la Ley 142 de 1994, teniendo en cuenta que esta empresa presuntamente se encuentra incurso en una causal de disolución y liquidación por los resultados deficitarios evidenciados en sus estados financieros. Así las cosas, corresponde al Municipio de Manaure definir sobre la continuidad de esta empresa prestadora a la luz de su obligación de asegurar la prestación de los servicios públicos domiciliarios.

Para la toma de estas decisiones, el Municipio de Manaure debe considerar todas las variables y particularidades de esta población, las cuales involucran factores como las inversiones requeridas para brindar un servicio oportuno, los esfuerzos del prestador actual para atender el suministro con las condiciones actuales de la infraestructura, la escasez de las fuentes hídricas y los altos costos de la potabilización del agua, los altos consumos de energía eléctrica de los sistemas de ósmosis inversa, el mercado poco atractivo para un operador especializado, entre otros. De igual forma, este municipio debe evaluar la posibilidad de asociarse con otro(s) municipio(s) para efectos de constituir o vincular esquemas regionales, en aras de lograr economías de escala y una eficiencia en la prestación de los servicios.

Resulta interesante entonces, que de acuerdo con este panorama sea procedente la implementación de la propuesta para el aseguramiento expuesta en el presente documento, con el fin de mejorar el escenario de prestación para el servicio de acueducto, y que permita contar una empresa prestadora eficiente y sostenible que atienda de manera oportuna los servicios públicos domiciliarios que tiene a su cargo.

La propuesta de aseguramiento de la prestación del servicio de acueducto en el Municipio de Manaure es el producto de un ejercicio en el cual se evaluaron varias alternativas y se consolidaron en tres (3) proyectos transversales que involucran acciones y actividades de orden técnico, operativo, institucional, administrativo, social, comercial y financiero, que fueron categorizadas bajo los criterios de urgencia, orden de prioridad, impacto y costo por inversión, para efectos del mejoramiento de las condiciones de prestación del servicio de acueducto en el corto, mediano y largo plazo. Estos proyectos transversales deberán ser financiados e implementados por parte de las entidades competentes, con el fin de generar los impactos esperados sobre la prestación del servicio de acueducto, y por ende sobre el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad usuaria del Municipio de Manaure.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Unión Temporal Agua para la Guajira. Diagnóstico financiero e institucional de la Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure E.S.P. en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado. 2010.
- Unión Temporal Agua para La Guajira. Diagnóstico del sistema de acueducto y alcantarillado del municipio de Manaure. 2011.
- IDEAM. Metodología para la evaluación del Recurso Hídrico. 2013.
- Estudio Nacional del Agua (ENA). 2014.
- Departamento Nacional de Estadística (DANE). Avances por el agua y la vida de La Guajira. 2015.
- Estudio de viabilidad económica, financiera y de reorganización administrativa en la Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo de Manaure, La Guajira. Máxima Consultores y Asesores S.A.S. 2015.
- Informes de la AAA Manaure E.S.P. 2017.
- Corporación Autónoma Regional de La Guajira – CORPOGUAJIRA. Oficina asesora de planeación. Atlas ambiental de La Guajira, POT municipales, POMCAS Tapias y Camarones. 2017
- Ing. Hugo Cañas, Servicio Geológico Nacional. Visor de mapas hidrogeológicos de Colombia. 2017.
- Informe de evaluación integral de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo del Municipio de Manaure E.S.P., años 2015 y 2017.

- Plan ambiental del PAP-PDA de La Guajira. 2017.
- Plan de aseguramiento del PAP-PDA La Guajira. 2018.

ANEXOS

Anexo 1 – Diagnóstico administrativo de la AAAMANAURE E.S.P. y resultados del análisis y comparación de varias empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios.

Anexo 2 – Plano general del sistema de acueducto del Municipio de Manaure, La Guajira.