



Consorcio Estructuración Norte del Cauca



CONSULTORÍA PARA LA ESTRUCTURACIÓN TÉCNICA, LEGAL Y FINANCIERA, PARA LA VINCULACIÓN DE UN OPERADOR ESPECIALIZADO DE LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO EN LOS MUNICIPIOS DE PUERTO TEJADA, GUACHENÉ, VILLA RICA, CALOTO Y PADILLA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

* IMAGEN tomada: www.caucaviejo.com

INFORME FINAL FASE I

VOLUMEN 5 MUNICIPIOS DE CALOTO Y REGIONAL CONCRETO

FECHA: Julio de 2015

CTL-RG-QA-03

Versión 01

5. MUNICIPIO DE CALOTO

5.1 GENERALIDADES

El Municipio de Caloto se encuentra situado al Norte del Departamento del Cauca, tiene una extensión territorial de 26.931,62 Hectáreas, a una altura de 1.100 m sobre el nivel del mar, sus coordenadas son: 30° 01 latitud norte 76° 25 longitud oeste del meridiano de Greenwich. Límites: norte: con los municipios de Villa Rica, Puerto Tejada y Guachené; sur: con los municipios de Santander de Quilichao y Jámalo; oriente: con los municipios de Corinto y Toribio; occidente: con los municipios de Santander de Quilichao y Villa Rica, es el quinto municipio localizado en la línea de conducción del proyecto Construcción Acueducto Regional del Norte del Cauca – municipios de Guachené, Padilla, Puerto Tejada y Villa Rica, que viene siendo ejecutado por la empresa CONCONCRETO S.A.

5.2 ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

5.2.1 Estado de avance, validez de la información y/o existencia de Plan de saneamiento y manejo de vertimientos – PSMV

Este capítulo permite conocer y establecer el grado de cumplimiento de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos, PSMV, como instrumento de planeación creado por el documento CONPES 3177 de 2002, Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales, y el Decreto 3100 de 2003, tasas retributivas por contaminación, y desarrollado por la Resolución 1433 de 2004 del MAVDT.

Por otra parte, en la Resolución 1433 del 27 de diciembre de 2004, el Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, definió el PSMV, como “el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de las vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad ambiental competente para la corriente, tramo o cuerpo de agua”.

El PSMV del municipio de Caloto, elaborado en el año 2007, es un instrumento de planificación a través del cual el municipio de Caloto con los operadores de la prestación del servicio público de alcantarillado, identifican y formulan los objetivos, procesos, actividades e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, conforme a los objetivos de calidad del río Grande. Es por ello que se presenta este documento ante la CRC, como autoridad ambiental regional encargada de su revisión, recomendación y aprobación para su ejecución

En la actualidad el PSMV cuenta con la Resolución de aprobación 0840/2007, la CRC reporta que se encuentra con solicitud de información complementaria.

Para la determinación del estado de avance, pertinencia y validez de la información consignada en el PSMV del municipio, la presente consultoría procedió a elaborar una matriz de evaluación del PSMV, mediante la cual se evaluó el estado de avance, la validez y la pertinencia del proyecto presentado a la autoridad ambiental, matriz que se presenta a continuación.

Tabla 5-1 PSMV Caloto

CONTENIDO PSMV	RESUMEN O DESCRIPCIÓN	Corto plazo (2 años) 2009	Mediano plazo (5 años) 2012	Largo Plazo (10 años) 2017
DIAGNÓSTICO DEL ALCANTARILLADO EXISTENTE Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL				
Alcantarillado sanitario	<p>El sistema de alcantarillado del municipio de Caloto es de tipo sanitario, comprendido en la actualidad por una cobertura del 93%. Este alcantarillado no tiene un sistema de aguas lluvias, por lo cual existen problemas en el alcantarillado actual, debido a que en algunos tramos está funcionando como combinado y junto con las vías que conducen hacia los ríos se convierten en las arterias de desagüe. El alcantarillado comprende 11,33 Km aproximadamente, con diámetros de 8", 10" y 12", predominando las tuberías en concreto implementadas en el año 1985, las cuales se encuentran en estado regular. El sistema actual de alcantarillado drena un área de 42,75 Ha aproximadamente. La población se encuentra principalmente en terreno plano con pendiente moderada, la red de alcantarillado está dirigida hacia los sectores bajos, descargando los desechos líquidos en el río chico y en el río Grande. De acuerdo a sus estructuras, está comprendido por 108 colectores y 2 aliviaderos en estado regular. Gran parte del alcantarillado es del año 1985. Pero aunque su vida útil ha terminado, en el presente están funcionando correctamente, (sin contar con las épocas de invierno). Dentro de los tramos a priorizar en el plan de saneamiento está el alcantarillado de la carrera 3 entre calle 10 y 14, el cual hace parte de este alcantarillado antiguo; a este tramo se le realizó un estudio en agosto del 2006, por tanto se espera a que mediano plazo se cumpla con su construcción.</p>			
Alcantarillado Pluvial	N.A.			
Planta de tratamiento de agua residual	<p>Se estudió y se diseñó dos plantas de tratamiento en el año 1999, conjunto con el plan maestro de alcantarillado, donde se optó por la alternativa de tanques sépticos con filtros anaeróbicos con un nivel de tratamiento secundario ya que para el municipio de Caloto actuaría de manera moderada en cuanto costos, inversión, operación, y mantenimiento. Actualmente en la cabecera municipal está funcionando solamente la planta de tratamiento "La Josefina", ya que la planta de tratamiento "La Rivera" no se encuentra en operación y se propone que para dentro de 5 años (mediano plazo), esté en funcionamiento. La JOSEFINA, actualmente está produciendo 16,11 litros / segundos del caudal total de diseño, el cual es 27,4 litros / segundo. No obstante la planta de tratamiento LA RIVERA</p>			

CONTENIDO PSMV	RESUMEN O DESCRIPCIÓN	Corto plazo (2 años) 2009	Mediano plazo (5 años) 2012	Largo Plazo (10 años) 2017
	comprende un caudal de diseño de 11 litros / segundo.			
IDENTIFICACIÓN DE LA TOTALIDAD DE VERTIMIENTOS EN LAS ÁREAS URBANAS Y RURALES.				
Vertimientos	Se identifica dos puntos de vertimientos ubicados en dos fuentes receptoras: *Río Grande: Localizada en Localizada en la parte oriental de la cabecera municipal, el cual hace un recorrido de sur a norte, hacia la salida crucero de Gualí. Esta fuente está recibiendo actualmente las aguas residuales producidas de la planta de tratamiento “LA JOSEFINA”, con un área tributaria de 48,25 ha. , que equivale al 72 % de las aguas servidas de la cabecera municipal. *Río Chico: Ubicada en la parte sur occidental del municipio a la salida a Santander de Quilichao, y es en esta donde se ubica la planta de tratamiento inhabilitada (planta de tratamiento de agua residual “LA RIVERA”), la cual Actualmente está recibiendo parte de las aguas servidas de la cabecera municipal con un área tributaria de 18,080 has, que equivale al 28 % de las aguas residuales.			
CARACTERIZACIÓN DE LAS DESCARGAS Y DE LOS CUERPOS RECEPTORES ANTESY DESPUÉS DE CADA VERTIMIENTO				
Caracterización vertimientos	Se indicaron caracterizaciones obtenidas de las campañas de aforo realizadas por la CRC y el plan maestro de alcantarillado del año 1999.	Según el informe de vertimientos y calidad del agua realizada por la CRC se tiene los siguientes resultados: *La Josefina: DBO5: 21 (mg/l) SST:44 (mg/l). *La Rivera: DBO5: 142,5 (mg/l) SST:145 (mg/l)		
Caracterización antes de la descarga		Según el informe de calidad del agua a los cuerpos receptores realizada por la CRC, se tiene los siguientes resultados: *Río Grande: DBO5: 0,6 (mg/l) SST:12 (mg/l) *Río Chico: DBO5: 7,00 (mg/l) SST:1,9 (mg/l)		
Caracterización después de la descarga		Según el informe de calidad del agua a los cuerpos receptores realizada por la CRC, se tiene los siguientes resultados: *Río Grande: DBO5: 1,0 (mg/l) SST:12 (mg/l) *Río Chico: DBO5: 2,0 (mg/l) SST:15 (mg/l)		
DOCUMENTACIÓN DE ESTADO DE LA CORRIENTE, TRAMO O CUERPO RECEPTOR EN TÉRMINOS DE CALIDAD				

CONTENIDO PSMV	RESUMEN O DESCRIPCIÓN			Corto plazo (2 años) 2009	Mediano plazo (5 años) 2012	Largo Plazo (10 años) 2017
Caracterizaciones	Se presenta como anexo 1 (Guía para el PSMV) el análisis de las caracterizaciones realizadas en el año 1999 por el laboratorio Ambiental de la CRC.					
PROYECCIONES DE CARGA CONTAMINANTE: GENERADA, RECOLECTADA, TRATADA, Y VERTIDA A CUERPO RECEPTOR						
Río Grande	Cálculos DBO5 y SST per cápita	De acuerdo a los cálculos estimados en el documento, a continuación se describe producción perca pita de carga contaminante DBO5 y SST de acuerdo al reporte suministrado por la CRC :	<ul style="list-style-type: none"> • DBO5 = 0,046 Kg./día-Habitante • SST = 0,068 Kg./día-Habitante 			
	Carga contaminante de DBO5 y SST generada en el horizonte de planificación	DBO5	Actual año 2007: 137,91 (Kg/día)	144,90 (Kg/día)	156,03 (Kg/día)	176,56 (Kg/día)
		SST	Actual año 2007: 203,87 (Kg/día),	214,20 (Kg/día)	230,65 (Kg/día)	261,01 (Kg/día)
	Carga recolectada de DBO5 y SST en el horizonte de planificación	DBO5	Actual año 2007: 29,23 (Kg/día)	134,76 (Kg/día)	149,79 (Kg/día)	Tanto para las Cargas RECOLECTADAS como TRATADAS, serán iguales a las generadas, puesto que para
		SST	Actual año 2007: 61,24 (Kg/día)	199,21 (Kg/día)	221,42 (Kg/día)	

CONTENIDO PSMV	RESUMEN O DESCRIPCIÓN		Corto plazo (2 años) 2009	Mediano plazo (5 años) 2012	Largo Plazo (10 años) 2017
	Carga tratada de DBO5 y SST en el horizonte de planificación	DBO5	Actual año 2007: Se vincula los mismos valores de los parámetros obtenidos en la carga recolectada, debido a que es sometida a los respectivos procesos de tratamiento.	Se vinculará los mismos valores de los parámetros obtenidos en la carga recolectada, ya que para esta proyección de población y de cargas contaminantes para este periodo de tiempo, mantendrá la misma cobertura, por tanto el agua residual que entrará a la planta es la misma generada, viéndose sometida a los respectivos procesos de tratamiento	este periodo de tiempo se garantizará la cobertura de alcantarillado del 100%.
		SST			
Río Chico	Cálculos DBO5 y SST per cápita	De acuerdo a los cálculos estimados en el documento, a continuación se describe producción per cápita de carga contaminante DBO5 y SST de acuerdo al reporte suministrado por	<ul style="list-style-type: none"> • DBO5 = 0,046 Kg./día-Habitante • SST = 0,068 Kg./día-Habitante. 		

CONTENIDO PSMV	RESUMEN O DESCRIPCIÓN		Corto plazo (2 años) 2009	Mediano plazo (5 años) 2012	Largo Plazo (10 años) 2017
		la CRC (para condiciones actuales se refieren al año 1999 ya que son datos del plan maestro, donde solo existe la información del vertimiento)			
Carga contaminante de DBO5 y SST generada en el horizonte de planificación	DBO5	Actual año 1999: 56,63 (Kg/día)	56,35 (Kg/día)	60,68 (Kg/día)	68,66 (Kg/día)
	SST	Actual año 1999: 79,28 (Kg/día)	83,30 (Kg/día)	89,70 (Kg/día)	101,50 (Kg/día)
Carga recolectada de DBO5 y SST en el horizonte de planificación	DBO5	Actual año 1999: 129,28 (Kg/día)	52,41 (Kg/día)	56,43 (Kg/día)	Tanto para las Cargas RECOLECTADAS como TRATADAS, serán iguales a las generadas, puesto que para este periodo de tiempo se garantizará la cobertura de alcantarillado del 100%.
	SST	Actual año 1999: 131,09 (Kg/día)	77,47 (Kg/día)	83,42 (Kg/día)	
Carga tratada de DBO5 y SST en el horizonte de planificación	DBO5	Actualmente el agua residual vertida al Río Chico, no está sometida a ningún tratamiento.	Para este periodo de tiempo, las aguas residuales aun no estarán sometidas a la planta de tratamiento.	Se vincularan los mismos valores de los parámetros obtenidos en la carga recolectada, debido a que el agua residual que entrara a la planta es la misma generada, la cual se somete a los respectivos procesos de tratamiento.	
	SST				

CONTENIDO PSMV	RESUMEN O DESCRIPCIÓN	Corto plazo (2 años) 2009	Mediano plazo (5 años) 2012	Largo Plazo (10 años) 2017	
OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE VERTIMIENTOS Y CUMPLIMIENTO DE METAS DE CALIDAD					
Objetivos de calidad fuente receptora	Es importante recordar que para la fecha, la CRC no cuenta con los objetivos de calidad la fuente receptora (río Palo), por lo cual las estimaciones se hacen con referencia a la meta de reducción general que plantea la norma de vertimientos.				
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACTIVIDADES CON SUS RESPECTIVOS CRONOGRAMAS E INVERSIONES A CORTO PLAZO, MEDIANO Y LARGO					
PROGRAMA CALIDAD AGUA 1 DEL	PROYECTO: Caracterización de Vertimientos para el RIO CHICO y RIO GRANDE				
	<i>Objetivos</i>	<i>Actividades</i>			
	Mejorar la calidad de la fuente receptora y su entorno biótico, de las aguas residuales municipales.	Gestión para el apoyo económico de entidades regionales	X		
		Caracterización anual del vertimiento, y de la fuente receptora antes y después de ella.		X	
		Objetivos de Calidad para el Río Chico.	X		
		Seguimiento y Monitoreo.		X	
	<i>Indicador de seguimiento</i>	Alcanzar como mínimo 5 mg/l de Oxígeno Disuelto en el Río Grande, con una concentración inferior a 2,5 (mg/l) DBO. Concentración (mg/l) O.D.			
	PROYECTO: Estudio y Diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Matadero Municipal				
	Objetivos	Actividades			
Minimizar la carga	Realización del estudio y diseño del sistema de tratamiento de agua residual.		X		

CONTENIDO PSMV	RESUMEN O DESCRIPCIÓN		Corto plazo (2 años) 2009	Mediano plazo (5 años) 2012	Largo Plazo (10 años) 2017
	contaminante en la fuente receptora.	Implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales.			X
	Indicador de seguimiento	Remoción del 80% en carga contaminante. % Remoción			
	PROYECTO: Funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales LA RIVERA.				
	Objetivos	Actividades			
	Mejorar la calidad de la fuente receptora RIO CHICO, de la descarga tributaria correspondiente.	Analizar las condiciones actuales de la planta.	X		
		Implementar las necesidades básicas para la operación y puesta en marcha de la PTAR.		X	
	Indicador de seguimiento	Recolectar las aguas residuales que se están vertiendo actualmente. % Recolección por área tributaria Correspondiente.			
PROGRAMA 2 MANEJO DE LAS AGUAS LLUVIAS EN LA CABECERA	PROYECTO: Estudio y Diseño del Alcantarillado Pluvial				
	Objetivos	Actividades			
	Garantizar la salubridad y bienestar de la comunidad y el medio ambiente.	Realización del estudio y diseño del sistema de aguas lluvias.	X		
Implementación del sistema de aguas lluvias				X	

CONTENIDO PSMV	RESUMEN O DESCRIPCIÓN		Corto plazo (2 años) 2009	Mediano plazo (5 años) 2012	Largo Plazo (10 años) 2017
MUNICIPAL	Indicador de seguimiento	Alcanzar la ampliación total de redes para finalmente lograr una cobertura total del 100% de Cobertura.			
PROGRAMA 3: COBERTURA DEL ALCANTARILLADO DE LA CABECERA MUNICIPAL	PROYECTO: Reposición de la carrera 3 entre calle 10 y 14.				
	Objetivos	Actividades			
	Lograr el adecuado funcionamiento del alcantarillado del municipio.	Excavación, retiro y puesta de alcantarillado.		X	
		Cubrimiento de material mediante un relleno compactado y pavimentación.			X
	Indicador de seguimiento	Disminuir el alcantarillado por restituir para finalmente lograr una cobertura total del 100%. Cobertura %			
	PROYECTO : Estudio y Diseño del Alcantarillado Caducado.				
	Objetivos	Actividades			
	Lograr el adecuado funcionamiento del alcantarillado del municipio.	Diagnóstico y análisis del alcantarillado actual.			X
		Gestión para el apoyo económico de entidades Regionales o Nacionales.			X
		Implementación del diseño propuesto.			X
Indicador de seguimiento	Disminuir el alcantarillado por restituir para finalmente lograr una cobertura total del 100%. Cobertura %				

CONTENIDO PSMV	RESUMEN O DESCRIPCIÓN		Corto plazo (2 años) 2009	Mediano plazo (5 años) 2012	Largo Plazo (10 años) 2017
	PROYECTO: Estudio y Diseño del Alcantarillado Faltante				
	Objetivos	Actividades			
	Lograr el adecuado funcionamiento del alcantarillado del municipio.	Diagnóstico y análisis del alcantarillado actual.			X
		Gestión para el apoyo económico de entidades Regionales o Nacionales.			X
		Implementación del diseño propuesto.			X
	Indicador de seguimiento	Alcanzar la cobertura total del 100% del alcantarillado de la cabecera municipal.Cobertura %			

Fuente: PSMV Caloto

- **Conclusiones validación de información PSMV municipio de Caloto**

El PSMV del municipio de Caloto contiene la información requerida en el Artículo 4° de la Resolución 1433 de 2004, que es la siguiente: Diagnóstico del sistema de alcantarillado, identificación de vertimientos puntuales, caracterización de las descargas y de las corrientes tramos o cuerpos de agua receptores, antes y después de cada vertimiento identificado, documentación del estado de la corriente, tramo o cuerpo de agua receptor en términos de calidad.

A partir de la caracterización e información disponible con la que cuenta el prestador de cada corriente, tramo o cuerpo de agua receptor, se definen las proyecciones de la carga contaminante generada, recolectada, transportada y tratada, por vertimiento y por corriente, tramo o cuerpo de agua receptor, así como los objetivos de reducción del número de vertimientos puntuales para el corto, mediano y largo plazo, descripción detallada de programas, proyectos y actividades con sus respectivos cronogramas e inversiones en las fases de corto, mediano y largo plazo, para los alcantarillados sanitario y pluvial con cronograma de cumplimiento de la norma de vertimientos y la formulación de indicadores de seguimiento que reflejen el avance físico de las obras programadas y el nivel de logro de los objetivos y metas de calidad propuestos.

En conclusión se considera que el PSMV es pertinente y está enfocado al manejo de los vertimientos y saneamiento de las fuentes hídricas receptoras de los mismos, tal como se ha relacionado en la matriz de validación de información presentada anteriormente.

Se recomienda que el análisis de la caracterización de vertimientos y cuerpos receptores, se profundice según las necesidades del municipio.

El documento presentado incluye memoria descriptiva, diagnóstico de redes de alcantarillado, proyecciones de población y cargas contaminantes, plan de obras e inversiones a dos, cinco y diez años, incluye formatos de PSMV, resultados de aforos y caracterizaciones realizadas por la CRC y plan de ejecución de obras.

A continuación se presenta una tabla con la información referente al seguimiento al PSMV realizado por la autoridad ambiental, en este caso la Corporación Autónoma Regional del Cauca

Tabla 5-2 PSMV Caloto

RESOLUCIÓN	FECHA DE REPORTE	PLAZO Y OBLIGACIÓN	CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES	ACCIONES Y REQUERIMIENTOS
0840/2007	Septiembre de 2014	N/A	N/A	En el artículo tercero de la resolución No.0840 del 28 de diciembre de 2007 se establece que la aprobación del PSMV es por cinco (5) años, contados a partir de la ejecutoria de la resolución. Teniendo en cuenta que la fecha de ejecutoria de la resolución fue el 06 de febrero de 2008, se establece que El PSMV del Municipio de Caloto se encuentra vencido desde el 06 de febrero de 2013.	El Municipio de Caloto cuenta proceso sancionatorio por el incumplimiento en las obligaciones del PSMV - expediente 004/2013. Se envió Informe Técnico sancionatorio a la oficina asesora jurídica de la CRC con radicado 09669 del 18 de septiembre de 2014 por Infracción Ambiental al Municipio de Caloto por no tener Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos –PSMV-. Por lo cual se apertura el expediente 047/2014, el cual se encuentra en proceso para pruebas.

Fuente: PSMV Caloto

5.2.2 Estado de avance, validez de la información y/o existencia de Plan Maestro de Acueducto

Una vez realizado el trabajo de campo y recopilación de información primaria y secundaria referente a la existencia de Plan Maestro de Acueducto para el municipio de Caloto, se determinó que el mismo no existe, sin embargo, en el marco del Plan Departamental de Agua del Cauca, desarrollado por la Gobernación y el Gestor EMCASERVICIOS S.A. E.S.P. (Empresa Caucana de Servicios Públicos), así como por convenios de apoyo con la Fundación PAVCO (donde se cuenta con el catastro de la infraestructura análisis técnico y operativo del sistema con ayuda de modelaciones hidráulicas específicamente de la red de distribución), se han adelantado proyectos de diagnóstico y optimización del sistema de acueducto del casco urbano del municipio, los cuales en su componente técnico operativo presentan alcances e información de gran importancia referente al sistema existente y sus oportunidades de optimización, razón por la cual, para la realización de la evaluación del estado de avance y validez de la información sobre Plan Maestro de Acueducto, la presente consultoría se ha basado en la información de

estos proyectos al considerarla pertinente dentro del análisis requerido, y en vista que dentro de sus alcances contempla a nivel técnico todos los aspectos y componentes que constituyen el sistema de abastecimiento existente, así como la optimización de cada uno de ellos. A continuación se presenta la matriz de validación, estado de avance y pertinencia de la información analizada por la consultoría.

El servicio público de acueducto en el área urbana del municipio es prestado por la Empresa de Acueducto EMPOCALOTO – E.S.P.

Tabla 5-3 Matriz de evaluación del estado de avance, validez y pertinencia del plan maestro de acueducto de Caloto

DESCRIPCIÓN GENERAL	
El servicio del sistema de Acueducto de Caloto lo presta la empresa de servicios públicos EMPOCALOTO E.S.P.	
ESTUDIOS PRELIMINARES	
ESTUDIOS HIDROMETEOROLÓGICOS (CUENCA(S) ABASTECEDORA(S) Y/O CUENCA(S) DE DRENAJE)	Según la información suministrada por el municipio no se registra estudio hidrológico, aunque en el informe de diseño del sistema de acueducto mencionan que el municipio presenta una temperatura promedio entre 23 y 25° C, con precipitaciones entre los 500 y los 1000 mm que corresponde a piso térmico cálido. Se presentan dos periodos secos en los meses de enero, febrero y julio, agosto, septiembre y octubre y dos periodos lluviosos en los meses de marzo, abril, mayo, junio y noviembre y diciembre. El Rio Grande y la Quebrada La Dominga, pertenecen al micro-cuenca del Rio Palo y a la sub-cuenca del río "La Quebrada", que a su vez pertenece a la cuenca del río Palo, afluente del río Cauca. Las fuentes cuentan con un caudal promedio de: Rio grande 300 L/s - Quebrada la Dominga 120 L/s
ESTUDIOS GEOLÓGICOS, GEOTÉCNICOS Y DE SUELOS	La parte plana consta de dos clases de suelos, la primera con textura arcillosa con bajo contenido de materia orgánica, PH ácido, con poco de nitrógeno, fósforo potasio y alto contenido de aluminio, la fertilidad varia de mediana a alta. En la parte montañosa predominan las texturas franco a franco arcilloso, con predominio de pH ácido y contenido mediano de materia orgánica, con fósforo a bajo nivel, potasio mediano y aluminio alto, la fertilidad varia de mediana a alta con baja mineralización.

<p>ESTUDIO TOPOGRÁFICOS</p>	<p>No se registra estudio topográfico, pero en el informe de diseño relacionan que el municipio de Caloto se encuentra ubicado sobre la ladera de la cordillera central en la dirección sur a norte, la altura sobre el nivel del mar es de 1100 en la zona plana y alcanza los 2389 metros en la zona montañosa. La cabecera municipal cuenta con pendientes moderadas y fuertes.</p>
<p>ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL</p>	
<p>RECOPILACIÓN Y ANALISIS DE INFORMACIÓN</p>	<p>No presenta</p>
<p>PROYECCIONES DE POBLACIÓN Y DEMANDA</p>	
<p>Según estimativos de población, basado en censos anteriores para el año 2009 el número de habitantes actual en la cabecera municipal es de 4606 habitantes. Para la proyección de la población al final del periodo de diseño (treinta años) se adoptó una tasa de crecimiento del 2.66% bajo el modelo de proyección geométrico, para un total de 9849 habitantes proyectados en la zona urbana de Caloto.</p>	
<p>SISTEMA DE CAPTACIÓN</p>	
<p>TIPO</p>	<p>El municipio de Caloto cuenta con dos fuentes de abastecimiento, río Grande y Quebrada La Dominga, las dos toman el agua por medio de captaciones tipo lateral.</p>
<p>LOCALIZACIÓN</p>	<p>La bocatoma de la quebrada la Dominga se encuentra localizada aproximadamente a 500 m al sur del casco urbano.</p>
<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<p>La captación lateral perteneciente al río Grande, se lleva a cabo a través de un canal rectangular construido en concreto reforzado, cuenta con una rejilla dispuesta verticalmente y una caja de derivación, que entrega el caudal captado a la tubería de aducción. La captación lateral perteneciente a la quebrada la Dominga, tiene un canal de</p>

	desvío de la fuente a la estructura de captación.
CAPACIDAD	No se registra información relacionada.
ESTADO FÍSICO	La captación lateral perteneciente al río Grande se encuentra un buen estado físico y la captación localizada en la quebrada La Dominga presenta un desgaste físico en general.
CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	La fuente principal de abastecimiento del municipio corresponde al río Grande y la fuente de la quebrada La Dominga se utiliza para reforzar el caudal, pero en época de verano se suspende debido a que aguas abajo se abastecen de esta otras comunidades y existe una importante demanda agrícola. El mantenimiento de todos los componentes del sistema de acueducto de la cabecera municipal de Caloto se realiza cada mes, durante la ejecución del mismo se suspende el servicio durante cuatro (4) horas.
DESARENADOR	
TIPO	El sistema de acueducto del municipio de Caloto cuenta con dos desarenadores de tipo convencional
LOCALIZACIÓN	El desarenador que realiza el pretratamiento preliminar al agua captada en El Río Grande se encuentra localizado a 2.5 m del sitio de toma y el de La Quebrada Dominga a 30 m de la bocatoma aproximadamente.

<p>CARACTERÍSTICAS</p>	<p>Desarenador de tipo convencional, la estructura está construida en concreto reforzado, se encuentra en regular estado de conservación y funcionamiento hidráulico ya que presenta rebose en las pantallas de entrada y salida, presenta una alta velocidad horizontal de paso, parece ser que el caudal es superior al de diseño, data del año 1984, cuenta con caja y vertedero de entrada con su válvula de sello elástico de 6", tabique para la distribución homogénea del caudal, vertedero de rebose y lavado, tabique de salida, caja de salida y desagüe del lavado, no cuenta con válvula de salida del componente, el mantenimiento se realiza cada mes, las tuberías de entrada y salida son de 6".</p>
<p>CAPACIDAD</p>	<p>No se registra información relacionada</p>
<p>ESTADO FÍSICO</p>	<p>El desarenador de la Quebrada La Dominga está construido en concreto reforzado, se encuentra en regular estado de conservación y funcionamiento hidráulico. De igual manera el desarenador del Rio grande presenta un deterioro físico.</p>
<p>CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO</p>	<p>Ambos sistemas de pretratamiento presentan un regular funcionamiento hidráulico. El mantenimiento de todos los componentes del sistema de acueducto de la cabecera municipal de Caloto se realiza cada mes, durante la ejecución del mismo se suspende el servicio durante cuatro (4) horas.</p>
<p>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</p>	
<p>LOCALIZACIÓN</p>	<p>Los dos sistemas de conducción se encuentran localizados al sur del municipio.</p>
<p>GRAVEDAD</p>	<p>Sistema por gravedad.</p>
<p>BOMBEO</p>	<p>No requiere bombeo.</p>



LONGITUD	Conducción Río Grande (Longitud =1.720 m). Conducción Quebrada La Dominga (Longitud =802 m).
MATERIAL DE TUBERÍA	Ambos sistemas de conducción se encuentran actualmente en PVC
DIÁMETRO	El diámetro es en 6" en la totalidad del trazado para las dos conducciones
CAPACIDAD DE TRANSPORTE	Cada sistema cuentan con una capacidad instalada para llevar 24 L/s.
ESTADO FÍSICO	Las dos tuberías presentan un buen estado físico.
AÑO DE CONSTRUCCIÓN	No se registra información relacionada.
IMPULSIÓN	No requiere impulsión, todo el sistema funciona por gravedad.
Impulsión, indicar las características de las estaciones de bombeo	No requiere impulsión todo el sistema funciona por gravedad.
SISTEMA DE TRATAMIENTO	
LOCALIZACIÓN	Está ubicada a 1,60 kilómetros de la cabecera municipal de la localidad de Caloto
TIPO (CONVENCIONAL, COMPACTA, FILTRACIÓN LENTA, ETC.),	Tipo convencional
DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES: MEZCLA RÁPIDA, FLOCULACIÓN, SEDIMENTACIÓN, FILTRACIÓN, DESINFECCIÓN, AIREACIÓN, ETC.),	De los dosificadores salen dos tubos de 2" para mezcla rápida de tipo hidráulico; se aplica cal, cuando hay un nivel alto de turbiedad en época de invierno, y Sulfato de Aluminio granular que se aplica a diario y durante las 24 horas. -El proceso de floculación se realiza en una unidad del tipo hidráulico vertical



	<p>dividida en tres canales de 0.63x6.75m con una profundidad de 1,25 m, con 30 compartimentos separados por plaquetas de fibrocemento cada una para un volumen total de 16 m³.</p> <p>-La sedimentación se lleva a cabo por medio de la combinación de sedimentación convencional, del tipo acelerado, de alta tasa con placas planas de fibrocemento. Las dos unidades de sedimentación convencional tienen las siguientes medidas útiles: 10,50 x 3,80, con 3,00 m de profundidad y las dos unidades de sedimentación acelerada tiene las siguientes medidas: 5,00 x 3,80 m, con 3,00 m de profundidad cada una, cuenta con seis tuberías perforadas de 6", para recolectar el agua previamente sedimentada. -</p> <p>La filtración rápida se realiza en cuatro unidades y posee un sistema de retro lavado, alimentado por el tanque superficial externo. El área de cada filtro es de 2,00 x 1,20 m, con una profundidad de 2,40 m. Los falsos fondos son del tipo viguetas invertidas prefabricadas en concreto, de aquí sale al canal de agua filtrada.</p> <p>Adicional a esto la planta cuenta con un edificio de operación en regular estado de conservación, dentro del cual se encuentra el sistema de entrada, espacios para el almacenamiento de cloro y sulfato de aluminio, dosificadores de cloro y de sulfato, laboratorio, baño y alcoba para el operador y bodega de almacenamiento de materiales.</p>
<p>CAPACIDAD DE OPERACIÓN, PROCESOS, TIEMPOS DE RETENCIÓN, CARGAS SUPERFICIALES, VELOCIDADES DE FLUJO, GRADIENTES HIDRÁULICOS.</p>	<p>Cuenta con una capacidad instalada de tratamiento para un caudal de 30 L/s</p>

TANQUE DE ALMACENAMIENTO	
LOCALIZACIÓN	Se encuentra localizado al sur del casco urbano, aproximadamente a 450 m.
CAPACIDAD	En la actualidad se cuenta con un tanque de almacenamiento de aproximadamente 350 m ³ .
REDES DE DISTRIBUCIÓN	
LONGITUD DE REDES	13573 m de red de distribución instalados, de los cuales el 51% es de asbesto-cemento.
COMPONENTE DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO	
DESCRIPCIÓN DEL MARCO LEGAL: ESTATUTOS, REGLAMENTOS, CONTROL FISCAL, COMPOSICIÓN ACCIONARIA.	Los servicios de acueducto y alcantarillado son prestados por una empresa descentralizada de orden municipal, organizada como EICE, que goza de personería jurídica, patrimonio autónomo y autonomía administrativa; ajustada al numeral 6 del artículo 15 y parágrafo 1 del artículo 17 y 19 de la Ley 142 de 1994 y conforme lo establecido en la Ley 286 de julio 03 de 1996, "Por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142 de 1994" artículo 2.
ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA: ORGANIGRAMA, SERVICIOS QUE ATIENDE, ZONA DE INFLUENCIA, PLANTA DE PERSONAL.	Se cuenta una estructura orgánica adoptada por la Junta Directiva, planta de personal creada de acuerdo con los servicios prestados y adoptada por la Junta Directiva, el cargo de Gerente es de libre nombramiento y remoción, la selección del personal administrativo y operativo lo realiza la Junta Directiva y nombrado por el Gerente. La Empresa – EMPOCALOTO ESP – es la empresa encargada de prestar los servicios de: acueducto y alcantarillado y el municipio presta el servicio de aseo.

<p>POBLACIÓN ATENDIDA CON ACUEDUCTO Y POBLACIÓN ATENDIDA CON ALCANTARILLADO</p>	<p>Suscriptores para el sistema de acueducto: 1.255 Suscriptores para el sistema de alcantarillado: 1177.</p>
<p>LA DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES Y ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA LA PRESTACIÓN DEL RESPECTIVO SERVICIO.</p>	<p>El sistema de acueducto de Caloto, presta el servicio a la cabecera municipal y está conformado por los siguientes componentes: 2 captaciones de fondo, 2 líneas de aducción, 2 desarenadores, 1 línea de conducción, 1 planta de tratamiento de agua potable, tipo convencional, 1 tanque de almacenamiento y una red de distribución. En cuanto al sistema de alcantarillado sanitario de la cabecera municipal de Caloto, cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, una pequeña que no está funcionando y la otra que tiene el vertimiento en el río Grande denominada La Josefina que se encuentra en buen estado.</p>
<p>LA FORMULACIÓN DE LOS PROYECTOS Y EL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.</p>	<p>No se registra información relacionada</p>
<p>LA DEFINICIÓN DE PARÁMETROS PARA LA APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE GESTIÓN PARA GENERAR EL SUELO NECESARIO PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS.</p>	<p>No se registra información relacionada</p>
<p>EL ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LOS ASPECTOS FINANCIEROS Y ECONÓMICOS.</p>	<p>Recursos del Sistema General de Participaciones para agua potable y saneamiento básico asignado para el año 2011: \$ 642.253.802; mínimo a destinar para subsidios (15% ley 1176, artículo 11, parágrafo 2): \$ 96.338.070 Fuente: DNP, CONPES Social 137 (once doceavas) y cálculos propios.</p>
<p>EL ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y DEFINICIÓN DEL IMPACTO DEL PLAN EN LAS CONDICIONES SOCIALES.</p>	<p>No se registra información relacionada</p>



EL ANALISIS, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA ESTRATEGIA AMBIENTAL Y DE REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD.	No se registra información relacionada
LOS MECANISMOS DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y AJUSTE DEL PLAN.	No se registra información relacionada

Fuente: Propia

- **Conclusiones validación de información Plan Maestro de Acueducto municipio de Caloto**

Respecto a la determinación de la existencia de un Plan Maestro de Acueducto para el municipio de Caloto, se concluye que el mismo no existe, sin embargo, en el marco del PDA del Cauca, así como convenio entre el municipio de Caloto y la Fundación PAVCO, se han elaborado estudios de diagnóstico de la prestación del servicio y proyectos de optimización del mismo, los cuales, para los fines perseguidos con este análisis en el componente de validez y pertinencia de la información, se constituye en una herramienta útil para analizar y validar la información contenida en dicho proyecto, más aun cuando una vez revisado por esta consultoría, se determinó que el alcance del mismo contempla todos los requerimientos técnicos exigidos por la norma Ras 2000.

Cabe señalar que si bien es cierto que el proyecto de optimización del sistema de acueducto de Caloto cumple con la estructura principal de un proyecto de tipo técnico, para dar solución a los problemas de abastecimiento de la población, es necesario que se complemente con los siguientes aspectos:

- Definición de parámetros para la aplicación de los mecanismos de gestión, con el fin de generar el suelo necesario para el desarrollo de los proyectos.
- El análisis, evaluación y diseño de la estrategia ambiental y de reducción de vulnerabilidad.
- Los mecanismos de seguimiento, evaluación y ajustes del Plan.
- El análisis y evaluación de riesgos y diseño de planes de prevención y contingencia.

En este orden de ideas, es necesario que se adelante un proyecto encaminado a la construcción del Plan Maestro de acueducto del municipio, basado en la información del proyecto de optimización adelantado por PAVCO, y del diagnóstico elaborado por EMCASERVICIOS en su calidad de gestor del PDA, y ampliándolo hasta dar cobertura total al proyecto en función de los alcances y objetivos propios que se persiguen cuando se elabora el PMA de un municipio.

5.2.3 Estado de avance, validez de la información y/o existencia de Plan Maestro de Alcantarillado

Una vez realizado el trabajo de campo y recopilación de información primaria y secundaria referente a la existencia de Plan Maestro de Alcantarillado para el municipio de Caloto, se determinó que en la actualidad no se cuenta con un documento de Plan Maestro de Alcantarillado para el municipio, sin embargo, para llevar a cabo el análisis de pertinencia y validez de la información se empleó información suministrada por la alcaldía y EMPOCALOTO la cual evidencia trabajos realizados en convenio con PAVCO el cual contempla programas de reemplazo de redes para lo cual se tuvo en cuenta un análisis de la situación actual y modelación de las condiciones futuras. Dicha información, una vez revisada por la consultoría, se consideró pertinente para adelantar con ella en análisis de validez y pertinencia de la información, por lo cual el análisis elaborado en este capítulo corresponde al realizado con base en los documentos técnicos entregados por la alcaldía y EMPOCALOTO donde se resume las generalidades del sistema de alcantarillado existente.

A continuación se presenta la matriz de validación, estado de avance y pertinencia de la información analizada por la consultoría.

Tabla 5-4. Matriz de evaluación del estado de avance, validez y pertinencia del Plan Maestro de Alcantarillado del municipio de Caloto

ESTUDIOS BÁSICOS	HIDROLÓGICOS	<p>Según la información suministrada por el municipio no se registra estudio hidrológico, aunque en el informe de diseño del sistema de acueducto mencionan que el municipio presenta una temperatura promedio entre 23 y 25° C, con precipitaciones entre los 500 y los 1000 mm que corresponde a piso térmico cálido. Se presentan dos periodos secos en los meses de enero, febrero y julio, agosto, septiembre y octubre y dos periodos lluviosos en los meses de marzo, abril, mayo, junio y noviembre y diciembre. El Rio Grande y la Quebrada La Dominga, pertenecen a la micro cuenca del Rio Palo y a la sub-cuenca del río "La Quebrada", que a su vez pertenece a la cuenca del río Palo, afluente del río Cauca. Las fuentes cuentan con un caudal promedio de: Rio grande 300 L/s - Quebrada la Dominga 120 L/s.</p>
	TOPOGRÁFICOS	<p>No se registra estudio topográfico, pero en el informe de diseño relacionan que el municipio de Caloto se encuentra ubicado sobre la ladera de la cordillera central en la dirección sur a norte, la altura sobre el nivel del mar es de 1100 en la zona plana y alcanza los 2389 metros en la zona montañosa. La cabecera municipal cuenta con pendientes moderadas y fuertes.</p>
	GEOLOGÍA Y SUELOS	<p>La parte plana consta de dos clases de suelos, la primera con textura arcillosa con bajo contenido de materia orgánica, pH ácido, con poco nitrógeno, fósforo potasio y alto contenido de aluminio, la fertilidad varia de mediana a alta. En la parte montañosa predominan las texturas franco a franco arcillosa, con predominio de pH ácido y contenido mediano de materia orgánica, con fósforo a bajo nivel, potasio mediano y aluminio alto, la fertilidad varia de mediana a alta con baja mineralización.</p>
	ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA POTABLE	<p>En el año 2010 se realizó un análisis de calidad del agua, para consumo humano certificada por el IRCA, donde se registró un riesgo bajo.</p>

	ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUA RESIDUAL	No se registra información relacionada
	ESTUDIOS PATOLÓGICOS (ESTRUCTURAS EN FUNCIONAMIENTO)	No se registra información relacionada
	CARTOGRAFÍA	No se registra información relacionada
DIAGNÓSTICO	LAS PROYECCIONES DE POBLACIÓN	La población futura ya está establecida la cual es de 9849 habitantes para el año 2038.
	DOTACIÓN	Dotación neta: 180 L/ día-hab Dotación bruta: 195,65 L/ día-hab
	CAUDAL DE DISEÑO DE AGUAS RESIDUALES	No se registra información relacionada
	DIAGNÓSTICO FÍSICO ALCANTARILLADO EXISTENTE	El sistema de alcantarillado sanitario de la cabecera municipal de Caloto, cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, una pequeña que no está funcionando y la otra que tiene el vertimiento en el río Grande denominada La Josefina que se encuentra en buen estado en cuanto a las redes de alcantarillado no se registra información acerca de su estado físico
	MODELACIÓN HIDRÁULICA ALCANTARILLADO EXISTENTE	No se registra información relacionada
	DIAGNÓSTICO PTAR	
	- Estructura de separación	No se registra información relacionada
	- Pretratamiento	No se registra información relacionada
	- Lagunas de estabilización	No se registra información relacionada

	Caudal de entrada	No se registra información relacionada
	Caudal de salida	No se registra información relacionada
	Carga orgánica	No se registra información relacionada
	Observaciones generales	No se registra información relacionada
	Conclusiones diagnóstico PTAR	No se registra información relacionada
ESTRUCTURA DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	DESCRIPCIÓN DEL MARCO LEGAL: ESTATUTOS, REGLAMENTOS, CONTROL FISCAL, COMPOSICIÓN ACCIONARIA.	Los servicios de acueducto y alcantarillado son prestados por una empresa descentralizada de orden municipal, organizada como Empresa Industrial y Comercial del Estado, que goza de personería jurídica, patrimonio autónomo y autonomía administrativa; ajustada al numeral 6 del artículo 15 y parágrafo 1 del artículo 17 y 19 de la Ley 142 de 1994 y conforme lo establecido en la Ley 286 de julio 03 de 1996, "Por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142 de 1994" artículo 2.
	ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA: ORGANIGRAMA, SERVICIOS QUE ATIENDE, ZONA DE INFLUENCIA, PLANTA DE PERSONAL	se cuenta una estructura orgánica adoptada por la Junta Directiva, planta de personal creada de acuerdo con los servicios prestados y adoptada por la Junta Directiva, el cargo de Gerente es de libre nombramiento y remoción, la selección del personal administrativo y operativo lo realiza la Junta Directiva y nombrado por el Gerente. La Empresa – EMPOCALOTO ESP – es la empresa encargada de prestar los servicios de: acueducto y alcantarillado, tanto como para el servicio de acueducto como para el de alcantarillado, el municipio presta el servicio de aseo.
	POBLACIÓN ATENDIDA CON ACUEDUCTO Y POBLACIÓN ATENDIDA CON ALCANTARILLADO	Suscriptores para el sistema de acueducto 1.255 Suscriptores para el sistema de alcantarillado 1.177

<p>LA DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES Y ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA LA PRESTACIÓN DEL RESPECTIVO SERVICIO.</p>	<p>LA DEFINICIÓN DE LOS COMPONENTES Y ESTRUCTURAS NECESARIAS PARA LA PRESTACIÓN DEL RESPECTIVO SERVICIO.</p>	<p>El sistema de acueducto de Caloto, presta el servicio a la cabecera municipal y está conformado por los siguientes componentes: 2 captaciones de fondo, 2 líneas de aducción, 2 desarenadores, 1 línea de conducción, 1 planta de tratamiento de agua potable, tipo convencional, 1 tanque de almacenamiento y una red de distribución. En cuanto al sistema de alcantarillado sanitario de la cabecera municipal de Caloto, cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, una pequeña que no está funcionando y la otra que tiene el vertimiento en el río Grande denominada La Josefina que se encuentra en buen estado.</p>
<p>LA FORMULACIÓN DE LOS PROYECTOS Y EL CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.</p>	<p>No se registra información relacionada</p>	
<p>LA DEFINICIÓN DE PARÁMETROS PARA LA APLICACIÓN DE LOS MECANISMOS DE GESTIÓN PARA GENERAR EL SUELO NECESARIO PARA EL DESARROLLO DE LOS PROYECTOS.</p>	<p>No se registra información relacionada</p>	
<p>EL ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LOS ASPECTOS FINANCIEROS Y ECONÓMICOS.</p>	<p>Recursos del sistema general de participaciones para agua potable y saneamiento básico asignado para el año 2011: \$ 642.253.802 Mínimo a destinar para subsidios (15% ley 1176, artículo 11, parágrafo 2): \$ 96.338.070 Fuente: DNP, CONPES Social 137 (once doceavas) y cálculos propios.</p>	
<p>EL ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y DEFINICIÓN DEL IMPACTO DEL PLAN EN LAS CONDICIONES SOCIALES.</p>	<p>No se registra información relacionada</p>	
<p>EL ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y DISEÑO DE LA ESTRATEGIA AMBIENTAL Y DE REDUCCIÓN DE VULNERABILIDAD.</p>	<p>No se registra información relacionada</p>	
<p>LOS MECANISMOS DE SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y</p>	<p>No se registra información relacionada</p>	



AJUSTE DEL PLAN.	
EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS Y DISEÑO DE PLANES DE PREVENCIÓN Y CONTINGENCIA.	No se registra información relacionada

Fuente: Propia

- **Conclusiones validación de información Plan Maestro de Alcantarillado municipio de Caloto**

En vista de que no se cuenta con un Plan Maestro de Alcantarillado, no se evidencia los siguientes componentes para el cumplimiento de manejo de las aguas residuales generadas por la población la formulación de los proyectos y el cronograma de ejecución: la definición de parámetros para la aplicación de los mecanismos de gestión para generar el suelo necesario para el desarrollo de los proyectos; el análisis, evaluación y diseño de los aspectos financieros y económicos; el análisis, evaluación y definición del impacto del plan en las condiciones sociales; el análisis, evaluación y diseño de la estrategia ambiental y de reducción de vulnerabilidad; los mecanismos de seguimiento, evaluación y ajuste del plan; el análisis y evaluación de riesgos y diseño de planes de prevención y contingencia, la definición de políticas, objetivos, estrategias y metas de largo, mediano y corto plazo.

Es necesario la realización del Plan Maestro de Alcantarillado partiendo de la necesidad de un catastro y diagnóstico, del funcionamiento hidráulico de las redes de colectores, y su estado físico, además es importante analizar la situación actual y grado de remoción y de tratamiento implementado, tomando como base el trabajo adelantado hasta ahora, por la Fundación PAVCO.

La información secundaria analizada sirve de soporte para la elaboración de dicho Plan Maestro de Alcantarillado, sin embargo debe ser constatada y actualizada en función a las condiciones actuales de prestación del servicio y tratamiento de aguas residuales con que cuenta el municipio.

5.2.4 Estado de avance de avance de la validez de la información y/o existencia de Plan de Manejo de Cuencas POMCAS

La cuenca constituye una unidad adecuada para la planificación ambiental del territorio, dado que sus límites fisiográficos se mantienen en un tiempo considerablemente mayor a otras unidades de análisis, además involucra una serie de factores y elementos tanto espaciales como sociales, que permiten una comprensión integral de la realidad del territorio.

La ordenación de la cuenca busca:

- Planificar del uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables.

- Mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de los recursos.
 - Conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y de sus recursos.
 - Planificar programas y proyectos, tendientes a la conservación, protección, restauración y prevención del deterioro de la cuenca.
 - Garantizar los servicios ambientales y, por consiguiente, el desarrollo de las diferentes actividades productivas pertinentes en ese mismo territorio.
-
- Validez de la información

Se realizó la solicitud de la información con relación a los POMCAS, para la región del Norte del Cauca, a la CRC y a Emcaservicios como Gestor del PAP-PDA del Departamento.

EL gestor del PAP-PDA, manifestó que no cuenta con dicha información y que esta es manejada por la Corporación como autoridad ambiental.

La CRC, en respuesta al oficio radicado No 04475, por medio de la doctora Rosaura Bermúdez informó que la corporación se encuentra en gestiones para la construcción de estos documentos.

En este sentido, no se obtuvo los documentos POMCAS para desarrollar la validez de los mismos.

Sin embargo, al contar con información por parte de las dos entidades anteriormente mencionadas, se realiza una identificación de las cuencas y sub cuencas relacionadas con la zona de estudio, cuyo análisis se desarrolló en el municipio de Padilla

5.2.5 Análisis de estudios disponibles en diseños, consultorías e informes de interventoría sobre los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillados y aseo.

Los estudios disponibles en diseños, consultorías e informes de interventoría sobre los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado recogidos durante el proceso de trabajo de campo realizado en el municipio de Villa Rica se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla 5-5. Estudios disponibles municipio de Caloto

NOMBRE DEL DOCUMENTO	AUTOR	AÑO	ENTREGADO	
			ENTIDAD	FECHA
Programa Uso Eficiente Y Ahorro de Agua 2007 EMPOCALOTO	EMPOCALOTO	2007		
Plano Municipio De Caloto				
Modificación excepcional de normas urbanísticas. Plan Básico de Ordenamiento Territorial. PBOT	Alcaldía Municipal	2015		Junio de 2015
Plan básico de ordenamiento territorial - PBOT. - vigente-	Alcaldía municipal	2013		Junio de 2015
Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS	Administración municipal	2005		Junio de 2015
Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS - Actualización		2012		Junio de 2015
Plan Ambiental				Junio de 2015
Plan de desarrollo 2012-2015		2015		Junio de 2015
PSMV		2004		Junio de 2015
Proyecto optimización de redes de alcantarillado urbano del municipio de Caloto	PAVCO S.A.	2013		Junio de 2015

Fuente: Propia

La información de la documentación recogida en las visitas técnicas de inspección de la infraestructura existentes realizadas por el equipo de especialistas de la consultoría, junto con los documentos relacionados en la tabla anterior, se constituyen en los soportes empleados para el diagnóstico y análisis del funcionamiento técnico y operativo de los sistemas de acueducto y alcantarillado del municipio.

A continuación se presenta una descripción resultado del análisis de los documentos anteriormente mencionados para los componentes de acueducto y alcantarillado.

- **Acueducto**

En este capítulo se evaluará el Programa de Uso Eficiente y Ahorro Del Agua (PUEAA) y el Plan Maestro de Acueducto del municipio de Caloto. Estos documentos presentan un diagnóstico del

servicio de acueducto y a partir de éste se fundamenta la necesidad de implementar obras de mejoramiento del sistema para poder surtir de agua potable a la población en condiciones de cantidad y calidad aceptables y con miras a mejorar los indicadores de calidad del servicio como son el Índice de Agua No Contabilizada “IANC”.

- Programa de Uso Eficiente Y Ahorro Del Agua

El Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua realizado en el año 2007, pretende asegurar dentro de sus alcances, el manejo eficaz del recurso hídrico en el municipio, de acuerdo con los requisitos legales presentando información acerca de la cobertura del servicio de acueducto y el número de usuarios del sistema, usos del agua, diagnóstico del sistema de acueducto, describiendo el estado de los diferentes componentes, como también las metas anuales de reducción de pérdidas del sistema y los componentes del plan de uso eficiente y ahorro del agua.

- Proyecto de optimización redes de acueducto urbano del Municipio de Caloto

En el proyecto de optimización de redes de acueducto urbano del municipio de Caloto se cuenta con el catastro de la infraestructura, análisis técnico y operativo del sistema con ayuda de modelaciones hidráulicas específicamente de la red de distribución. Este documento presenta los requerimientos técnicos establecidos para poder concluir que existe una infraestructura que sirve para abastecer de agua a la población, y proyectos de sectorización, optimización y remplazo de redes.

Cabe señalar que si bien es cierto que cumplen con la estructura principal de proyectos de tipo técnico, para dar solución a los problemas de abastecimiento de la población, es necesario que se complemente con los siguientes aspectos para que cumpla con los requerimientos de un Plan Maestro de Acueducto:

- Definición de parámetros para la aplicación de los mecanismos de gestión, con el fin de generar el suelo necesario para el desarrollo de los proyectos.
- El análisis, evaluación y diseño de la estrategia ambiental y de reducción de vulnerabilidad.
- Los mecanismos de seguimiento, evaluación y ajustes del Plan.
- El análisis y evaluación de riesgos y diseño de planes de prevención y contingencia.

- Actualización de la información de los estudios técnicos a la normatividad vigente.

Adicionalmente para continuar con el fortalecimiento del sistema de acueducto tanto en su componente técnico como operativo, es necesario adelantar los siguientes estudios:

- Plan de gestión operacional que incluya estudio detallado de IANC y proyección de reducción.
- Programa de presurización de redes.
- Esquema de operación y sectorización del sistema y atención de fugas.
- Plan de optimización de los sistemas de abastecimiento de los centros rurales.
- Estudios de patrones y características de consumo de la población.

- **Alcantarillado**

Se analizan en este capítulo documentos tales como el PSMV, Planes Maestros de Alcantarillado y/o proyectos encaminados a mejorar la prestación del servicio en lo referente a recolección, transporte, tratamiento y disposición de las aguas residuales generadas en la población.

- **PSMV**

El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del municipio de Caloto pretende mejorar la calidad de las fuentes hídricas que rodean la cabecera municipal, con el fin de proteger y conservar la subcuenca la Quebrada, donde el río Grande vierte sus aguas, antes de que el río Chico desemboque en él, por tanto es preciso mejorar la calidad de las fuentes y la calidad de vida de la población.

El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del municipio de Caloto presenta la información requerida en el Artículo 4° de Resolución 1433 de 2004 como lo es el diagnóstico del sistema de alcantarillado, la identificación de la totalidad de los vertimientos puntuales de aguas residuales, la caracterización de las descargas de aguas residuales y de las corrientes tramos o cuerpos de agua receptores, antes y después de cada vertimiento identificado, la documentación del estado de la corriente, tramo o cuerpo de agua receptor en términos de calidad, a partir de la información disponible y de la caracterización que de cada corriente, tramo o cuerpo de agua receptor que realice la persona prestadora, las proyecciones de la carga contaminante generada, recolectada, transportada y tratada, por vertimiento y por corriente, tramo o cuerpo de agua

receptor, a corto, mediano y largo plazo, los objetivos de reducción del número de vertimientos puntuales para el corto, mediano y largo plazo, la descripción detallada de los programas, proyectos y actividades con sus respectivos cronogramas e inversiones en las fases de corto, mediano y largo plazo, para los alcantarillados sanitario y pluvial con cronograma de cumplimiento de la norma de vertimientos y la formulación de indicadores de seguimiento que reflejen el avance físico de las obras programadas y el nivel de logro de los objetivos y metas de calidad propuestos.

Por este motivo se considera que el mismo es pertinente y está enfocado adecuadamente al manejo de los vertimientos y saneamiento de las fuentes hídricas receptoras de los mismos, tal como se ha presentado en la matriz de validación de información presentada anteriormente y aunque se da cumplimiento con la información requerida se sugiere dar mayor profundidad en el análisis de caracterizaciones de vertimientos y cuerpos receptores.

El documento presentado incluye memoria descriptiva, diagnóstico de redes de alcantarillado, proyecciones de población y cargas contaminantes, plan de obras e inversiones a dos, cinco y diez años, incluye formatos de PSMV, resultados de aforos y caracterizaciones realizadas por la CRC y plan de ejecución de obras.

- Proyecto optimización de redes de alcantarillado urbano del Municipio de Caloto

El sistema de alcantarillado es operado por la alcaldía municipal, no se cuenta con un Plan Maestro de Alcantarillado propiamente dicho, sin embargo, para llevar a cabo el análisis de pertinencia y validez de la información se empleó información suministrada por la alcaldía y EMPOCALOTO, la cual evidencia trabajos realizados en convenio con PAVCO, el cual contempla programas de reemplazo de redes, para lo cual se tuvo en cuenta un análisis de la situación actual y modelación de las condiciones futuras.

Es necesaria la realización del plan maestro de alcantarillado partiendo de la necesidad de un catastro y diagnóstico del funcionamiento hidráulico de las redes de colectores, y su estado físico e igualmente analizar la situación actual y grado de remoción y de tratamiento implementado.

- Consulta en el GEOTEC del FONADE

De acuerdo con lo descrito en el Geotec de FONADE, desde la existencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial a través de las antiguas Dirección de Inversiones

Estratégicas (DIE) y la Dirección de Gestión Empresarial (DGE), se aunaron esfuerzos con FONADE, para la supervisión técnica y administrativa de los proyectos de agua potable y saneamiento básico distribuidos en el territorio nacional.

Consultando el portal del GEOTEC, se puede obtener información acerca de las convocatorias que llevan a cabo los entes territoriales para la contratación de las obras a realizar, así como observar el avance de las mismas una vez contratada su ejecución.

Haciendo clic en el departamento del Cauca y en los municipios de la región Norte departamentos se despliegan de los datos de los proyectos ejecutados y en ejecución, con lo que se puede observar que, no se han realizado inversiones en el componente de aseo a través del Fondo.

- **Conclusiones**

Una vez realizada la revisión detallada de cada uno de los documentos enunciados, con el fin de determinar las necesidades básicas de saneamiento ambiental y de agua potable, la eficiencia en la prestación de los servicios públicos en lo referente a la universalidad de la cobertura y la calidad en la prestación de los servicios, los diferentes documentos analizados se constituyen en un aporte importante para la optimización y gestión técnico operativa del sistema, que sirven de base para la elaboración de los proyectos de PMAA y demás proyectos mencionados anteriormente.

Es importante recalcar que aun cuando se cuenta con herramientas para una adecuada gestión operacional e integral de los recursos hídricos, se observa que los mismos no han sido implementados por lo cual los objetivos perseguidos por estos no han sido alcanzados, reflejo de una necesidad imperiosa de fortalecimiento institucional.

Tabla 5-6 Información documentos y proyectos aseo – Caloto

NOMBRE DEL PROYECTO	AUTOR	AÑO	ESTADO
Estudios previos invitación pública para la prestación del servicio de aseo no. 1 de 2010 para la prestación del servicio de aseo en sus componentes de barrido de calles principales y plazas públicas recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos en el casco urbano corregimientos y veredas aledañas al	MUNICIPIO	2010	NO APLICADO

municipio de caloto cauca			
Informe de rendición de cuentas 2014 alcaldía municipal de Caloto Jorge Edilson Arias Granada alcalde.	MUNICIPIO	2014	APLICADO
Estudio de costos y tarifas	MUNICIPIO	2008	APLICADO

Fuente: Propia

- Información Disponible regional de aseo

De los estudio regionales del Norte del Cauca se destaca el estudio de factibilidad, que pretendía materialización el objeto de implementar el proyecto de operación de aseo de los municipios del Norte del Cauca, específicamente de Miranda, Padilla, Corinto, Villa Rica y Caloto y pudieran favorecer municipios vecinos, ya que la capacidad del sistema planteado era suficiente, si se involucran los procesos de aprovechamiento.

Igualmente se encontró un resumen de análisis interesante desarrollado por los consultores Raúl Cortés Landázury y Luisa María Santander Caicedo, en el cual se indica que el análisis del proyecto de Relleno regional del norte del Cauca permite desplegar la versatilidad de ésta en cuanto integración de las técnicas de evaluación estratégica y evaluación de impacto ambiental, en el andamiaje metodológico de la economía política.

Finalmente se agrega un documento sobre la caracterización ambiental plan departamental de aguas y saneamiento básico del departamento del Cauca, elaborado en el 2010 en el marco del PDA del departamento.

Tabla 5-7 Información Documentos y Proyectos Regionales

NOMBRE DEL PROYECTO	AUTOR	AÑO	ESTADO
Estudio de factibilidad de un sistema subregional de manejo integral de residuos sólidos que incluya el diseño del micro relleno y de los sistemas de aprovechamiento que se puedan implementar para los municipios de corinto, miranda y padilla en el departamento del cauca	UTE PH CONSULTORES LTDA E INÉS FERNANDA CAICEDO PH-CH Asesorías, Consultorías, Auditorías e Interventorías en Servicios Públicos Domiciliarios y Medio Ambiente	2006	NO APLICADO
De la “maldición de la basura” y restricciones institucionales: una evaluación ambiental ex ante al desperdicio norte caucano	Raúl Cortés Landázury Luisa María Santander Caicedo	2011	APLICADO

NOMBRE DEL PROYECTO	AUTOR	AÑO	ESTADO
Caracterización ambiental plan departamental de aguas y saneamiento básico departamento del cauca	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA PDA CAUCA POPAYÁN – MARZO DE 2010	2010	EN EJECUCIÓN

Fuente: Información recopilada por esta Consultoría – Junio - Julio de 2015

A continuación se presenta una descripción resultado del análisis de los documentos anteriormente mencionados para los componentes de acueducto y alcantarillado.

5.2.6 Análisis socioeconómico

La totalidad del análisis socioeconómico se encuentra en el municipio de Padilla, sin embargo a continuación se realiza el desarrollo del índice de pobreza multidimensional:

El Índice de Pobreza Multidimensional para Caloto es 72,04%. Al analizar este indicador el municipio presenta una de las problemáticas más críticas al interior de la región. Su nivel de pobreza para el año 2005 se aproximaba a tres cuartos de su población. Caloto cuenta con un aseguramiento en salud próximo al promedio de los municipios del Norte del Cauca, niveles de logro educativo que no superan el 20%, y un grado de analfabetismo que duplica el nivel del agregado nacional que se ubicó en 8,4% para el 2005 según datos del DANE. Los indicadores críticos individualizados se presentan a continuación:

Tabla 5-8. Indicadores por componente de Caloto

Aseguramiento en salud	Hacinamiento	Logro educativo	Empleo formal	Analfabetismo
56,23%	11,56%	81,04%	93,90%	19,32%

Fuente: Panel Municipal del CEDE, Universidad de los Andes.

5.2.1 Evaluación integral de la situación actual de prestación de los servicios públicos de acueducto

Dentro del alcance de los estudios y evaluación de la situación actual de prestación del servicio de acueducto en el municipio de Caloto, elaborado por esta consultoría a partir de información

primaria y secundaria recopilada, así como de las visitas técnicas realizadas a la infraestructura por parte del equipo de especialistas del proyecto, se realizó el análisis del sistema de suministro de agua potable, a partir de una descripción general del sistema actual y sus condiciones de operación hidráulica, y estado estructural de los mismos.

Para analizar la situación actual y futura de la prestación del servicio, se evaluaron las proyecciones de crecimiento de la demanda de agua a la luz de la expectativa promedio de crecimiento de la población y los criterios técnicos estipulados en la Norma RAS 2000 (dotaciones y pérdidas), con el fin de evaluar el panorama de la situación actual a la luz de la Norma Colombiana aplicable (RAS 2000) y en función a los resultados obtenidos, poder presentar alternativas para el suministro de agua que minimicen los costos y aseguren el cubrimiento de la demanda en forma sostenible para abastecer la población actual y futura del municipio de Caloto. Los estudios incluyeron el análisis del sistema de suministro de agua potable, realizando una descripción general del sistema actual y sus condiciones de operación, y estado estructural de los mismos.

Se evaluaron las proyecciones de crecimiento de la demanda de agua, con el fin de presentar alternativas para el suministro de agua que minimicen los costos y aseguren el cubrimiento de la demanda en forma sostenible para abastecer la población actual y futura de los municipios.

Para el análisis de las fuentes de abastecimiento, se tuvo en cuenta los proyectos que se encuentran en ejecución en el momento del desarrollo de esta consultoría. Se evaluaron los sistemas de captación de agua cruda de cada uno de los municipios, se estimó su capacidad y años de vida útil, y las pérdidas resultantes del sistema; así mismo se estableció el estado de las redes de distribución, longitudes, diámetros, vida útil y estado actual.

A continuación se presenta un análisis de la situación actual de prestación de los servicios públicos de acueducto, la cual será abarcada con mayor profundidad en el capítulo del análisis integral de la situación actual sobre el estado de la infraestructura del servicio de acueducto

Tabla 5-9. Situación actual de la prestación de servicio público de acueducto para el municipio de Caloto.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA PRESTADORA DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO	
La empresa prestadora del servicio de acueducto del municipio de Caloto es EMPOCALOTO E.S.P.	
Proceso Legal	<p>En el Municipio de Caloto, Se creó la Empresa de Servicios Públicos de Caloto EMPOCALOTO ESP, mediante acuerdo del concejo Municipal No. 18 del 2 de mayo de 1995, como empresa Industrial y Comercial del Estado</p> <p>Por medio del Acuerdo Municipal Acuerdo Municipal N° 011 de 1992 se organiza la prestación de los servicios Públicos domiciliarios</p> <p>La empresa de Servicios Públicos de Caloto con sigla “EMPOCALOTO” E.S.P, realizó la actualización del RUPS, el día 19 de agosto de 2010, encontrándose en estado APROBADO con radicado Nro. 20113123187169 de fecha 26 de marzo de 2011 por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, con fecha de inicio de operaciones de 02/05/1995, para el servicio de acueducto con el esquema de prestador operador para las actividades de: Almacenamiento, Captación, Comercialización, Conducción, Distribución y Tratamiento. Para el servicio de alcantarillado las actividades de: Comercialización, Conducción, Disposición Final, Recolección y la actividad de Tratamiento desde el 03 de abril de 2003.</p>
Estructura orgánica	<p>Junta Directiva</p> <p>Gerente</p> <p>Control</p> <p>Contador</p> <p>Asesor</p> <p>Área Financiera y administrativa</p> <p>Área técnica operativa</p> <p>Área comercial</p>
Cobertura servicio de alcantarillado	98% en el área urbana
Facturación, recaudo y cartera	En su proceso de facturación utilizan el software INTEGRIN que, según informa la administración de la empresa, funciona en general bien, con algunas inconsistencias en el manejo de la cartera.

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	
Existen dos fuentes de abastecimiento de agua uno es el río Grande y el otro es la quebrada la Dominga.	
PROYECCIONES DE POBLACIÓN Y DEMANDA	
Población 2015	5039
Usuarios	1200 usuarios
SISTEMA DE CAPTACIÓN	
La bocatoma actual del sistema de captación sobre Río Grande al igual que el de la quebrada La Dominga, es de tipo lateral con suficiente capacidad para la captación del caudal requerido en la actualidad, material en concreto, con un buen estado físico.	
DESARENADOR	
Descripción, estado físico y condiciones de funcionamiento	Unidad ubicada a escasos 2.5 metros de la captación, con un estado bueno tanto físicamente como de operación, por su corta distancia las pérdidas entre las dos unidades mencionadas anteriormente es mínima, presentándose la misma cota corona sobre la estructura desarenadora.
LÍNEA DE ADUCCIÓN	
Descripción	conducción de aproximadamente 1.75 Km, en diferentes diámetros y materiales y con una capacidad actual de 24 L/s, cada una
SISTEMA DE TRATAMIENTO EXISTENTE	
Mezcla Rápida	Cámara de entrada o aquietamiento y vertedero de 90°.
Floculadores	La planta presenta un floculador el cual en las condiciones actuales tratan hasta 24 L/s, este es de tipo hidráulico y de flujo vertical se demarcan tres zonas en cada floculador, su estado físico está en buenas condiciones, aunque se evidencia la falta de algunas placas que hace que se pierda la calidad en el proceso de formación del floc por la presencia de zonas muertas.
Sedimentación	Existen dos unidades las cuales combinan dos tipos de sedimentación la convencional y de alta tasa.

Filtración	Flujo Ascendente
Desinfección	Se tiene una unidad de cloración para la capacidad filtrante actual del sistema.
Capacidad	24 L/s
TANQUE DE ALMACENAMIENTO EXISTENTE	
Capacidad	288 m3
REDES DE DISTRIBUCIÓN	
Descripción	<p>La red de distribución del sistema, cuenta con alrededor de 13573 m de tuberías.</p> <p>Las tuberías de asbesto cemento que son el 52.45% del total, son antiguas y se encuentran en regular estado de conservación.</p>

Fuente: Propia

5.2.2 Evaluación integral de la situación actual de prestación de los servicios públicos de alcantarillado

Dentro del alcance de los estudios y evaluación de la situación actual de prestación del servicio de alcantarillado en el municipio de Caloto, elaborado por esta consultoría a partir de información primaria y secundaria recopilada, así como de las visitas técnicas realizadas a la infraestructura por parte del equipo de especialistas del proyecto, se realizó el análisis del sistema de recolección, evacuación, tratamiento y posterior descarga de aguas residuales al río Grande y río chiquito, a partir de una descripción general del sistema actual y sus condiciones de operación hidráulica, y estado estructural de los mismos.

En la evaluación se incluyó la descripción de la empresa prestadora del servicio de alcantarillado, una breve descripción general del sistema actual y sus condiciones de operación reportadas en la información recolectada.

A continuación se presenta un análisis de la situación actual de prestación de los servicios públicos de alcantarillado, la cual será abarcada con mayor profundidad en el capítulo del análisis integral de la situación actual sobre el estado de la infraestructura del servicio de alcantarillado que se presenta más adelante.

Tabla 5-10. Situación actual de la prestación de servicio público de alcantarillado para el municipio de Caloto

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA PRESTADORA DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO	
La empresa prestadora del servicio de acueducto del municipio de Caloto es EMPOCALOTO E.S.P.	
En el Municipio de Caloto, Se creó la Empresa de Servicios Públicos de Caloto EMPOCALOTO ESP, mediante acuerdo del concejo Municipal No. 18 del 2 de mayo de 1995, como empresa Industrial y Comercial del Estado	
Cobertura servicio de alcantarillado	El 93% de la población urbana del municipio de Caloto cuenta con la prestación del servicio de alcantarillado.
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE ALCANTARILLADO	
El municipio de Caloto en cuanto a cobertura en la zona urbana en alcantarillado es del 93%, en cuanto a sus redes en la zona urbana tiene el 83% en tubería de cemento; el 14% en tubería de alta calidad Novafort; y el 7% no tiene alcantarillado.	
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PTAR	
El municipio de Caloto cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, sin embargo solo una de ellas se encuentra en funcionamiento ("Planta de tratamiento de agua residual LA JOSEFINA"). Con una capacidad de tratar un caudal de 11 L/s	

Fuente: PROPIA

- **FODA servicio de acueducto Municipio de Caloto**

A continuación se presenta la matriz FODA de la evaluación de la situación actual de la prestación del servicio público de alcantarillado del municipio de Caloto, con el fin de identificar los puntos críticos y acciones a ejecutar para mejorar la prestación del servicio así como las oportunidades y fortalezas que tiene el sistema con miras a satisfacer las necesidades futuras.

En esta matriz es claro que aun cuando el sistema presenta algunos problemas tanto técnicos como operativos, los mismos son subsanables si se implementa un plan tanto de mantenimiento y reposición de redes de alcantarillado por estado físico y capacidad hidráulica, como un programa de operación de la PTAR y el monitoreo constante de los parámetros de calidad que debe cumplir el efluente respecto a la normatividad vigente que rige dicho campo, proyectos que actualmente están en proceso de ejecución con la ayuda del sector privado, encabezado por PAVCO.

Tabla 5-11. Matriz FODA para la prestación del servicio de alcantarillado municipio de Caloto.

MATRIZ FODA	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Existencia de una empresa prestadora del servicio público de alcantarillado, EMPOCALOTO E.S.P	Disponibilidad de programas de capacitación y actualización para mejorar los niveles de formación del personal operativo y administrativo de la empresa
El sistema cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual está actualmente en funcionamiento	Ampliación de la cobertura del sistema de alcantarillado a las zona urbana y rural.
Existencia del plan de saneamiento y manejo de vertimientos, con el cual se puede evaluar las descargas realizadas al río Grande y chiquito	Desarrollo de nuevas tecnologías que permitan un mejor desempeño y simplificación de procesos en la empresa.
Estructura física de la PTAR en buen estado	Existe interés y apoyo del sector privado como la Fundación Pavco en apoyar los programas de remplazo de tuberías
DEBILIDADES	AMENAZAS
No se cuenta con un plan maestro de alcantarillado en donde se muestre un diagnóstico del funcionamiento de las redes de colectores y su estado físico.	El sistema de alcantarillado presenta conexiones erradas, lo cual reduce la capacidad de recolección de aguas residuales.
Falta de capacitación al personal operativo de la PTAR	Desconocimiento de parte de la ciudadanía y de los usuarios del servicio público de las políticas establecidas para el sector de saneamiento básico.

Fuente: Propia

5.2.3 Indicadores actuales de viabilidad de la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado

A continuación se presenta algunos de los parámetros relacionados con la calidad del servicio de acueducto, que se constituyen en los indicadores de línea base de la prestación actual del servicio de acueducto desde el componente de análisis técnico operativo del sistema.

- **CONTINUIDAD**

La continuidad del servicio hace relación a la cantidad de horas en que se presenta el servicio de acueducto en relación con un marco de referencia de un día o 24 horas, y se evalúa mediante el siguiente indicador, el cual se suele presentar en porcentaje y se calcula mediante el empleo de la siguiente formula:

$$\text{Continuidad (\%)} = \text{Número de horas continuas de servicio} * 100 / 24$$

Para un sistema con una continuidad del 0% se entiende que no existe suministro de agua en ningún momento, mientras que el indicador del 100% representa que todo el tiempo, las 24 horas del día, el municipio está siendo abastecido por agua.

En este aspecto, para el municipio de Caloto, la continuidad evaluada hace referencia netamente al tiempo de entrega de agua a la población abastecida por el sistema, puesto que por la dinámica propia de demanda de agua y la infraestructura existente para el abastecimiento y distribución a los usuarios (como se observa en el capítulo de análisis técnico – operativo del sistema), se presentan altas pérdidas que causan que aun cuando exista operación continua en captación y tratamiento, no se de una continuidad del 100% en el abastecimiento a los usuarios.

En función a lo anterior, la continuidad promedio del servicio de acueducto en el municipio de Caloto es de 24 horas diarias los 7 días de la semana. Con lo cual se tiene una continuidad del 100%.

- **CALIDAD DE AGUA**

Este parámetro es medido a partir del Indicador denominado índice de riesgo de la calidad de agua para consumo humano “IRCA”, el cual es tomado y reportado por el Instituto Nacional de Salud

La clasificación del nivel de riesgo en salud según el Índice de Riesgo para el Consumo de Agua Potable [IRCA], se encuentra previsto en el artículo 15º de la Resolución N° 2115 del 22 de junio de 2007. A continuación se relaciona la explicación de interpretación del mismo:

Tabla 5-12. Clasificación del nivel de riesgo en salud según IRCA

Clasificación IRCA (%)	Nivel de riesgo	Consideraciones
70,1 - 100	Inviabile sanitariamente	Agua no apta para consumo humano y requiere una vigilancia máxima, especial y detallada
35,1 - 70	Alto	Agua es no apta para el consumo humano y requiere una vigilancia especial
14,1 - 35	Medio	Agua no apta para consumo humano, gestión directa de la persona prestadora

Clasificación IRCA (%)	Nivel de riesgo	Consideraciones
5,1 - 14	Bajo	Agua no apta para consumo humano, susceptible de mejoramiento
0 - 5	Sin riesgo	Agua apta para consumo humano. Continuar la vigilancia

Fuente: Instituto Nacional de Salud

En vista que el Instituto Nacional de Salud Toma muestras mensuales en todos los municipios del país, se consultó los reportes del IRCA consolidado mensual para el periodo comprendido entre enero de 2013 y junio de 2015 para el acueducto del municipio de Caloto, como se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5-13. Reporte IRCA consolidado mensual periodo enero 2013 a junio 2015 Caloto, Cauca.

Año: 2013

Mes	Número de Muestras de Vigilancia	Promedio de Parámetros Analizados	IRCA Vigilancia Mensual	Número de Muestras de Control	Promedio de Parámetros Analizados	IRCA Control Mensual	IRCA Consolidado Mensual	Nivel de Riesgo
Febrero	1	9.0	29.1	0	0.0	0.0	29.1	MEDIO
Marzo	1	10.0	18.4	0	0.0	0.0	18.4	MEDIO
Abril	6	8.0	13.7	0	0.0	0.0	13.7	BAJO
Mayo	4	8.0	25.5	0	0.0	0.0	25.5	MEDIO
Junio	4	8.0	18.5	0	0.0	0.0	18.5	MEDIO
Julio	4	10.0	26.3	0	0.0	0.0	26.3	MEDIO
Agosto	5	7.0	0.5	0	0.0	0.0	0.5	SIN RIESGO
Octubre	5	7.0	0.7	0	0.0	0.0	0.7	SIN RIESGO
Diciembre	5	7.0	11.1	0	0.0	0.0	11.1	BAJO

Promedio anual 16.0

Año: 2014

Mes	Número de Muestras de Vigilancia	Promedio de Parámetros Analizados	IRCA Vigilancia Mensual	Número de Muestras de	Promedio de Parámetros Analizados	IRCA Control Mensual	IRCA Consolidado Mensual	Nivel de Riesgo
-----	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------	-----------------------	-----------------------------------	----------------------	--------------------------	-----------------

				Control				
Abril	5	6.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	SIN RIESGO
Mayo	11	5.0	61.6	0	0.0	0.0	61.6	ALTO
Junio	5	6.0	3.7	0	0.0	0.0	3.7	SIN RIESGO
Julio	7	7.0	37.1	0	0.0	0.0	37.1	ALTO
Agosto	4	8.0	5.5	0	0.0	0.0	5.5	BAJO
Septiembre	10	11.0	32.2	0	0.0	0.0	32.2	MEDIO
Octubre	11	7.0	46.9	0	0.0	0.0	46.9	ALTO
Noviembre	10	9.0	39.2	0	0.0	0.0	39.2	ALTO
Diciembre	5	6.0	0.5	0	0.0	0.0	0.5	SIN RIESGO

Promedio
anual 25.2

Año: 2015

Mes	Número de Muestras de Vigilancia	Promedio de Parámetros Analizados	IRCA Vigilancia Mensual	Número de Muestras de Control	Promedio de Parámetros Analizados	IRCA Control Mensual	IRCA Consolidado Mensual	Nivel de Riesgo
Abril	9	6.0	61.4	0	0.0	0.0	61.4	ALTO
Mayo	11	6.0	38.1	0	0.0	0.0	38.1	ALTO
Junio	5	2.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	SIN RIESGO

Promedio
o anual 27.4

Fuente: Instituto Nacional de Salud

Como criterio de evaluación y determinación del valor del IRCA consolidado para el municipio de Caloto se optó por determinar el valor promedio consolidado, obteniendo que el mismo corresponde a un IRCA de 22.4, que clasifica el riesgo como Medio, aunque hay que tener en cuenta que en los dos últimos años se observa como la recurrencia del riesgo alto es muy

marcada. Este valor se constituye en el indicador de línea base para el estado actual de calidad del agua entregada.

- **MEDICIÓN**

Este parámetro define el nivel de certidumbre entre el agua producida y entregada efectivamente a los usuarios, y se determina mediante la implementación de equipos de macro y micromedición. A continuación se describe el estado actual en cada componente para el sistema de acueducto del municipio de Caloto.

- **Macro Medición**

Como herramienta de control, la macro medición facilita la eficiente operación del sistema de acueducto, contribuyendo a determinar la distribución de caudales entre los diferentes sectores, permite la evaluación del comportamiento hidráulico del sistema tanto para planeación, como para la operatividad de la red.

La macro medición permite efectuar un control de las pérdidas tanto operativas como comerciales, puesto que su información contribuye a desagregar las causas de las pérdidas, poder llevar un control de actividades de lectura y facturación, y la consecuente formulación de reducción de pérdidas.

El sistema actualmente cuenta con un solo macromedidor a la salida del tanque de almacenamiento, sin embargo, al contarse con aproximadamente 1260 usuarios de todo el sistema, se considera que el mismo es suficiente, por lo cual la cobertura de macromedición actual es del 100%

- **Micro Medición**

El acueducto cuenta con 1260 usuarios urbanos, todos con domiciliaria de $\frac{1}{2}$ V, de los cuales aproximadamente el 94% cuentan con micromedición instalada. En este orden de ideas, y teniendo en cuenta el estado actual de la infraestructura, se considera que el indicador de cobertura de micromedición es del 94%. La forma de calcular dicho indicador se presenta a continuación:

Cobertura de micromedición = No. Micromedición. Instalados*100/No. Viviendas

- **COBERTURA ACUEDUCTO**

Este parámetro hace referencia a que cobertura de la totalidad de la población a la que se presta el servicio de acueducto cuenta efectivamente con conexión al servicio, dicho parámetro se mide en porcentaje y se determina a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Cobertura} = \text{Número de conexiones} * 100 / \text{número de viviendas}$$

En este aspecto, el sistema de acueducto del municipio de Caloto presenta una excelente cobertura del sistema, con un 100% de cobertura promedio en el sistema urbano. Este valor entonces se constituye en la línea base del indicador de cobertura actual del sistema.

- **ÍNDICE DE PÉRDIDAS**

Las pérdidas del sistema se determinan como la diferencia entre el agua producida y el agua facturada, el cual se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{Índice de agua no contabilizada} = (\text{Vol agua producida} - \text{Vol agua facturada}) / \text{vol agua producida}$$

Al no contarse con sistema de micromedición ni sistemas de macromedición a la entrega a cada sistema de distribución, conforme los registros de agua producida y facturada, no se puede definir con exactitud el índice de agua no contabilizada, y más específicamente determinar el componente de pérdidas reales, perdidas aparentes y perdidas comerciales del sistema.

En vista de la ausencia total de medición de caudales producidos y facturados, no es posible la determinación del índice de pérdidas del sistema de una manera estricta como lo exige la técnica y la normatividad. Sin embargo, EMPOCALO realiza adecuadamente una determinación del índice de pérdidas llevando su reporte de índice de agua no contabilizada, la cual fue suministrada a esta consultoría. A partir del cual se determinó que las perdidas actuales del sistema son del 47% en promedio.

Referente ahora al tema de indicadores de alcantarillado, a continuación se presenta la línea base de los 3 indicadores evaluados para el sistema de alcantarillado del municipio de Padilla.

- **COBERTURA ALCANTARILLADO**

Igual que ocurre con la cobertura de acueducto, este parámetro pretende determinar del total de usuarios potenciales del sistema, cuantos tiene una conexión efectiva de recolección de aguas residuales, el cual se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{Cobertura Alcantarillado (\%)} = \text{Número de conexiones} * 100 / \text{número de viviendas}$$

Para el caso particular del sistema de redes de evacuación de aguas sanitarias y el de aguas lluvias del municipio de Caloto, el indicador de línea base actual, correspondiente a la cobertura efectiva actual de recolección, es del 93%.

- **TRATAMIENTO**

Este parámetro pretende determinar qué porcentaje del total de aguas residuales recolectadas por el sistema de alcantarillado sanitario del casco urbano del municipio de Padilla están siendo objeto de tratamiento antes de su disposición final al cuerpo de agua receptor, que en este caso corresponde al río grande y río chiquito y se determina como el caudal efluente de aguas residuales descargado a fuentes receptoras con tratamiento previo en función del caudal total de aguas residuales captado.

Para el caso particular del sistema de alcantarillado sanitario del municipio de Caloto, aproximadamente el 70% de todas las aguas recolectadas son llevadas mediante un emisario final a la PTAR respectiva del municipio (PTAR Josefina), como criterio conservador la presente consultoría ha estimado que el indicador conservador de línea base actual, correspondiente a la cobertura efectiva actual de tratamiento de aguas residuales producidas en el casco urbano, es del 70%.

- **Remoción**

Este parámetro pretende determinar cuál es el porcentaje de remoción de DBO, SST y oxígeno disuelto que se logra para el caudal que está actualmente siendo llevado hasta la PTAR del municipio, el cual se evalúa a la luz de las normas ambientales vigentes como se presenta en el PSMV del municipio.

Para el caso particular del sistema de tratamiento de aguas residuales del municipio de Caloto, y en vista que se trata de un sistema de funcionamiento relativamente nuevo, el porcentaje de remoción esperada en función a la Norma es del 80%, y este valor se constituye en el indicador

de línea base actual de la eficiencia del sistema de tratamiento, no obstante, se requiere que se inicien las campañas de monitoreo de calidad del agua que entra a la PTAR así como del efluente, para verificar el cumplimiento de dicho indicador. Labor que debe ser acometida por la ESP del municipio una vez la alcaldía entregue la operación del sistema de alcantarillado a esta.

- **Evaluación de gestión comercial**

La evaluación de la gestión comercial de las entidades de servicios públicos domiciliarios centra su atención en los siguientes aspectos: 1. Existencia de catastro de suscriptores y usuarios actualizado. 2. Implementación de aplicativos que permitan llevar bases de información controladas en consumos, pagos, cartera y emisión de reportes. 3. Existencia de estudios de costos y tarifas conforme a la regulación y normatividad vigente. 4. Instalación en los sistemas de acueducto de macromedición. 5. Cumplimiento del 98% de cobertura en micromedición. 6. Cumplimiento con los requerimientos de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios en materia de facturación. 7. Implantación de la oficina de quejas y reclamos. 8. Existencia de controles en los pagos.

Conforme a lo anterior, a continuación se presenta la revisión y evaluación de la gestión comercial de Empocaloto, de acuerdo a la metodología de evaluación cualitativa del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico Medios de Verificación que busca a través de entrevistas con las directivas de las empresas prestadoras de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado establecer el diagnóstico de cada entidad en relación a la implementación de procesos y realización de actividades y proyectos esenciales para optimizar los servicios públicos domiciliarios:

Tabla 5-14. Matriz de evaluación de la gestión comercial de Empocaloto

Compromisos y proyectos	Si	No	Calificación	Evidencia de Cumplimiento
¿Se ha cumplido con la obligación de implementar el contrato de condiciones uniformes?	X		11	Modelo implementado
¿Se tiene establecido algún procedimiento para atender solicitudes nuevas de servicios?	X		6	Modelo implementado
¿Se tiene establecido algún procedimiento para la incorporación de usuarios?	X		8	Breve descripción del plan de acción
¿Se ha establecido e implementado algún procedimiento para detección de usuarios clandestinos?	X		11	Breve descripción del plan de acción

¿Se ha elaborado e implementado algún catastro de suscriptores?	X		11	Acto administrativo
¿Se tienen instalados medidores nuevos a los usuarios existentes?	X		11	Registro de medidores nuevos
¿Se tiene formulado e implementado un programa de revisión y calibración de medidores?		X	0	Modelo implementado
¿Se ha ejecutado un programa de reposición de medidores que han cumplido su vida útil?	X		8	Breve descripción del plan de acción
¿Se ha implementado un procedimiento para lectura de medidores?	X		11	Modelo implementado
¿Se adecuan las facturas a los requerimientos de la Ley 142 de 1994?	X		8	Modelo de factura
¿Se ha definido e implementado un procedimiento de facturación?	X		8	Descripción resumida del procedimiento
¿Se tiene implementado un formato para la actualización mensual de los niveles tarifarios?	X		8	Modelo de factura
¿Se han implementado procedimientos para crítica de lecturas y revisión previa?	X		8	Modelo de crítica
¿Se han implementado mecanismos para llevar un control de la facturación?	X		8	Descripción resumida del procedimiento
¿Se han implementado mecanismos de divulgación y promoción para mejorar la eficiencia en el recaudo?	X		8	Descripción resumida de los mecanismos adoptados
¿Se han implementado programas de recaudo a través de bancos y/o establecimientos comerciales?	X		6	Nombre del banco con que se hizo el programa
¿Se han implementado formatos de control periódico del índice de eficiencia del recaudo?	X		8	Formato actualizado control eficiente en el recaudo
¿Se aplican acciones coercitivas a moroso?	X		11	Modelo implementado
¿Se han implementado formatos para el registro actualizado de la cartera morosa?	X		8	No. total de carpetas de morosos
¿Se han implementado formatos o listados para llevar el registro de consumo por estrato y usos?	X		8	Reporte trimestral
¿Se tiene un procedimiento para obtener registros actualizados de agua producida y facturada?	X		8	Descripción resumida del procedimiento
¿Se adelantan campañas de capacitación a la comunidad sobre control social de la gestión de los servicios?	X		6	Breve descripción del plan de acción
¿Se tiene un programa permanente de capacitación a usuarios en uso eficiente y ahorro de agua?	X		8	Breve descripción del plan de acción

¿Se tiene un programa de capacitación en saneamiento básico y educación en higiene?		X	0	Breve descripción del plan de acción
			188	DE 200 PUNTO MÁXIMOS

Fuente: Consorcio gerencia PDA Cauca. (2012). Diagnóstico de las entidades prestadoras de los servicios públicos domiciliarios en los municipios del Cauca.

De acuerdo a la matriz anterior, se puede establecer que el proceso de gestión comercial de Empocaloto cumple con el 94% de los parámetros de evaluación establecidos. Como se muestra en la matriz, de un puntaje máximo de 200 puntos la calificación que obtuvo la entidad fue 188. Este análisis corresponde a una primera evaluación de la gestión comercial de la empresa; a través de él, se identifica si la entidad está aplicando o implementando las buenas prácticas primarias en gestión comercial de servicios públicos domiciliarios. Sin embargo, es fundamental que la entidad continúe fortaleciéndose institucionalmente, y gestione unas mayores habilidades laborales al interior de su personal.

Por último, luego de contrastar los resultados de la evaluación anterior con los indicadores del área comercial de EMPOCALOTO, como agua facturada (83%), recaudo (90%), realización de campañas para el fomento del pago en la población, micromedición (95%) y aplicación de tarifas de acuerdo a la metodología establecida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico se establece que el proceso de gestión comercial de EMPOCALOTO concuerda con la calificación arrojada por la matriz de evaluación del proceso de gestión comercial del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico.

- **Evaluación de gestión financiera**

La perspectiva de la evaluación de gestión financiera de Empocaloto es fundamentada en la matriz de factores controlados por el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, la cual verifica la implementación de los procedimientos de gestión conforme a la normatividad vigente sobre regulación, vigilancia y control de empresas de servicios públicos domiciliarios. Cuando el proceso de gestión financiera se encuentra claramente definido, documentado, actualizado y se ejecuta según los manuales, la gestión de las finanzas públicas de la entidad es ágil, oportuna y eficaz.

Tabla 5-15. Matriz de evaluación gestión financiera de Empocaloto

Compromisos y proyectos	Si	No	Calificación	Evidencia de Cumplimiento
¿Se ha elaborado y gestionado la aprobación del presupuesto anual?	X		8	Acuerdo de Consejo / Resolución Junta Directiva
¿Se tiene identificado algún procedimiento de control de la ejecución presupuestal mensual y anualmente?	X		20	Descripción del mecanismo en dos reglones
¿Se elaboran y llevan los libros de contabilidad exigidos por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios?	X		20	Certificado expedido por el contador
¿Se reportan los estados financieros básicos a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios conforme con los formatos exigidos?	X		20	Copia de oficio de reporte
¿Se ha implementado el sistema unificado de costos y gastos ABC definido por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios?	X		20	Certificado expedido por el contador de la empresa
¿Se están aplicando procedimientos de tesorería ágiles y eficientes?	X		8	Fotocopia del procedimiento, flujo grama o descripción
¿Se ha implementado el Plan Único de Cuentas definido por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios a nivel de documento fuente?	X		20	Certificado expedido por el contador de la empresa
¿Se han elaborado e implementado procedimientos para garantizar el reporte periódico del estado de caja y bancos?	X		8	Fotocopia del procedimiento, flujo grama o descripción
¿Se ha incorporado en el presupuesto anual de inversiones la aprobación del 1% para mantenimiento de cuencas?	X		8	Número y valor del rubro presupuestal
¿Se ha incorporado en el presupuesto anual de gastos la apropiación para el pago de contribuciones a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico?	X		10	Número y valor del rubro presupuestal
¿Se ha elaborado e implementado un procedimiento de reporte periódico de compromiso de pago a terceros?	X		8	Fotocopia del procedimiento, flujo grama o descripción
			150	DE 150 PUNTO MÁXIMOS

Fuente: Consorcio gerencia PDA cauca. (2012). Diagnóstico de las entidades prestadoras de los servicios públicos domiciliarios en los municipios del cauca.

De acuerdo a la matriz anterior, que contiene los principales factores revisados por el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, se puede establecer que el proceso de gestión financiera de Empocaloto cumple con el total de los requisitos evaluados. Este análisis corresponde a una primera observación a la gestión comercial de la empresa; a través de él, se identifica si la entidad está aplicando o implementando las buenas prácticas primarias en gestión comercial de servicios públicos domiciliarios.

- **Evaluación de gestión operativa**

De acuerdo a la matriz de evaluación de procesos, actividades y proyectos esenciales para el mejoramiento de la operación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, el municipio de Caloto cuenta con la siguiente información:

Tabla 5-16. Matriz de evaluación gestión operativa de Empocaloto

Compromisos y proyectos	Si	No	Calificación	Evidencia de Cumplimiento
¿Existen planos actualizados de las redes del sistema de acueducto?	X		12	Fotocopia del rótulo del plano indicando fecha y título
¿Existen planos actualizado de las redes del sistema de alcantarillado?	X		12	Fotocopia del rótulo del plano indicando fecha y título
¿Existen planos actualizados de las captaciones, conducciones, plantas de tratamiento, tanques, etc.?	X		6	Fotocopia del rótulo del plano indicando fecha y título
¿Se ha elaborado e implementado un manual para el mantenimiento preventivo y correctivo del acueducto?	X		8	Fotocopia del procedimiento, flujograma o breve descripción
¿Se ha elaborado e implementado un manual para el mantenimiento preventivo y correctivo del alcantarillado?	X		6	Fotocopia del procedimiento, flujograma o breve descripción
¿Se han adquirido las herramientas para llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas?	X		8	Factura de compra de herramientas
¿Se han adquirido e instalado medidores o totalizadores de caudal para el agua captada y el agua tratada?	X		12	Copia de factura de compra o contrato de obra donde conste el número de elementos instalados
¿Se tiene establecido un registro permanente del número y tipo de daños por sectores?	X		8	Copia de una hoja de registro
¿Se tiene un stock permanente de accesorios y repuestos para atender reparaciones?	X		12	Certificado con el listado actualizado de accesorios y tuberías existentes en almacén

Compromisos y proyectos	Si	No	Calificación	Evidencia de Cumplimiento
¿Se ha implementado un programa de disminución en los tiempos de reparación de daños?	X		12	Breve descripción del programa
¿Se ha detectado un programa para la detección de fugas no visibles?	X		12	Breve descripción del programa
¿Se ha implementado un programa de revisión y control de fugas a nivel intradomiciliario?	X		8	Breve descripción del programa
¿Existen procedimientos para detectar y controlar los reboses en tanques de almacenamiento del sistema?	X		12	Breve descripción del procedimiento
¿Se han implementado formatos para reporte de control de fugas, perdidas físicas en tanques y a nivel intradomiciliario?	X		6	Copia del formato diligenciado
¿Se ha implementado un programa permanente para vigilar, inspeccionar y limpiar cuencas en la fuente abastecedora?	X		6	Fotocopia del procedimiento, flujograma o breve descripción
¿Se han implementado formatos para el registro de la calidad del agua que entra y sale de la planta de tratamiento?	X		12	Copia del formato diligenciado
¿Se ha definido e implementado un procedimiento para el seguimiento y control de la calidad del agua suministrada?	X		6	Breve descripción del procedimiento
¿Se están elaborando los reportes de informes mensuales acerca del cumplimiento del Decreto 475 de 1998?	X		6	Copia del último informe
¿Se han implementado formatos para control y reporte de volúmenes de producción, reelección y disposición final de basuras?			0	Copia del formato diligenciado
¿Se ha implementado un programa con los usuarios para separación en la fuente de residuos sólidos?			0	Copia resumida del programa
¿Se ha diseñado e implementado un sistema de rutas y turnos de recolección selectiva de residuos sólidos?			0	Breve descripción del sistema
¿Se han eliminado botaderos a cielo abierto?			0	Registro o listado de botaderos eliminados
¿Se ha implementado un sistema técnico para disposición final de los residuos sólidos?			0	Descripción del sistema implementado
¿Se ha implementado un manual para el mantenimiento de equipos de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos?			0	Breve descripción del programa

Compromisos y proyectos	Si	No	Calificación	Evidencia de Cumplimiento
¿Se han implementado procedimientos para informar a la comunidad sobre suspensión de los servicios por mantenimiento?			0	Fotocopia del procedimiento, flujograma o breve descripción
¿Se han gestionado y realizado cursos de capacitación a fontaneros y operadores con el SENA - unidades de agua, etc.?	X		8	Fotocopia del oficio de solicitud del curso
			172	de 180 puntos

Fuente: Consorcio gerencia pda cauca. (2012). Diagnóstico de las entidades prestadoras de los servicios públicos domiciliarios en los municipios del Cauca.

En relación a la evaluación de la gestión operativa, Empocaloto alcanza una eficiencia del 95%, al registrar 172 puntos de un máximo de 180. No obstante, todos los indicadores de la matriz anterior hacen parte del programa de fortalecimiento institucional del Viceministerio de Agua y saneamiento, y son susceptibles de mejoramiento continuo. Estas actividades y sus elementos asociados son requisitos permanentes para una adecuada gestión y correcta operación de la prestación de servicios públicos domiciliarios.

- **Capacidad de los prestadores actuales para atender en todo momento el pago de sus obligaciones y financiar su crecimiento de manera autónoma**

La introducción, información general, las consideraciones de los analistas financieros e institucionales, y el sustento teórico sobre el cual se interpretan los indicadores, para los operadores del municipio de Caloto podrán ser encontrados en el numeral 1.2.9.

EMPOCALOTO ESP.

A continuación se presentan el balance general y estado de resultados de la empresa Empocaloto. Estas hojas contables constituyen la información base sobre la cual se construyeron los indicadores de liquidez, solvencia y rentabilidad. Paralelamente, permiten sustentar el análisis de tendencias requerido para evaluar el progreso económico de la empresa a través del tiempo. La columna “Var”, permite evidenciar el cambio porcentual entre el año 2013 y 2014 de cada una de las cuentas y subcuentas de las hojas de balance general y estado de resultados.

Tabla 5-17. Balance general Empocaloto

DESCRIPCIÓN	2013	2014	VAR.
ACTIVOS	\$ 1.850.155.901,00	\$ 1.901.654.152,00	2,8%
ACTIVO CORRIENTE	\$ 224.540.398,00	\$ 236.144.222,00	5,2%
Efectivo	\$ 128.168.914,00	\$ 106.690.315,00	-16,8%
Caja	\$ -	\$ -	0,0%
Bancos y Corporaciones	\$ 128.168.914,00	\$ 106.690.315,00	-16,8%
Deudores	\$ 96.371.484,00	\$ 129.453.907,00	34,3%
Servicios públicos	\$ 96.371.484,00	\$ 87.366.162,00	-9,3%
Acueducto	\$ -	\$ 29.723.162,00	0,0%
Alcantarillado	\$ -	\$ 27.847.000,00	0,0%
Subsidio Acueducto	\$ -	\$ 19.095.000,00	0,0%
Subsidio Alcantarillado	\$ -	\$ 10.701.000,00	0,0%
Avances y anticipos entregados	\$ -	\$ 42.087.745,00	0,0%
Anticipos para Construir Infraestructura.	\$ -	\$ 42.087.745,00	0,0%
ACTIVO FIJO	\$ 1.625.615.503,00	\$ 1.665.509.930,00	2,5%
Propiedad, Planta y Equipo	\$ 1.609.615.503,00	\$ 1.649.509.930,00	2,5%
Plantas y ductos	\$ 402.287.081,00	\$ 409.363.081,00	1,8%
Redes, líneas y cables	\$ 1.316.134.493,00	\$ 1.345.542.747,00	2,2%
Maquinaria y equipo	\$ 52.158.765,00	\$ 64.939.845,00	24,5%
Equipo médico y científico	\$ 12.608.197,00	\$ 12.608.197,00	0,0%
Muebles, enseres y equipo de oficina	\$ 9.754.560,00	\$ 9.950.160,00	2,0%
Equipo de comunicación y computo	\$ 18.421.602,00	\$ 18.421.602,00	0,0%
Depreciación acumulada	\$ (201.749.195,00)	\$ (211.315.702,00)	4,7%
Otros activos	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	0,0%
Intangibles	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	0,0%

DESCRIPCIÓN	2013	2014	VAR.
PASIVO	\$ 252.011.546,00	\$ 284.337.533,00	12,8%
PASIVO CORRIENTE	\$ 252.011.546,00	\$ 284.337.533,00	12,8%
Obligaciones Financieras	\$ -	\$ -	0,0%
Administración de liquidez	\$ -	\$ -	0,0%
Cuentas por Pagar	\$ 194.462.098,00	\$ 175.237.619,00	-9,9%
Adquisición de Bienes y Servicios	\$ 12.070.147,00	\$ 10.390.080,00	-13,9%
Acreedores	\$ -	\$ -	0,0%
Retención en la Fuente	\$ 577.595,00	\$ 7.737.057,00	1239,5%
Avances y Anticipos Recibidos	\$ 157.814.356,00	\$ 153.110.482,00	-3,0%
Créditos Judiciales	\$ 24.000.000,00	\$ 4.000.000,00	-83,3%
Obligaciones Laborales	\$ 9.034.014,00	\$ 17.335.000,00	91,9%
Salarios y Prestaciones Sociales	\$ 9.034.014,00	\$ 17.335.000,00	91,9%
Otros Pasivos	\$ 48.515.434,00	\$ 91.764.914,00	89,1%
Recaudos a Favor de Terceros	\$ 48.515.434,00	\$ 91.764.914,00	89,1%
PATRIMONIO	\$ 1.598.144.355,00	\$ 1.617.316.619,00	1,2%
Patrimonio institucional	\$ 1.598.144.355,00	\$ 1.617.316.619,00	1,2%
Capital fiscal	\$ 1.619.883.865,00	\$ 1.598.144.355,00	-1,3%
Resultados del ejercicio	\$ (21.739.510,00)	\$ 19.172.264,00	-188,2%
PASIVO + PATRIMONIO	\$ 1.850.155.901,00	\$ 1.901.654.152,00	2,8%

Fuente: Empocaloto (2014). Balance General.

Tabla 5-18. Estado de resultado Empocaloto.

ESTADO DE RESULTADOS	2013	2014	VAR
INGRESOS OPERACIONALES	\$ 328.923.669,00	\$ 370.982.706,00	11%
Ventas de servicios	\$ 328.923.669,00	\$ 370.982.706,00	11%
Servicio de acueducto	\$ 210.608.303,00	\$ 239.635.562,00	12%

ESTADO DE RESULTADOS	2013	2014	VAR
Servicio de alcantarillado	\$ 118.315.366,00	\$ 131.347.144,00	10%
COSTOS DE VENTAS	\$ 199.243.699,00	\$ 173.576.023,00	-15%
Costos de ventas de servicios	\$ 199.243.699,00	\$ 173.576.023,00	-15%
Servicios públicos	\$ 199.243.699,00	\$ 173.576.023,00	-15%
GASTOS OPERACIONALES	\$ 210.436.174,00	\$ 179.352.520,00	-17%
De Administración	\$ 208.443.174,00	\$ 176.753.182,00	-18%
Sueldos y salarios	\$ 103.138.726,00	\$ 93.531.306,00	-10%
Contribuciones efectivas	\$ 14.413.200,00	\$ 12.407.855,00	-16%
Aportes sobre la nómina	\$ 2.963.780,00	\$ 2.457.825,00	-21%
Generales	\$ 85.897.295,00	\$ 61.964.127,00	-39%
Impuestos, contribuciones y tasas	\$ 2.030.173,00	\$ 6.392.069,00	68%
Provisiones, agotamiento y depreciaciones	\$ 1.993.000,00	\$ 2.599.338,00	23%
Depreciación	\$ 1.993.000,00	\$ 2.599.338,00	23%
EXCEDENTE (DÉFICIT) OPERACIONAL	\$ (80.756.204,00)	\$ 18.054.163,00	547%
OTROS INGRESOS	\$ 59.016.694,00	\$ 1.118.101,00	-5178%
Financieros	\$ -	\$ -	0,0%
Extraordinarios	\$ 59.016.694,00	\$ 1.118.101,00	-5178%
EXCEDENTE (DÉFICIT) DEL EJERCICIO	\$ (21.739.510,00)	\$ 19.172.264,00	213%

Fuente: Empocaloto (2014). Estado de Resultado.

El análisis contable y financiero del balance general y estado de resultados de la empresa prestadora de servicios de agua y alcantarillado Empocaloto, demuestra que esta no es solvente y presenta restricciones de liquidez para responder a sus obligaciones de corto plazo. Sin embargo, la revisión de su Estado de Resultados es consecuente con un nivel de gestión operativa y administrativa que puede afianzar mejores indicadores para la compañía.

Los siguientes indicadores están fundamentados en los balances presentados anteriormente. Éstos enriquecen las interpretaciones sobre la viabilidad y la capacidad de los operadores:

- **Indicadores de liquidez y solvencia:**

$$\text{Razón Corriente} = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

$$\text{Capital de Trabajo} = \text{Activo Corriente} - \text{Pasivo Corriente}$$

Tabla 5-19. Indicadores de liquidez y solvencia.

INDICADOR	2013	2014
Razón Corriente	0,89	0,83
Capital de Trabajo	-\$27.471.148	-\$48.193.311

Fuente: Propia.

Tabla 5-20 Indicadores financieros Empocaloto.

INDICADOR	2013	2014	2014 (MODIFICADO)
Razón Corriente	0,89	0,83	0,63
Capital de Trabajo	\$ (27.471.148,00)	\$ (48.193.311,00)	\$ (105.763.473,00)
Margen de Utilidad Neta	-6,6093%	5,1680%	5,1680%
Rendimiento de la inversión	-1,1750%	1,0082%	1,0397%

Fuente: Propia

Razón corriente

Para el año 2014, Empocaloto presenta una razón corriente de 0,83. Es decir, la empresa no puede responder a través de los recursos líquidos de su balance, notados como activo corriente, a sus obligaciones de corto plazo. La prestadora de servicios demuestra un deterioro en su indicador de solvencia respecto a la vigencia del 2013. Al hacer el análisis con los datos modificados, se evidencia que la empresa sigue desmejorando; es decir que, además de no ser rentable, no puede responder a sus obligaciones de corto plazo.

Capital de trabajo

La empresa presentó un nivel de capital de trabajo negativo equivalente a -\$48.193.311 para el año 2014; es decir, Empocaloto no contó con la suficiente liquidez para responder a sus obligaciones de corto plazo. Además, este nivel demuestra un deterioro respecto al año 2013. E

preciso resaltar que acorde a información primaria, la empresa se enfrenta a problemas de carácter político para la realización efectiva de los subsidios dispuestos por el municipio. Al realizar el ajuste, se evidencia que sigue existiendo un problema para responder a sus obligaciones de corto plazo y que su capital de trabajo depende principalmente, de la gestión operativa y administrativa de la empresa para recuperar su cartera.

Margen utilidad neta

De acuerdo a la información contenida en la hoja de resultados para el año 2014 con y sin ajuste, la empresa generó utilidad a través de la venta regular de sus servicios; el margen cuantificado en el presente indicador equivalente a 5,16%, constituye el excedente en términos porcentuales que deriva de su operación. En este sentido, la empresa demuestra ser rentable en el año 2014. Además, este resultado constituye una mejoría sustancial respecto al balance negativo que evidenció el estimador para el año 2013.

Rendimiento de la inversión

La empresa mostró un excedente positivo derivado del ejercicio. Por lo tanto 1,0082% de rendimiento constituye el nivel de rentabilidad que la empresa genera por la tenencia del total de sus activos. La empresa pasa de una generación de pérdidas a través de su operación para el año 2013, a generar un nivel bajo pero positivo de utilidades para el año 2014. Dado que, el ajuste consiste en retirar de la cuenta de activos la cuantificación de cartera de servicios públicos, produce una reducción significativa en ésta; entonces, se puede concluir que hay un aumento del rendimiento de la inversión para la empresa.

Análisis de tendencias

Este análisis consiste en observar el comportamiento de los diferentes rubros del balance general y del estado de resultados, con el fin de detectar cambios significativos derivados de errores administrativos. Este método nos permite conocer la dirección y velocidad de los cambios que se han dado en la situación financiera de Empocaloto a través del tiempo. Por lo cual, es considerado un método de análisis horizontal.

Por lo anterior, las tablas 3, 4 y 5 presentadas anteriormente, permiten establecer que la administración de Empocaloto ha comprendido la importancia de administrar de forma eficiente, los costos y gastos de operación de los sistemas de acueducto y alcantarillado. Así como, el

aumento de la facturación de agua contabilizada, la reducción de las pérdidas operativas del líquido y el aumento de los niveles de recaudo, con el fin de continuar registrando márgenes operacionales y netos positivos.

EARPA ESP.

A continuación se presentan el balance general y estado de resultados de la empresa EARPA ESP. Estas hojas contables constituyen la información base sobre la cual se construyeron los indicadores de liquidez, solvencia y rentabilidad. Paralelamente, permiten sustentar el análisis de tendencias requerido para evaluar el progreso económico de la empresa a través del tiempo. La columna “Var”, permite evidenciar el cambio porcentual entre el año 2013 y 2014 de cada una de las cuentas y subcuentas de las hojas de balance general y estado de resultados.

Tabla 5-21. Balance general EARPA ESP.

BALANCE GENERAL	2013	2014	VAR.
ACTIVO	\$ 17.724.589.016,57	\$ 17.648.009.591,11	-0,4%
ACTIVO CORRIENTE	\$ 4.234.479.682,57	\$ 4.779.978.880,11	12,9%
Efectivo	\$ 1.552.710,81	\$ 4.396.038,47	183,1%
Caja	\$ 579.481,31	\$ 1.089.700,00	88,0%
Bancos	\$ 973.229,50	\$ 3.306.338,47	239,7%
Deudores	\$ 4.232.926.971,76	\$ 4.775.582.841,64	12,8%
Servicios Públicos	\$ 3.025.860.194,73	\$ 3.545.838.477,87	17,2%
Avances y Anticipos Entregados	\$ 5.312.174,00	\$ 20.879.174,00	293,0%
Otros Deudores	\$ 2.101.576.007,27	\$ 2.108.686.594,01	0,3%
Provisión para Deudores	\$ (899.821.404,24)	\$ (899.821.404,24)	0,0%
ACTIVO FIJO	\$ 13.490.109.334,00	\$ 12.868.030.711,00	-4,6%
Propiedad, Planta y Equipo	\$ 13.490.109.334,00	\$ 12.868.030.711,00	-4,6%
Terrenos	\$ 30.889.700,00	\$ 30.889.700,00	0,0%
Maquinaria, Planta y Equipo	\$ 1.800.000,00	\$ 6.440.000,00	0,0%
Plantas, Ductos y Túneles	\$ 3.817.031.728,25	\$ 3.817.031.728,25	0,0%

BALANCE GENERAL	2013	2014	VAR.
Redes, Líneas y Cables	\$ 13.291.041.247,07	\$ 13.303.075.588,07	0,1%
Maquinaria y Equipo	\$ 28.096.717,87	\$ 35.217.956,87	25,3%
Equipo Médico Científico	\$ 6.191.201,14	\$ 6.191.201,14	0,0%
Muebles, Enseres y Equipos De Oficina	\$ 15.846.424,60	\$ 15.961.424,60	0,7%
Equipos de Comunicación y Computación	\$ 29.141.629,85	\$ 29.141.629,85	0,0%
Equipo de Transporte	\$ 140.000,00	\$ 140.000,00	0,0%
Depreciación Acumulada	\$ (3.730.069.314,78)	\$ (4.376.058.517,78)	17,3%
PASIVO	\$ 2.312.513.050,67	\$ 2.308.830.009,06	-0,2%
PASIVO CORRIENTE	\$ 1.799.524.022,25	\$ 1.799.351.192,64	0,0%
Cuentas por Pagar	\$ 1.508.528.990,25	\$ 1.518.788.439,64	-85,3%
Adquisiciones de Bienes y Servicios	\$ 195.080.211,50	\$ 221.686.366,24	68,8%
Acreedores	\$ 333.781.510,25	\$ 329.286.769,10	-94,8%
Retención en la Fuente	\$ 5.380.251,00	\$ 17.349.592,80	1166,8%
Impuestos, Contribuciones y Tasas por Pagar	\$ 58.111.749,00	\$ 68.155.429,63	1418,3%
Créditos Judiciales	\$ 916.175.268,50	\$ 882.310.281,87	-69,4%
Obligaciones Laborales	\$ 290.995.032,00	\$ 280.562.753,00	-3,6%
Salarios y Prestaciones por Pagar	\$ 290.995.032,00	\$ 280.562.753,00	-3,6%
PASIVO LARGO PLAZO	\$ 484.379.442,42	\$ 484.379.442,42	0,0%
Provisión para Contingencias	\$ 484.379.442,42	\$ 484.379.442,42	0,0%
Otros Pasivos	\$ 28.609.586,00	\$ 25.099.374,00	-12,3%
Recaudos a Favor de Terceros	\$ 28.609.586,00	\$ 25.099.374,00	-12,3%
PATRIMONIO	\$ 15.412.075.965,90	\$ 15.339.179.582,05	-0,5%
Capital Suscrito y Pagado	\$ -	\$ -	0,0%
Autorizado	\$ 5.000.000.000,00	\$ 5.000.000.000,00	0,0%
Por Suscribir	\$ (2.600.000.000,00)	\$ (2.600.000.000,00)	0,0%
Suscrito por Cobrar	\$ (1.193.000.000,00)	\$ (1.193.000.000,00)	0,0%

BALANCE GENERAL	2013	2014	VAR.
Suscrito Y Pagado	\$ (1.207.000.000,00)	\$ (1.207.000.000,00)	0,0%
Resultado del Ejercicio	\$ (401.830.950,52)	\$ (72.896.383,85)	-81,9%
Patrimonio Entidades Proceso de Liquidación	\$ 15.813.906.916,42	\$ 15.412.075.965,90	-2,5%
Total Pasivo + Patrimonio	\$ 17.724.589.016,57	\$ 17.648.009.591,11	-0,4%

Fuente: EARPA (2014). Balance General.

Tabla 5-22 Estado de resultados EARPA ESP.

CUENTAS CONTABLES	2013	2014	VAR.
INGRESOS OPERACIONALES	\$ 1.217.329.290,04	\$ 1.216.503.414,34	-0,1%
Venta de Servicios	\$ 843.690.334,00	\$ 803.898.172,52	-4,7%
Servicios de Acueducto	\$ 811.578.458,00	\$ 905.572.581,52	11,6%
Servicios de Alcantarillado	\$ 125.179.269,00	\$ 95.265.792,00	-23,9%
Devoluciones, Rebajas y Descuentos en Ventas	\$ (93.067.393,00)	\$ (196.940.201,00)	111,6%
GASTOS OPERACIONALES	\$ 1.240.411.616,56	\$ 946.228.719,19	-23,7%
Administración	\$ 275.862.498,00	\$ 257.026.471,80	-6,8%
Sueldos y Salarios	\$ 109.021.001,00	\$ 107.801.613,00	-1,1%
Contribuciones Efectivas	\$ 21.425.115,00	\$ 16.328.442,00	-23,8%
Aportes sobre la Nomina	\$ 2.330.576,00	\$ -	-100,0%
Generales	\$ 113.265.575,00	\$ 116.832.936,17	3,1%
Impuestos, Contribuciones y Tasas	\$ 29.820.231,00	\$ 16.063.480,63	-46,1%
Operación	\$ 34.888.679,00	\$ 36.818.057,00	5,5%
Sueldos y Salarios	\$ -	\$ 2.400.000,00	0,0%
Generales	\$ 34.888.679,00	\$ 34.418.057,00	0,0%
Provisiones, Agotamiento y Depreciación	\$ 863.431.940,00	\$ 645.989.203,00	-25,2%
Depreciación de Propiedades Planta y Equipo	\$ 863.431.940,00	\$ 645.989.203,00	-25,2%
COSTO DE VENTAS	\$ 193.532.615,00	\$ 210.306.602,00	8,7%

CUENTAS CONTABLES	2013	2014	VAR.
Servicio de Acueducto	\$ 189.574.650,00	\$ 200.823.112,00	5,9%
Otros Servicios	\$ 3.957.965,00	\$ 9.483.490,00	139,6%
COSTO DE PRODUCCIÓN	\$ 185.216.009,00	\$ 132.864.477,00	-28,3%
Servicios Públicos	\$ 185.216.009,00	\$ 132.864.477,00	-28,3%
Acueducto	\$ 180.627.832,00	\$ 128.505.777,00	-28,9%
Alcantarillado	\$ 4.588.177,00	\$ 4.358.700,00	-5,0%
EXCEDENTE (DÉFICIT) OPERACIONAL	\$ -\$709.241.407	\$ -\$479.106.638	-0,0%
OTROS INGRESOS	\$ 373.638.956,04	\$ 412.605.241,82	10,4%
Financieros	\$ 20.706.272,04	\$ 32.927.268,31	59,0%
Otros Ingresos Ordinarios	\$ 339.865.552,00	\$ 365.061.026,94	7,4%
Extraordinarios	\$ 9.997.630,00	\$ 14.616.946,57	46,2%
Ajustes de Ejercicios Anteriores	\$ 3.069.502,00	\$ -	-100,0%
OTROS GASTOS	\$ 66.228.499,56	\$ 6.394.987,39	-90,3%
Intereses	\$ 90.343,00	\$ 170.800,00	89,1%
Financieros	\$ 2.080.370,00	\$ 2.749.927,00	32,2%
Otros Gastos Ordinarios	\$ 65.760.180,56	\$ 174.705,39	-99,7%
Extraordinarios	\$ 1.885.148,00	\$ 3.145.555,00	66,9%
Ajustes de Ejercicios Anteriores	\$ (3.587.542,00)	\$ 154.000,00	-104,3%
UTILIDAD (PERDIDA) EJERCICIO	\$ (401.830.950,52)	\$ (72.896.383,85)	-81,9%

Fuente: EARPA (2014). Estado de Resultado.

El análisis contable y financiero del balance general y estado de resultados de la empresa prestadora de servicios de agua y alcantarillado EARPA, demuestra la capacidad de la entidad para responder a sus obligaciones de corto plazo. Sin embargo, los resultados del ejercicio al 31 de diciembre de 2014 son evidencia de las debilidades en su operación.

Tabla 5-23 Indicadores financieros EARPA.

INDICADOR	2013	2014	2014 (Modificado)
Razón Corriente	2,35	2,66	0,69
Capital de Trabajo	\$ 2.434.955.660,32	\$ 2.980.627.687,47	\$ (565.210.790,40)
Margen de Utilidad Neta	-47,6278%	-9,0679%	-9,0679%
Rendimiento de la inversión	-2,2671%	-0,4131%	-0,5169%

Fuente: Propia

Razón corriente

Para el año 2014, la EARPA presenta una razón corriente de 2,66. Es decir, la empresa puede responder a través de sus recursos líquidos a sus obligaciones de corto plazo. La prestadora de servicios demuestra una mejoría en su indicador de solvencia respecto a la vigencia del 2013. Sin embargo, al hacer el análisis con los datos modificados, se evidencia que la empresa además de no ser rentable, no puede responder a sus obligaciones de corto plazo.

Capital de trabajo

La empresa presentó un nivel de capital de trabajo positivo equivalente a \$2.980.627.687,47, para el año 2014. Es decir, EARPA contó con la suficiente liquidez para responder a sus obligaciones de corto plazo. Este nivel demuestra mejoría respecto al año 2013. Finalmente, incluso al ajustar por el nivel de recaudo efectivo la prestadora demuestra ser capaz de responder a sus obligaciones de corto plazo. Al realizar el ajuste, se evidencia que hay un cambio abrupto en el capital de trabajo de la empresa; es decir, su capacidad para responder a sus obligaciones de corto plazo depende principalmente, de la gestión operativa y administrativa de la empresa para recuperar su cartera.

Margen utilidad neta

De acuerdo a la información contenida en la hoja de resultados para el año 2014 con y sin ajuste, la empresa no está generando utilidad a través de la venta regular de sus servicios; de hecho, genera -9,0679% de pérdidas respecto al nivel de facturación reportado. En este sentido,

la empresa no es rentable, aunque demuestra una mejoría sustancial para este indicador respecto al resultado del ejercicio de 2013.

Rendimiento de la inversión

La empresa mostró pérdidas derivadas del ejercicio en el 2014. Por lo tanto, el indicador es una señal de la destrucción de activo derivada de las debilidades operativas de EARPA, esto se evidencia en un nivel negativo de utilidad expresado en el estado de resultados. No obstante, el resultado de 2014 es una señal de mejora sustancial en el indicador. Dado que, el ajuste consiste en retirar de la cuenta de activos la cuantificación de cartera de servicios públicos, produce una reducción significativa en ésta; entonces, se puede concluir que hay un aumento del rendimiento de la inversión para la empresa.

Análisis de tendencias.

La empresa ha reducido su nivel de pérdidas operacionales, gracias a una reducción significativa en los costos de producción y los gastos operacionales. Por otra parte, se evidencia un aumento significativo en el nivel de liquidez de la empresa, este comportamiento se derivó de un crecimiento de los activos corriente y un aparente estancamiento de las obligaciones de corto plazo.

5.3 ASPECTOS TÉCNICO-OPERATIVOS

5.3.1 Análisis integral de la situación actual sobre el estado de la infraestructura del servicio de acueducto

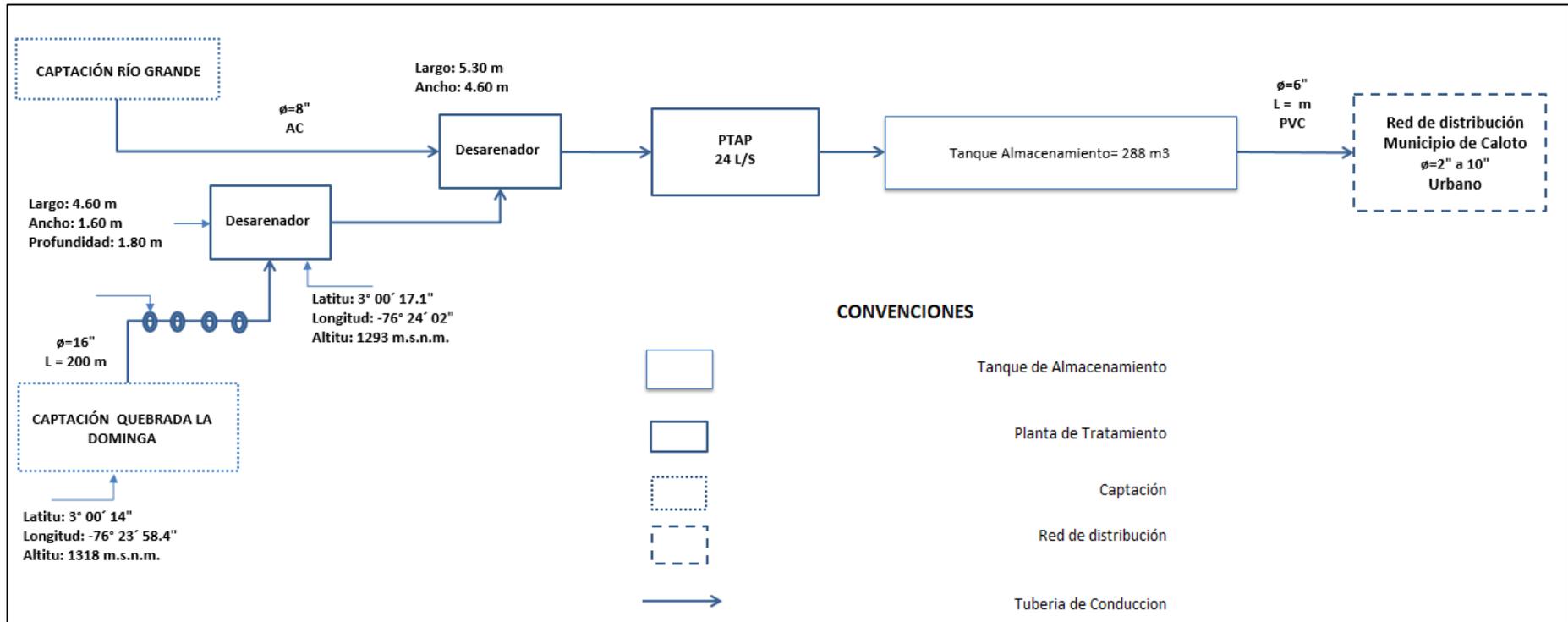
- **Descripción del sistema de acueducto actual**

El sistema de acueducto es operado actualmente por la empresa de servicios públicos EMPOCALOTO S.A.. Actualmente funciona por gravedad con abastecimiento de fuentes superficiales, se encuentra actualmente conformado por dos sistemas de captación uno sobre el río Grande y el otro sobre la quebrada La Dominga.

El Sistema de Acueducto, tiene una cobertura del 98%, de los cuales el 70% cancela y se encuentra al día en el pago del servicio, el otro 30% se encuentra en mora, en su gran mayoría con acuerdo de pago.

En la siguiente figura se presenta la topología general del sistema de acueducto del municipio de Caloto.

Topología sistema de abastecimiento municipio de Caloto.



Fuente: Propia

- **Fuente de abastecimiento**

- Río Grande

Nace al suroeste del municipio de Caloto en la VEREDA Campo Alegre; drenaje céntrico con sentido sur-norte. Los afluentes principales son: La quebrada Muchacho, quebrada El Chontaduro y la quebrada Campo Alegre

- Quebrada la Dominga

Esta fuente hídrica es utilizada para reforzar el caudal , pero en época de verano se suspende debido a que aguas abajo se abastecen de esta otras comunidades, además de la demanda agrícola existente para el ingenio. La zona circundante a esta quebrada es zona de protección ya que estas tierras pertenecen a resguardos indígenas.

La quebrada la Dominga nace en las estribaciones de la cordillera central a unos 2.300 m.s.n.m. y se desplaza en el sentido sur. La parte alta se alimenta por numerosas cañadas y quebradas, principalmente con las quebradas Platanillal, Nápoles y Dos quebradas.

- **Bocatoma**

Los caudales se captan de acuerdo a las dos épocas principales que presenta la zona, una de invierno y la otra de verano, la captación del río Grande se hace en época de verano ya que si caudal es más grande, y sobre la quebrada La Dominga se capta en época de invierno.

- Río Grande

La captación en el río Grande es lateral, se lleva a cabo a través de un canal rectangular construido en concreto reforzado, cuenta con una rejilla dispuesta verticalmente y una caja de derivación, que entrega el caudal captado a la tubería de aducción, se encuentra en buen estado de conservación, aunque hace falta reforzar los gaviones construidos como estructuras de disipación de energía en la parte baja de la bocatoma.

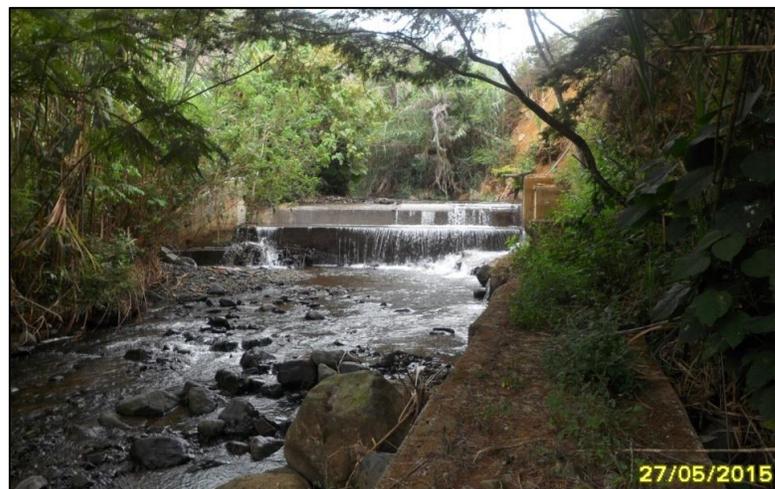
Captación municipio de Caloto, Río Grande.



- Quebrada La Dominga

La bocatoma de la Quebrada la Dominga tiene 4 años de construida, la cual es una bocatoma de fondo con rejillas de 2 m x 30 cm de ancho. Luego de captada el agua se transporta por una tubería de 16" para ser conducida a 4 cámaras de quiebre antes del desarenador. Se tiene gaviones aguas debajo de la bocatoma para evitar la socavación en ella.

Captación municipio de Caloto, quebrada La Dominga.



- **Desarenador**

El sistema de acueducto del municipio de Caloto cuenta con dos desarenadores de tipo convencional, semienterrados y construidos en concreto reforzado. Poseen las siguientes dimensiones:

Tabla 5-24. Dimensiones de los desarenadores del sistema de acueducto del municipio de Caloto.

	DESARENADOR 1	DESARENADOR 2
FUENTE	Quebrada La Dominga	Río Grande
Largo (m)	4.7	5.5
Ancho (m)	1.5	4.65
Profundidad (m)	2	1.8
Estado	Regular	Malo

Fuente: Propia.

- Desarenador 1 (Quebrada La Dominga)

Desarenador de tipo convencional, la estructura está construida en concreto reforzado, tiene una antigüedad de 15 años, este desarenador cuenta con caja de entrada, válvula sello de bronce de 6", tabique para la distribución homogénea del caudal, vertedero de rebose y lavado, bypass, tabique y caja de salida con válvula de compuerta de 6", el mantenimiento se lleva a cabo cada mes.

Imagen 5-1 Desarenador 1 municipio de Caloto



Fuentes: Propia

- Desarenador 2 (Río Grande)

Desarenador de tipo convencional, la estructura está construida en concreto reforzado tiene una antigüedad de 15 años, este desarenador cuenta con caja de entrada, válvula sello de bronce de 6", tabique para la distribución homogénea del caudal, vertedero de rebose y lavado, bypass, tabique y caja de salida con válvula de compuerta de 6", el mantenimiento se lleva a cabo cada mes. La empresa contrató por estos días, la optimización, ya que a este llegan las dos tuberías de aducción y del cual sale una tubería de 6" y cuenta con su válvula de sello elástico de diámetro 6".

Imagen 5-2 Desarenador 2 municipio de Caloto.



Fuente: Propia

- **Conducción**

Las líneas de conducción del sistema de acueducto de la cabecera municipal de Caloto, son dos, están ubicadas en serie y funcionan por gravedad, se empalman en el Desarenador 2 y de este sale una sola tubería en PVC de 6" de diámetro para entregar hasta la Planta de Tratamiento de Agua Potable.

- La línea de conducción correspondiente a la fuente Rio Grande, sale del desarenador 2, que es el punto de encuentro con la línea de conducción de la fuente quebrada La Dominga, en tubería de material de PVC con un diámetro de 6", con una longitud de 1.720 metros lineales, y al llegar a la PTAP posee una válvula de sello elástico de diámetro 6" para control y a lo largo de la línea se encuentran ubicadas seis válvulas ventosas y dos válvulas de purga.
- La línea de conducción correspondiente a la fuente Quebrada La Dominga se encuentra construida en tubería de material PVC de diámetro 6" con una longitud de 802 m. lineales y sale desde el Desarenador 1 para llevar el agua hasta el Desarenador 2 que es el punto de empalme, en aproximadamente la mitad de esta línea hay una cámara de quiebre de presión construida en concreto

reforzado en buen estado de conservación y funcionamiento, tiene válvula de entrada y lavado.

Mediante válvulas de diámetro 6", se controlan los caudales a utilizar en el sistema, así; Cuando la zona está en época de verano el sistema funciona con las aguas provenientes de la fuente Rio Grande, caso contrario, se cierra la válvula de Rio Grande y se da apertura de la válvula de la quebrada La Dominga, el mantenimiento de estas se lleva a cabo cada mes, se suspende el servicio por cuatro (4) horas.

Imagen 5-3 Detalle válvula de excesos



Fuente: Propia

- **Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)**

La planta de tratamiento de agua potable del sistema es de tipo convencional, tiene una antigüedad de 30 años y está ubicada a 1,60 kilómetros de la cabecera municipal de la localidad de Caloto, diseñada para un caudal de 24 L/s, está construida en concreto reforzado, es en este

lugar donde se desarrollan los procesos de sedimentación, floculación y filtración, de la siguiente manera:

- Entrada por tubería con válvula de 6" a la cámara de aquietamiento de 3,00 m x 1,50 m.
- A la salida de la cámara se ubica un vertedero triangular para medir caudal de entrada (A la visita indica $h=20$ cm, que corresponde a $Q=24$ L/s).

Imagen 5-4 Cámara de aquietamiento.



Fuente: Propia.

Imagen 5-5 Vertedero triangular.



- De los dosificadores salen dos tubos de 2” para mezcla rápida de tipo hidráulico; de cal cuando hay un nivel alto de turbiedad en época de invierno, de sulfato de aluminio granular que se aplica a diario y durante las 24.
- La dosificación de químicos se hace mediante dosificador gravimétrico con sulfato de aluminio y cal dependiendo de las condiciones del agua cruda.
- El proceso de floculación se realiza en una unidad del tipo hidráulico vertical dividida en tres canales de 0.63 x 6.75 m con una profundidad de 1,25 m, con 30 compartimentos separados por plaquetas de fibrocemento cada una para un volumen total de 16 m³. Los filtros se encuentran en buen estado.

Imagen 5-6 Flocculadores municipio de Caloto



- La sedimentación se lleva a cabo por medio de la combinación de sedimentación convencional con la del tipo acelerado de alta tasa con placas planas de fibrocemento. Las dos unidades de sedimentación convencional tienen las siguientes medidas útiles: 10,50 x 3,80, con 3,00 m de profundidad y las dos unidades de sedimentación acelerada tienen las siguientes medidas: 5,00 x 3,80 m, con 3,00 m de profundidad cada una, cuenta con seis tuberías perforadas de 6", para recolectar el agua previamente sedimentada.

Imagen 5-7 Sedimentadores PTAP municipio de Caloto



- Canal de recolección y distribución a la zona de filtración de 0,90 x 16,00 m.
- La filtración rápida se realiza en cuatro unidades y posee un sistema de retrolavado, alimentado por el tanque superficial externo. El área década filtro es de 2,00 x 1,20 m, con una profundidad de 2,40 m. Los falsos fondos son del tipo viguetas invertidas prefabricadas en concreto, de aquí sale al canal de agua filtrada.

Imagen 5-8 Filtros PTAP municipio de Caloto



- Para la desinfección se utiliza cloro gaseoso y se aplica en el canal de agua filtrada.

Imagen 5-9 Cloro gaseoso para la desinfección



- Edificio de operación en buen estado de conservación, dentro del cual se encuentra el sistema de entrada, espacios para el almacenamiento de cloro y sulfato de aluminio, dosificadores de cloro y de sulfato, laboratorio, baño y alcoba para el operador y bodega de almacenamiento de materiales.

Imagen 5-10 Planta de tratamiento de agua potable municipio de caloto



- El laboratorio se encuentra muy bien dotado de instrumentos básicos para determinar la calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua tratada.

Imagen 5-11 Laboratorio PTAP Municipio De Caloto



Fuente: Propia

En función a la inspección técnica realizada por el equipo de especialistas del proyecto durante el recorrido en campo, se verificó que la totalidad de válvulas y compuertas implementada en los diferentes procesos de tratamiento del sistema presentan un estado físico bueno.

Como equipos electromecánicos, la planta de tratamiento cuenta con una bomba encargada de impulsar el agua que viene del desarenador hacia la planta y el dosificador de cloro, los cuales se encuentran en buen estado.

Imagen 5-12 Equipos Electromecánicos PTAP Municipio De Caloto



Futente: Propia

- **Tanque**

El sistema de acueducto del municipio de Caloto cuenta con un tanque de almacenamiento enterrado de medidas: 13,60 x 7,00 y 3,05 m de profundidad, construido en concreto reforzado, el cual tiene una capacidad de 288 m³, el cual se encuentra en buen estado estructural, sin presentar vulnerabilidad al riesgo.

TANQUE DE ALMACENAMIENTO MUNICIPIO DE CALOTO



Referente a las pruebas de estanqueidad, es responsabilidad de la empresa prestadora de servicios públicos realizar la verificación del funcionamiento y medición de niveles, siguiendo las normatividad RAS2000, en el cual se requiere además de personal capacitado, un período de 72 horas en las que el tanque debe estar completamente lleno. Teniendo en cuenta que la estructura de almacenamiento del sistema de acueducto de Caloto no tiene la capacidad suficiente de amortiguar las demandas de agua en horas pico, este opera como una estructura de paso, el cual nunca se llena, tal y como se explica en el ítem análisis de la capacidad vs demanda actual y proyectada, del presente capítulo. Para realizar la prueba de estanqueidad se necesita detener el suministro de agua potable a la población del municipio, por lo cual no fue posible realizarlo en la visita técnica realizada por la presente consultoría.

- **Redes de Distribución**

La red de distribución del sistema, cuenta con alrededor de 13.573 m de tuberías, de las cuales se dividen de la siguiente manera dependiendo del tipo de material de las mismas.

El sistema de acueducto del municipio de Caloto, cuenta con catastro de redes.

Tabla 5-25. Longitudes red de distribución por material y diámetro

MATERIAL	DIAMETRO	LONGITUD (m)	EDAD (años)	ESTADO
AC	6"	750	20-30	Regular
AC	4"	179	20-30	Regular
AC	3"	6190	20-30	Regular
PVC	6"	493	05-10	Bueno
PVC	3"	2957	05-10	Bueno
PVC	2"	3004	05-10	Bueno
TOTAL: 13573				

Las tuberías de asbesto cemento que son el 52,45% del total, son antiguas habiendo cumplido ya con su vida útil encontrándose además en regular estado de conservación, razón por la cual se ocasionan frecuentes daños en las redes, produciendo fugas en algunos sectores. El mantenimiento del total de las redes se efectúa cuatro veces en el año que consiste en apertura y cierre de válvulas en cada uno de los siete sectores en que se encuentra dividida las redes de la localidad.

Se reportan por parte de la empresa, 3 hidrantes, 29 válvulas de control de las cuales 10 no están en funcionamiento y las restantes se encuentran en regular estado de conservación.

La prestación del servicio se da durante las 24 horas del día y en los siete días de la semana.

- Macro-medición y Micro-medición

En el sistema se cuenta con 1.259 acometidas domiciliarias en tubería de material PVC de diámetro ½" en buen estado, de las cuales 1.180 tienen micro-medidor con una antigüedad entre a 5 años, que están en buen estado, esto indica que el porcentaje de cobertura de micro-medidores es del 93,73%.

Se tiene 2 macro-medidores, que se encuentran ubicados así: uno a la salida de la PTAP y el otro en el barrio La Rivera.

Imagen 5-13 Micromedición del Municipio de Caloto



Aunque algunas estructuras del sistema de acueducto tiene 30 años (o más) se encuentran en buen estado por el mantenimiento que se le ha dado por parte de la empresa prestadora del servicio EMPOCALOTO garantizando hasta la actualidad una correcta funcionalidad, además la estabilidad física que presenta las estructuras no presenta ninguna vulnerabilidad al riesgo.

- **Análisis de capacidad versus demanda**

Se analiza y se evalúa la capacidad instalada de los componentes del sistema de acueducto versus la demanda proyectada, esto se realiza únicamente para el sector urbano abastecido por la empresa EMPOCALOTO, ya que este componente no está bajo los alcances del diseño y construcción del acueducto regional, pero sí dentro de los propuestos para la consultoría.

A continuación se explica los criterios y la metodología aplicada para el análisis de la capacidad de cada sistema teniendo en cuenta la demanda actual y futura.

- **Proyecciones de población**

Las Proyección de la población se enmarca dentro de los parámetros y valores establecidos por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 y sus decretos modificatorios.

La población es el aspecto más importante a la hora de diseñar sistemas de suministro de agua, y por ende esta estimación debe hacerse con la responsabilidad y juicio del caso.

Las proyecciones de población se realizaron a partir de la información entregada y recopilada en la visita técnica teniendo en cuenta el número actual de usuarios que presenta el sistema y los diferentes informes de acueducto realizados por la alcaldía municipal, para así conocer la población total actual. La población futura al periodo de diseño se calculó mediante el método geométrico que en su concepción teórica interpreta idónea y confiablemente el fenómeno de crecimiento poblacional. A continuación se describe la metodología empleada para realizar la proyección de población.

- Método geométrico

Este método permite el análisis de las tasas intercensales e introducir criterios de crecimiento definidos por el consultor. Su utilización se ha venido popularizando por su versatilidad y capacidad de ajuste a los cambios en las dinámicas poblacionales. Su ecuación es la siguiente:

$$P_f = P_{uc} (1 + r)^{T_f - T_{uc}}$$

Donde,

P_f = población (habitantes) correspondiente al año para el que se quiere proyectar la población.

P_{uc} = población inicial del modelo, corresponde en este caso a la población del últimos censo realizado.

r = tasa de crecimiento geométrico anual. Es fijada por el consultor dependiendo del análisis demográfico que se haga a los datos censales y las tasas intercensales. Para el caso del presente estudio se decide trabajar con una tasa de crecimiento de 1.5%

T_f = es el año al cual se requiere proyectar la información.

T_{ci} = año correspondiente al censo inicial considerado.

Los resultados de la proyección de población se muestran más adelante, y se lleva hasta el periodo horizonte de diseño de 25 años.

- **Asignación del nivel de complejidad**

El nivel de complejidad es función del número de habitantes en la zona urbana, de la capacidad económica y del grado de exigencia técnica del sistema, acorde con la siguiente tabla.

Tabla 5-26. Asignación Del Nivel De Complejidad

NIVEL	POBLACIÓN (HABITANTES)	CAPACIDAD ECONÓMICA
Bajo	< 2500	Baja
Medio	2501 – 12500	Baja
Medio alto	12501 – 60000	Media
Alto	> 60000	Alta

Fuente: RAS 2000

El nivel de complejidad del sistema debe ser aquel que resulte mayor entre la clasificación obtenida por la proyección de la población urbana al periodo de diseño y aquel obtenido según la capacidad económica actual de los usuarios del sistema.

El nivel de complejidad del sistema, dependiendo de la población estimada, corresponde a Medio, tal como se muestra más adelante.

- **Período de diseño**

Son los periodos de diseño máximos establecidos para todos los componentes del sistema de Acueducto, donde el cálculo de la capacidad permite atender la demanda proyectada para el tiempo que se determine.

Mediante la Resolución 2320 del 27 de Noviembre de 2009, “Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el sector de

Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS”, Norma que se debe aplicar, según el Nivel de Complejidad del sistema:

Tabla 5-27. Periodo De Diseño

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA	PERÍODO DE DISEÑO MÁX.
Bajo, Medio, Medio Alto	25 años
Alto	30 años

Fuente: Resolución 2320 /2.009

Según el Nivel de Complejidad del Sistema, calculado para el Municipio de Caloto, corresponde un periodo de diseño máximo de **25 años**, como se muestra más adelante.

- **Evaluación de las dotaciones de agua**

La dotación es la asignación de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante.

- Dotación neta

Mediante la Resolución 2320 del 27 de Noviembre de 2009, “Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS”, Norma que se debe aplicar dependiendo del Nivel de Complejidad del sistema y la dotación neta máxima, de acuerdo a los valores que se presentan a continuación:

Tabla 5-28. Dotación Neta Según Recomendaciones Del MAVDT

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA	DOTACIÓN NETA MÁXIMA PARA POBLACIONES CON CLIMA FRIO O TEMPLADO (L/HAB·DÍA)	DOTACIÓN NETA MÁXIMA PARA POBLACIONES CON CLIMA CÁLIDO (L/HAB·DÍA)
Bajo	90	100
Medio	115	125

Medio alto	125	135
Alto	140	150

Fuente: Resolución 2320 del 2009

- Pérdidas Técnicas

Las Pérdidas Técnicas del Sistema se definen como la diferencia entre el volumen de agua tratada y entregada a la red y la medición que suministran las acometidas a la entrada de las viviendas.

De acuerdo con el criterio conservador se arranca al comienzo del año de proyección con las pérdidas reales reportadas del sistema, del 47%, y de este punto en adelante se plantea un esquema de recuperación de pérdidas en 10 años, y se acoge el porcentaje de pérdidas técnicas máximas admisibles propuesto por la CRA el cual será del 30% en cualquier nivel de complejidad, la cual es la meta de reducción de pérdidas del sistema una vez se implementen los proyectos prioritarios de intervención y optimización del sistema que se propone en el POI preliminar del PUEAA del municipio.

- Dotación Bruta

La dotación bruta se establecerá según la ecuación indicada por el RAS:

$$d_{bruta} = \frac{d_{neta}}{1 - \% \text{ pérdidas}}$$

La dotación bruta calculada para el sistema se puede observar en la tabla de cálculo de población, dotación y demandas que se presenta más adelante.

- Caudal Medio Diario

El caudal medio diario, Q_{md} , es el caudal medio calculado para la población proyectada, teniendo en cuenta la dotación bruta asignada. Corresponde al promedio de los consumos diarios en un período de un año y puede calcularse mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{md} = \frac{P \times d_{bruta}}{864000}$$

Dónde:

d_{bruta} = Dotación Bruta por habitante en (L./ hab.- día)

P = Población al final del horizonte del proyecto (hab.)

- Caudal Máximo Diario

El caudal máximo diario, Q_{MD} , corresponde al consumo máximo registrado durante 24 horas durante un período de un año. Se calcula multiplicando el caudal medio diario por el coeficiente de consumo máximo diario, k_1 .

$$Q_{MD} = Q_{md} \cdot K_1$$

- Coeficientes de consumo máximo diario – k_1

El coeficiente de consumo máximo diario, k_1 , se obtiene de la relación entre el mayor consumo diario y el consumo medio diario, utilizando los datos registrados en un período mínimo de un año. En caso de sistemas nuevos, el coeficiente de consumo máximo diario, k_1 , depende del nivel de complejidad del sistema como se establece en la siguiente tabla.

Tabla 5-29. Coeficientes De Consumo Máximo Diario- K_1

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA	COEFICIENTE DE CONSUMO MAXIMO DIARIO K_1
BAJO	1.3
MEDIO	1.3
MEDIO ALTO	1.2

ALTO	1.2
------	-----

FUENTE: RAS 2000

- Caudal Máximo Horario

El caudal máximo horario, QMH, corresponde al consumo máximo registrado durante una hora en un período de un año sin tener en cuenta el caudal de incendio. Se calcula como el caudal máximo diario multiplicado por el coeficiente de consumo máximo horario, k2

$$QMH = QMD \cdot K2$$

- Coeficientes de consumo máximo horario –k2

El coeficiente de consumo máximo horario con relación al consumo máximo diario, k2, puede calcularse, para el caso de ampliaciones de sistema de acueducto, como la relación entre el caudal máximo horario, QMH, y el caudal máximo diario, QMD, registrados durante un período mínimo de un año, sin incluir los días en que ocurran fallas relevantes en el servicio. En el caso de sistemas de acueductos nuevos, el coeficiente de consumo máximo horario con relación al consumo máximo diario, k2, es función del nivel de complejidad del sistema y el tipo de red de distribución, según se establece a continuación.

Tabla 5-30. Coeficiente De Consumo Máximo Horario- K2

NIVEL DE COMPLEJIDAD DEL SISTEMA	RED MENOR DE DISTRIBUCIÓN	RED SECUNDARIA	RED MATRIZ
BAJO	1.6		
MEDIO	1.6	1.5	
MEDIO ALTO	1.5	1.45	1.4
ALTO	1.5	0.45	1.4

Fuente: RAS 2000

Con la información de la infraestructura recopilada, la definición del nivel de complejidad y la proyección de la población se procedió a determinar las demandas futuras asociadas al sistema de acueducto

El resumen de los caudales de diseño con los cuales deben dimensionarse los diferentes componentes del sistema de acueducto, en función a las condiciones actuales de prestación del servicio e IANC del sistema, se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 5-31. Proyección de población municipio de Caloto

AÑO	POBLACIÓN						NIVEL DE COMPLEJIDAD	PERIODO DE DISEÑO (años)	DOTACIÓN				
	Usuarios Urbano	Habitantes Urbanos	Usuarios Rurales	Habitantes Rurales	Total Usuarios	Total Habitantes			Dotación Neta (L/hab/día)	Pérdidas Reales (%)	Pérdidas norma (%)	Dotación Bruta Norma	Dotación Bruta real
2009	1152	4608	0	0	1152	4608	Medio		125	47%	47%	235.85	235.85
2010	1170	4678	0	0	1170	4678	Medio		125	47%	47%	235.85	235.85
2011	1187	4748	0	0	1187	4748	Medio		125	47%	47%	235.85	235.85
2012	1205	4819	0	0	1205	4819	Medio		125	47%	47%	235.85	235.85
2013	1223	4891	0	0	1223	4891	Medio		125	47%	47%	235.85	235.85
2014	1242	4965	0	0	1242	4965	Medio		125	47%	47%	235.85	235.85
2015	1260	5039	0	0	1260	5039	Medio	25	125	47%	47%	235.85	235.85
2016	1279	5115	0	0	1279	5115	Medio		125	47%	45%	228.52	235.85
2017	1298	5191	0	0	1298	5191	Medio		125	47%	44%	221.63	235.85
2018	1318	5269	0	0	1318	5269	Medio		125	47%	42%	215.15	235.85
2019	1337	5348	0	0	1337	5348	Medio		125	47%	40%	209.03	235.85
2020	1357	5428	0	0	1357	5428	Medio		125	47%	39%	203.25	235.85

AÑO	POBLACIÓN						NIVEL DE COMPLEJIDAD	PERIODO DE DISEÑO (años)	DOTACIÓN				
	Usuarios Urbano	Habitantes Urbanos	Usuarios Rurales	Habitantes Rurales	Total Usuarios	Total Habitantes			Dotación Neta (L/hab/día)	Pérdidas Reales (%)	Pérdidas norma (%)	Dotación Bruta Norma	Dotación Bruta real
2021	1378	5510	0	0	1378	5510	Medio		125	47%	37%	197.78	235.85
2022	1399	5593	0	0	1399	5593	Medio		125	47%	35%	192.60	235.85
2023	1419	5676	0	0	1419	5676	Medio		125	47%	33%	187.69	235.85
2024	1441	5762	0	0	1441	5762	Medio		125	47%	32%	183.02	235.85
2025	1462	5848	0	0	1462	5848	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2026	1484	5936	0	0	1484	5936	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2027	1507	6025	0	0	1507	6025	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2028	1529	6115	0	0	1529	6115	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2029	1552	6207	0	0	1552	6207	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2030	1575	6300	0	0	1575	6300	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2031	1599	6394	0	0	1599	6394	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2032	1623	6490	0	0	1623	6490	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2033	1647	6588	0	0	1647	6588	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85

AÑO	POBLACIÓN						NIVEL DE COMPLEJIDAD	PERIODO DE DISEÑO (años)	DOTACIÓN				
	Usuarios Urbano	Habitantes Urbanos	Usuarios Rurales	Habitantes Rurales	Total Usuarios	Total Habitantes			Dotación Neta (L/hab/día)	Pérdidas Reales (%)	Pérdidas norma (%)	Dotación Bruta Norma	Dotación Bruta real
2034	1672	6686	0	0	1672	6686	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2035	1697	6787	0	0	1697	6787	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2036	1723	6889	0	0	1723	6889	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2037	1748	6992	0	0	1748	6992	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2038	1775	7097	0	0	1775	7097	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2039	1801	7203	0	0	1801	7203	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85
2040	1828	7311	0	0	1828	7311	Medio		125	47%	30%	178.57	235.85

Fuente Consultoría

Con relación a la proyección de población, durante el proceso de análisis de información existente se encontró dentro del informe de del diseño del acueducto regional para los municipios de estudio que acorde a los censos realizados por el DANE la proyección de la población se calcula con una tasa de crecimiento de 1.37%, sin embargo como criterio conservador y buenas prácticas de ingeniería, la presente consultoría, teniendo en cuenta las actuales políticas de paz y desarrollo económico promulgadas por el gobierno nacional, bajo la expectativa de la firma de un tratado de paz, y teniendo en cuenta que el eje fundamental de desarrollo y prosperidad de una comunidad es el acceso al agua cumpliendo los indicadores de cantidad, calidad, continuidad y cobertura, considera que un proyecto de optimización de un sistema de acueducto en proceso de ejecución abre las puertas al desarrollo y

fomenta el crecimiento no solo económico sino demográfico de la población. En función a lo anterior se trabajó con una tasa de crecimiento de 1.5% anual.

Tabla 5-32. Proyección De Caudales Municipio De Caloto

AÑO	Qmd (L/s)		QMD (L/s)		QMH		CAUDALES POR COMPONENTES (L/s)															VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO m3		
	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Fuente de Abastecimiento					Captación			Desarenador			Planta			Norma	Real	Disponible	
							Norma	Real	Qda La Domingo	Río Grande	Disponible	Norma	Real	Disponible	Norma	Real	Disponible	Norma	Real	Disponible				
2009	12.58	12.58	16.35	16.35	26.16	26.16	25.16	25.16	54.08	9.56	63.65	16.35	16.35	24.00	16.35	16.35	24.00	16.35	16.35	24.00	47.094	470.94	288	
2010	12.77	12.77	16.60	16.60	26.56	26.56	25.54	25.54	54.08	9.56	63.65	16.60	16.60	24.00	16.60	16.60	24.00	16.60	16.60	24.00	47.810	478.10	288	
2011	12.96	12.96	16.85	16.85	26.96	26.96	25.92	25.92	54.08	9.56	63.65	16.85	16.85	24.00	16.85	16.85	24.00	16.85	16.85	24.00	48.525	485.25	288	
2012	13.15	13.15	17.10	17.10	27.36	27.36	26.31	26.31	54.08	9.56	63.65	17.10	17.10	24.00	17.10	17.10	24.00	17.10	17.10	24.00	49.251	492.51	288	
2013	13.35	13.35	17.36	17.36	27.77	27.77	26.70	26.70	54.08	9.56	63.65	17.36	17.36	24.00	17.36	17.36	24.00	17.36	17.36	24.00	49.987	499.87	288	
2014	13.55	13.55	17.62	17.62	28.19	28.19	27.11	27.11	54.08	9.56	63.65	17.62	17.62	24.00	17.62	17.62	24.00	17.62	17.62	24.00	50.743	507.43	288	



AÑO	Qmd (L/s)		QMD (L/s)		QMH		CAUDALES POR COMPONENTES (L/s)															VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO m3		
	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Fuente de Abastecimiento					Captación			Desarenador			Planta				Norma	Real	Disponible
							Norma	Real	Qda La Dombona	Río Grande	Disponible	Norma	Real	Disponible	Norma	Real	Disponible	Norma	Real	Disponible				
2015	13.76	13.76	17.88	17.88	28.61	28.61	27.51	27.51	54.08	9.56	63.65	17.88	17.88	24.00	17.88	17.88	24.00	17.88	17.88	24.00	514.99	514.99	288	
2016	13.53	13.96	17.59	18.15	28.14	29.04	27.06	27.93	54.08	9.56	63.65	17.59	18.15	24.00	17.59	18.15	24.00	17.59	18.15	24.00	506.51	522.76	288	
2017	13.32	14.17	17.31	18.42	27.70	29.47	26.63	28.34	54.08	9.56	63.65	17.31	18.42	24.00	17.31	18.42	24.00	17.31	18.42	24.00	498.54	530.53	288	
2018	13.12	14.38	17.06	18.70	27.29	29.92	26.24	28.77	54.08	9.56	63.65	17.06	18.70	24.00	17.06	18.70	24.00	17.06	18.70	24.00	491.23	538.50	288	
2019	12.94	14.60	16.82	18.98	26.91	30.37	25.88	29.20	54.08	9.56	63.65	16.82	18.98	24.00	16.82	18.98	24.00	16.82	18.98	24.00	484.42	546.57	288	
2020	12.77	14.82	16.60	19.26	26.56	30.82	25.54	29.63	54.08	9.56	63.65	16.60	19.26	24.00	16.60	19.26	24.00	16.60	19.26	24.00	478.08	554.75	288	
2021	12.61	15.04	16.40	19.55	26.24	31.28	25.23	30.08	54.08	9.56	63.65	16.40	19.55	24.00	16.40	19.55	24.00	16.40	19.55	24.00	472.24	563.13	288	
2022	12.47	15.27	16.21	19.85	25.93	31.76	24.94	30.53	54.08	9.56	63.65	16.21	19.85	24.00	16.21	19.85	24.00	16.21	19.85	24.00	466.80	571.61	288	
2023	12.33	15.49	16.03	20.14	25.65	32.23	24.66	30.99	54.08	9.56	63.65	16.03	20.14	24.00	16.03	20.14	24.00	16.03	20.14	24.00	461.64	580.09	288	
2024	12.21	15.73	15.87	20.45	25.39	32.72	24.41	31.46	54.08	9.56	63.65	15.87	20.45	24.00	15.87	20.45	24.00	15.87	20.45	24.00	456.97	588.88	288	
2025	12.09	15.96	15.71	20.75	25.14	33.20	24.17	31.93	54.08	9.56	63.65	15.71	20.75	24.00	15.71	20.75	24.00	15.71	20.75	24.00	452.52	597.67	288	
202	12.27	16.2	15.95	21.0	25.52	33.7	24.54	32.4	54.08	9.56	63.65	15.95	21.0	24.00	15.95	21.0	24.00	15.95	21.0	24.00	459.	606.	288	



AÑO	Qmd (L/s)		QMD (L/s)		QMH		CAUDALES POR COMPONENTES (L/s)															VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO O m3					
							Fuente de Abastecimiento					Captación			Desarenador			Planta									
	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Qda La Domíngua	Río Grande	Disponible	Norma	Real	Disponible	Norma	Real	Disponible	Norma	Real	Disponible	Norma	Real	Disponible	Norma	Real	Disponible	
6		0		6		0		1					6			6			6			6			33	67	
2027	12.45	16.45	16.19	21.38	25.90	34.21	24.90	32.89	54.08	9.56	63.65	16.19	21.38	24.00	16.19	21.38	24.00	16.19	21.38	24.00	16.19	21.38	24.00	466.22	615.76	288	
2028	12.64	16.69	16.43	21.70	26.29	34.72	25.28	33.38	54.08	9.56	63.65	16.43	21.70	24.00	16.43	21.70	24.00	16.43	21.70	24.00	16.43	21.70	24.00	473.18	624.96	288	
2029	12.83	16.94	16.68	22.03	26.68	35.24	25.66	33.89	54.08	9.56	63.65	16.68	22.03	24.00	16.68	22.03	24.00	16.68	22.03	24.00	16.68	22.03	24.00	480.30	634.36	288	
2030	13.02	17.20	16.93	22.36	27.08	35.77	26.04	34.39	54.08	9.56	63.65	16.93	22.36	24.00	16.93	22.36	24.00	16.93	22.36	24.00	16.93	22.36	24.00	487.50	643.87	288	
2031	13.22	17.45	17.18	22.69	27.49	36.30	26.43	34.91	54.08	9.56	63.65	17.18	22.69	24.00	17.18	22.69	24.00	17.18	22.69	24.00	17.18	22.69	24.00	494.77	653.47	288	
2032	13.41	17.72	17.44	23.03	27.90	36.85	26.83	35.43	54.08	9.56	63.65	17.44	23.03	24.00	17.44	23.03	24.00	17.44	23.03	24.00	17.44	23.03	24.00	502.20	663.29	288	
2033	13.62	17.98	17.70	23.38	28.32	37.41	27.23	35.97	54.08	9.56	63.65	17.70	23.38	24.00	17.70	23.38	24.00	17.70	23.38	24.00	17.70	23.38	24.00	509.79	673.30	288	
2034	13.82	18.25	17.96	23.73	28.74	37.96	27.64	36.50	54.08	9.56	63.65	17.96	23.73	24.00	17.96	23.73	24.00	17.96	23.73	24.00	17.96	23.73	24.00	517.37	683.32	288	
2035	14.03	18.53	18.24	24.08	29.18	38.54	28.05	37.05	54.08	9.56	63.65	18.24	24.08	24.00	18.24	24.08	24.00	18.24	24.08	24.00	18.24	24.08	24.00	525.18	693.64	288	
2036	14.24	18.81	18.51	24.45	29.62	39.11	28.48	37.61	54.08	9.56	63.65	18.51	24.45	24.00	18.51	24.45	24.00	18.51	24.45	24.00	18.51	24.45	24.00	533.08	704.06	288	
2037	14.45	19.09	18.79	24.81	30.06	39.70	28.90	38.17	54.08	9.56	63.65	18.79	24.81	24.00	18.79	24.81	24.00	18.79	24.81	24.00	18.79	24.81	24.00	541.05	714.59	288	

AÑO	Qmd (L/s)		QMD (L/s)		QMH		CAUDALES POR COMPONENTES (L/s)															VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO m3		
							Fuente de Abastecimiento					Captación			Desarenador			Planta						
	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Qda La Dominga	Río Grande	Disponible	Norma	Real	Disponible	Norma	Real	Disponible	Norma	Real	Disponible	Norma	Real	Disponible	
2038	14.67	19.37	19.07	25.18	30.51	40.30	29.34	38.75	54.08	9.56	63.65	19.07	25.18	24.00	19.07	25.18	24.00	19.07	25.18	24.00	549.17	725.32	288	
2039	14.89	19.66	19.35	25.56	30.97	40.90	29.77	39.32	54.08	9.56	63.65	19.35	25.56	24.00	19.35	25.56	24.00	19.35	25.56	24.00	557.38	736.16	288	
2040	15.11	19.96	19.64	25.94	31.43	41.51	30.22	39.91	54.08	9.56	63.65	19.64	25.94	24.00	19.64	25.94	24.00	19.64	25.94	24.00	565.73	747.19	288	

Fuente Consultoría

Nota: A continuación se especifica el significado de siglas utilizadas en la tabla

- Qmd = Caudal medio diario
- QMD= Caudal máximo diario
- QMH= Caudal máximo horario

- **Análisis de la capacidad vs demanda actual y proyectada**

En la tabla anterior se han determinado los caudales requeridos por el sistema a la luz de la norma RAS 2000 bajo la expectativa de dos escenarios de funcionamiento, el primer escenario contempla la condición real actual del sistema en la cual se tiene en cuenta unas pérdidas de agua (relación entre lo producido y facturado) del 54.9% perdidas reportado por el programa de uso eficiente y ahorro de agua realizado antes de la optimización realizada al sistema de acueducto del municipio de Caloto, más sin embargo se elige unas pérdidas del 47% las cuales fueron reportadas por la empresa EMPOCALOTO en la visita técnica realizada por el grupo de especialista, considerando además que no exista intervención de ningún tipo en el sistema con lo cual el mismo continuara funcionando como funciona actualmente por un período de 25 años (horizonte de diseño).

El segundo escenario parte de las condiciones de funcionamiento actuales con las pérdidas reales reportadas por EMPOCALOTO, pero contempla que el sistema sea optimizado y fortalecido a través de los diferentes proyectos que actualmente ejecuta el PDA y que se han propuesto realizar a futuro (gestión operacional), con una planeación de reducción de pérdidas a un máximo de 10 años, con lo cual el sistema funcionaría dentro de los parámetros recomendados por las normas nacionales vigentes.

A la luz de la norma RAS 2000, con una población actual de 5039 y una proyección de 7311 habitantes el sistema de acueducto se clasifica como un sistema de complejidad medio hasta el año de diseño (2040), para el cual la dotación neta asociada para nivel de complejidad, teniendo en cuenta que se trata de un municipio de clima cálido, es de 125 L/háb-día. Se considera un porcentaje de pérdidas del 47%, iniciales correspondientes al real, y una proyección de reducción de pérdidas (IANC) hasta un 30% que se considera conservador, siguiendo las recomendaciones de la CRA.

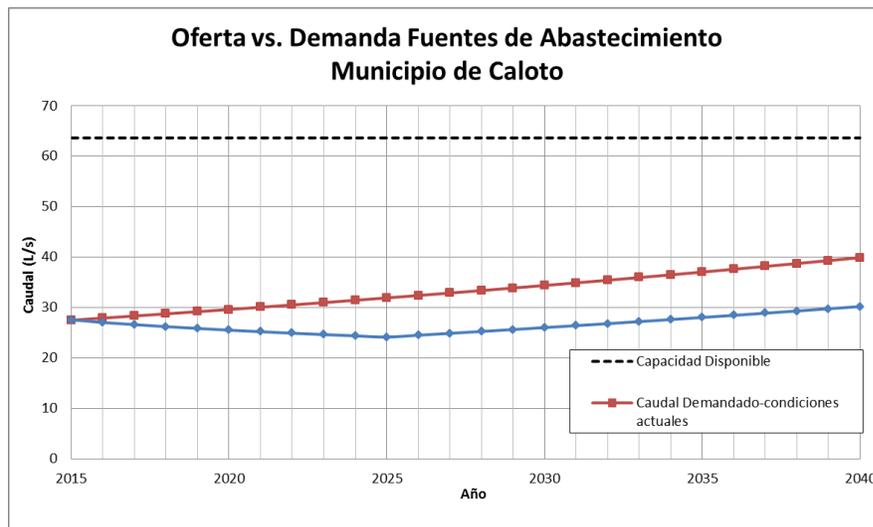
Como resultado del ejercicio de proyección de población y determinación de caudales bajo los dos escenarios propuestos, y evaluando la capacidad hidráulica de cada una de las estructuras del sistema, se llevó a cabo un análisis de oferta y demanda para establecer la capacidad instalada y requerimientos de ampliación de cada uno de los componentes a futuro. Este análisis se presenta de manera gráfica para cada estructura a continuación.

En función a los escenarios de evaluación propuestos en las gráficas que se presentan a continuación se ha representado con una línea de color rojo la proyección anual de la demanda para un horizonte de 25 años en cada uno de los componentes del sistema bajo el escenario de evaluación No.1 (estado actual se mantiene invariante en el tiempo), y para el escenario de evaluación No.2 (arranca con el estado actual, se proyecta reducción de pérdidas hasta un 30% (en 10 años), se ha empleado en su representación una línea de color azul. La línea punteada de color negro, es constante en el tiempo, representa la oferta o capacidad del sistema.

Para el análisis de la oferta de la fuente de abastecimiento, se tiene en cuenta las dos fuentes existentes en Caloto que abastece la comunidad urbana del municipio.

En siguiente gráfica se representa la relación de oferta y demanda de agua asociada a la capacidad de las dos fuentes de abastecimiento, correspondientes la quebrada la Dominga y el río Grande, se presenta una sola grafica sin discriminar las dos fuentes ya que se analiza el caudal total de abastecimiento.

Oferta Vs Demanda Fuente De Abastecimiento Caloto



Fuente Consultoría

El caudal ofertado se determinó a partir de la ecuación de flujo sobre un vertedero, teniendo en cuenta que el muro de presa de bocatoma se encuentra localizado a todo lo ancho del canal, esta estructura se convierte en un aforador de caudal para lo cual es necesario medir el ancho del mismo y el nivel de la lámina del agua y con esta información se puede determinar por

medios indirectos, correspondiente a la aplicación de las ecuaciones físicas que rigen el sistema, el caudal que está pasando a través de la estructura. Es así como se midió el ancho del muro de presa (que para el caso de la medición de caudal se constituye en el largo del vertedero) y la altura de lámina de agua sobre este, que se midió durante la visita técnica de campo.

Es importante tener en cuenta que conforme a la experiencia de los funcionarios que acompañaron el recorrido de campo se determinó que este generalmente es el nivel de agua mínima que presenta la estructura, puesto que la visita se realizó en época seca, con lo cual se puede determinar que este caudal medido a partir de la estructura de vertedero del muro de presa de la bocatoma corresponde al caudal mínimo en toda la época del año. A continuación se presenta los datos de medición y cálculos del caudal elaborados en la bocatoma a partir de la siguiente ecuación:

$$Q = 1.84 * L * H^{3/2}$$

Dónde:

Q = Caudal que pasa sobre la cresta de vertedero del muro de presa (m³/s).

L = Longitud de la cresta del vertedero igual a 3m.

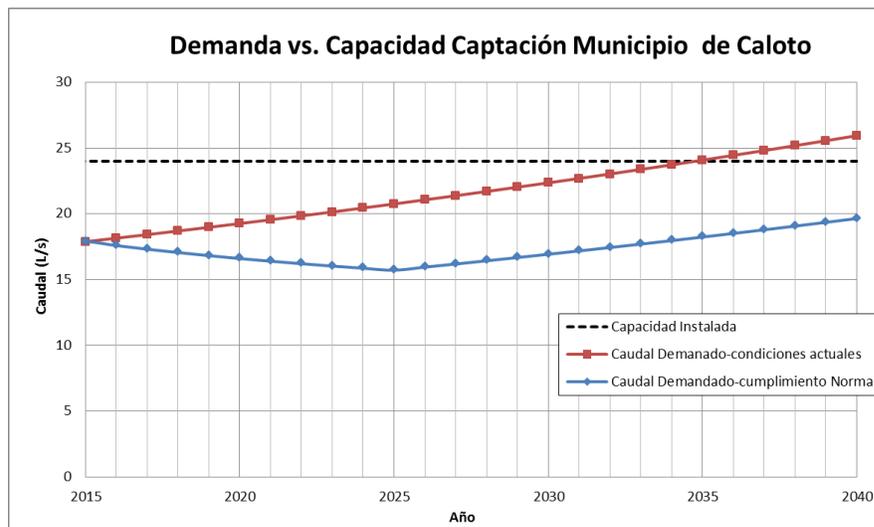
H = Altura de la lámina de agua sobre la cresta del vertedero, correspondiente a la medida durante la inspección Campo del día 20 de Mayo de 2015

La oferta hídrica de la fuente de abastecimiento correspondiente a la quebrada la Dominga se determinó a partir de la ecuación de flujo sobre un vertedero teniendo en cuenta que el muro de presa de bocatoma se encuentra localizado a todo lo ancho del cuerpo de agua, el ancho del mismo es de 2 m, y la altura de lámina de agua sobre este para el caudal medio de la fuente se estima en 60 cm, obteniendo un caudal medio en toda época del año de aproximadamente de 54.08 L/s. Para la oferta hídrica calculada para el río Grande se determinó de igual manera que para la quebrada la Dominga, teniendo en cuenta que el ancho del muro de presa es de 1 m, y la altura de la lámina de agua sobre la presa es de 30 cm, obteniendo un caudal medio de 9.56 L/s. De esta forma se determina la oferta hídrica total disponible para el sistema de acueducto, siendo 63.65 L/s.

Con respecto a la demanda de agua, la cual se determina teniendo en cuenta dos veces el caudal máximo diario según la norma RAS 2000, para el escenario #1 presenta un crecimiento continuo en donde la demanda partiendo de la situación actual es de 27.51 L/s y siendo 39.91 para el año 2040 y en el escenario No.2 la demanda actual registra 27.51 L/s para ser de 30.22 L/s para el año 2040.

Se concluye que la capacidad total de abastecimiento de las fuentes comparadas con la demanda de la población, a la luz de la norma RAS 2000 y en los dos escenarios evaluados es más que suficiente para garantizar el funcionamiento del sistema y una baja vulnerabilidad en este componente.

Capacidad Vs Demanda Bocatoma Caloto



Fuente Consultoría.

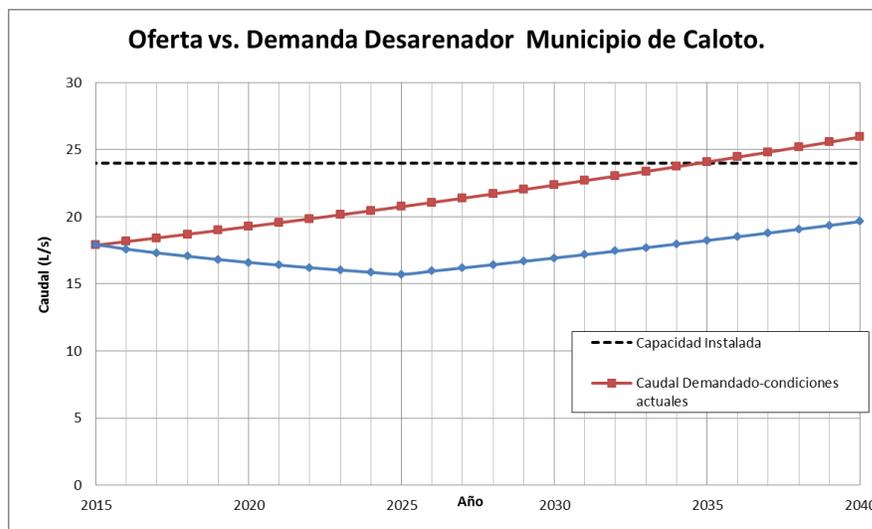
La capacidad instalada de la estructura de captación del sistema de acueducto, consistente en una bocatoma de fondo para las condiciones de caudal medio en el canal es de 24 L/s

Para el escenario No.1 las condiciones de demanda de agua para el sistema de captación están entre 17.88 L/s (año 2015) y 25.94 L/s (año 2040). Al comparar la capacidad vs demanda se observa que la infraestructura existente está en capacidad de abastecer el agua demandada por el sistema hasta el año 2035, a partir del cual se presentará déficit en la captación en comparación con los requerimientos propios de agua de la población

Para el escenario No.2 las condiciones de demanda de agua para el sistema de captación están entre 17.88 L/s (año 2015) y 19.64 L/s (año 2040). Al comparar la capacidad vs demanda se observa que la infraestructura existente está en capacidad de abastecer el agua demandada por el sistema durante el período de diseño y aún más allá.

Se concluye que la capacidad del sistema de captación, comparada con la demanda de la población, a la luz de la norma RAS 2000 y en el escenario de evaluación No.2 es más que suficiente para garantizar el funcionamiento del sistema y una baja vulnerabilidad en este componente, sin embargo para el escenario No.1 y con la configuración actual de un solo sistema de captación, se presentará déficit en la cantidad de agua que puede ser entregada a la población, pero dentro de un escenario futuro si se optimiza la bocatoma sobre las dos fuentes de abastecimiento esta problemática se solucionaría y el sistema tendría la capacidad suficiente para la demanda actual y futura propuesta en dicho escenario.

Capacidad Vs Demanda Desarenador Caloto



Fuente Consultoría

La capacidad instalada del desarenador del sistema de acueducto, para las condiciones de caudal de diseño es de 24 L/s

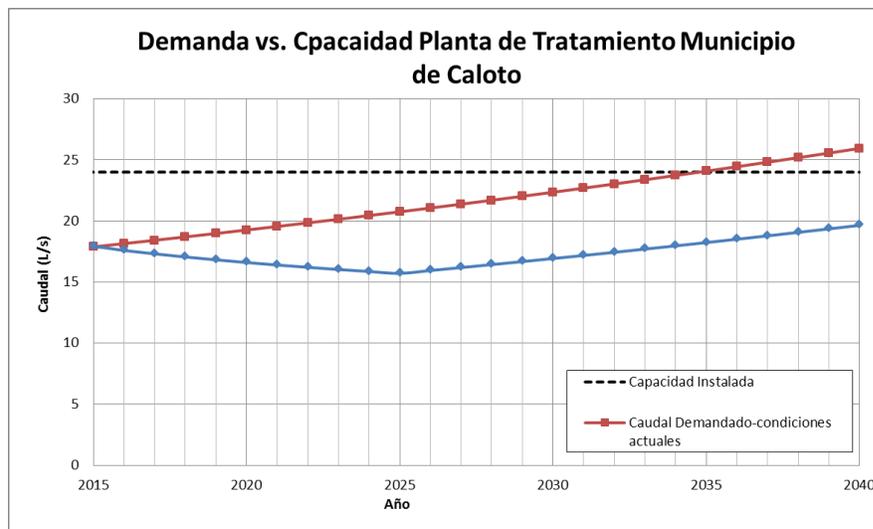
Para el escenario No.1 las condiciones de demanda de agua para el desarenador están entre 17.88 L/s (año 2015) y 25.94 L/s (año 2040). Al comparar la capacidad vs demanda se observa que la infraestructura existente está en capacidad de abastecer el agua demandada por el

sistema hasta el año 2035, a partir del cual se presentará déficit en la capacidad instalada del desarenador en comparación con los requerimientos propios de agua de la población

Para el escenario No.2 las condiciones de demanda de agua para el desarenador están entre 17.88 L/s (año 2015) y 19.64 L/s (año 2040). Al comparar la capacidad vs demanda se observa que la infraestructura existente está en capacidad de abastecer el agua demandada por el sistema durante el período de diseño.

Se concluye que la capacidad del desarenador, comparada con la demanda de la población, a la luz de la norma RAS 2000 y en el escenario de evaluación No.2 es más que suficiente para garantizar el funcionamiento del sistema y una baja vulnerabilidad en este componente, sin embargo para el escenario No.1, se presentará déficit en la cantidad de agua que puede ser entregada a la población.

Capacidad Vs Demanda Planta De Tratamiento De Agua Potable Caloto



Fuente Consultoría

La capacidad instalada actual de la PTAP del sistema de acueducto, para las condiciones de caudal de diseño es de 24 L/, **que corresponde con la capacidad operativa actual, conforme se pudo corroborar en la** visita de inspección de la infraestructura realizado por el equipo de especialistas de esta consultoría. En vista que no se cuenta con la información de la memoria de diseño y planos de detalle de la PTAP, no es posible determinar la capacidad máxima de tratamiento de la misma, la cual obedece a un componente de determinación netamente

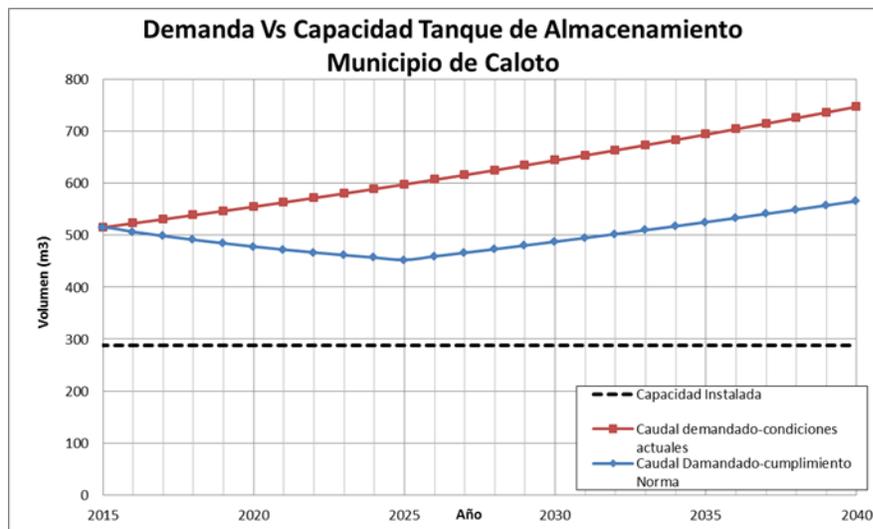
operacional en el cual en función a la experiencia en la operación de dicha infraestructura es menester de EMPOCALOTO determinar sus capacidad máxima de tratamiento, por lo cual no fue posible para esta consultoría determinar dicho valor

Para el escenario No.1 las condiciones de demanda de agua para la planta de tratamiento están entre 17.88 L/s (año 2015) y 25.94 L/s (año 2040). Al comparar la capacidad vs demanda se observa que la infraestructura existente está en capacidad de abastecer el agua demandada por el sistema hasta el año 2035, a partir del cual se presentará déficit en la capacidad instalada de la PTAP en comparación con los requerimientos propios de agua de la población.

Para el escenario No.2 las condiciones de demanda de agua para la PTAP están entre 17.88 L/s (año 2015) y 19.64 L/s (año 2040). Al comparar la capacidad vs demanda se observa que la infraestructura existente está en capacidad de abastecer el agua demandad por el sistema durante el período de diseño.

Se concluye que la capacidad de la PTAP, comparada con la demanda de la población, a la luz de la norma RAS 2000 y en el escenario de evaluación No.2 es más que suficiente para garantizar el funcionamiento del sistema y una baja vulnerabilidad en este componente, sin embargo para el escenario No.1, se presentará déficit en la cantidad de agua que puede ser tratada y entregada a la población, lo cual además de afectar el índice de cantidad de agua, también puede afectar el de calidad.

Capacidad Vs Demanda Tanque De Almacenamiento Caloto



Fuente Consultoría

La capacidad instalada actual de almacenamiento del tanque semienterrado aledaño a la PTAP es de 288 m³.

Teniendo en cuenta que la concepción principal del funcionamiento de un tanque de almacenamiento y compensación, corresponde a garantizar un volumen de almacenamiento que permita amortiguar las demandas de agua en horas pico, en donde la demanda supera la oferta de agua tratada en la PTAP, es necesario que el dimensionamiento del mismo tenga en cuenta las curvas de variación horaria de consumos de la población, y en caso de no contar con ellas, como ocurre en el sistema de acueducto de Caloto, se debe recurrir a la recomendación de la norma RAS 2000 de proporcionar un volumen de almacenamiento de 1/3 del volumen total de agua consumida por la población en un día, calculada a partir del caudal medio diario estimado para la población. En los escenarios de evaluación empleados para el tanque de almacenamiento, el volumen de demanda de agua obedece al recomendado por la norma RAS 2000, mientras que el volumen ofertado corresponde al efectivamente construido del sistema, y como se verá a continuación, el volumen del tanque de almacenamiento existente es mucho menor al mínimo requerido por norma, aun analizado con las condiciones de demanda de agua para el año 2015, en donde el volumen requerido mínimo es de aproximadamente a 2.5 veces el volumen disponible actual, situación que justifica la condición operativa actual en la que el tanque de almacenamiento nunca se llena, lo que permite determinar que para la condición actual y futura de demanda este tanque es únicamente una estructura de paso mas no de almacenamiento, analizado dentro del rigor técnico del funcionamiento hidráulico esperado del sistema.

Para el escenario No.1 las condiciones de demanda de almacenamiento están entre 514.99 m³ (año 2015) y 747.19 m³ (año 2040). Al comparar la capacidad vs demanda se observa que la infraestructura existente actualmente no cuenta con capacidad suficiente para abastecer el agua demandada por el sistema, existiendo un alto déficit en la capacidad instalada de almacenamiento en comparación con los requerimientos propios de agua de la población. Esta situación es evidente por parte del operador del sistema, quien durante los trabajos de campo realizados expresó que el tanque de almacenamiento nunca está lleno y que funciona simplemente como un tanque de paso, que finalmente se traduce en los problemas actuales de desabastecimiento de aguas por no tener capacidad de atender las demandas y los picos de consumo.

Para el escenario No.2 las condiciones de demanda de agua para la PTAP están entre 514.99 m³ (año 2015) y 565.73 m³ (año 2040). Al comparar la capacidad vs demanda se observa, igual que en el escenario No. 1, que la infraestructura existente no cuenta con capacidad suficiente para abastecer el agua demandada por el sistema durante todo el período de diseño.

Se concluye que la capacidad de almacenamiento, comparada con la demanda de la población, a la luz de la norma RAS 2000, en los escenarios de evaluación No.1 y No.2 no es insuficiente para garantizar el funcionamiento del sistema y genera una alta vulnerabilidad en este componente, y que actualmente se ve reflejado en los problemas de continuidad en la prestación del servicio, por la incapacidad del sistema de compensar los picos de caudal demandado por la población.

Es indispensable la intervención inmediata de este componente, mediante la ampliación del almacenamiento y analizando la posibilidad de reforzamiento y construcción de almacenamientos adicionales en la zona veredal.

- **Vulnerabilidad al riesgo**

Las aguas captadas por las dos fuentes de abastecimiento (río Grande y quebrada la Dominga), en tiempo de invierno presentan incremento de turbiedades por problemas de deslizamientos de sus laderas.

5.3.1 Análisis integral de la situación actual sobre el estado de la infraestructura del servicio de alcantarillado

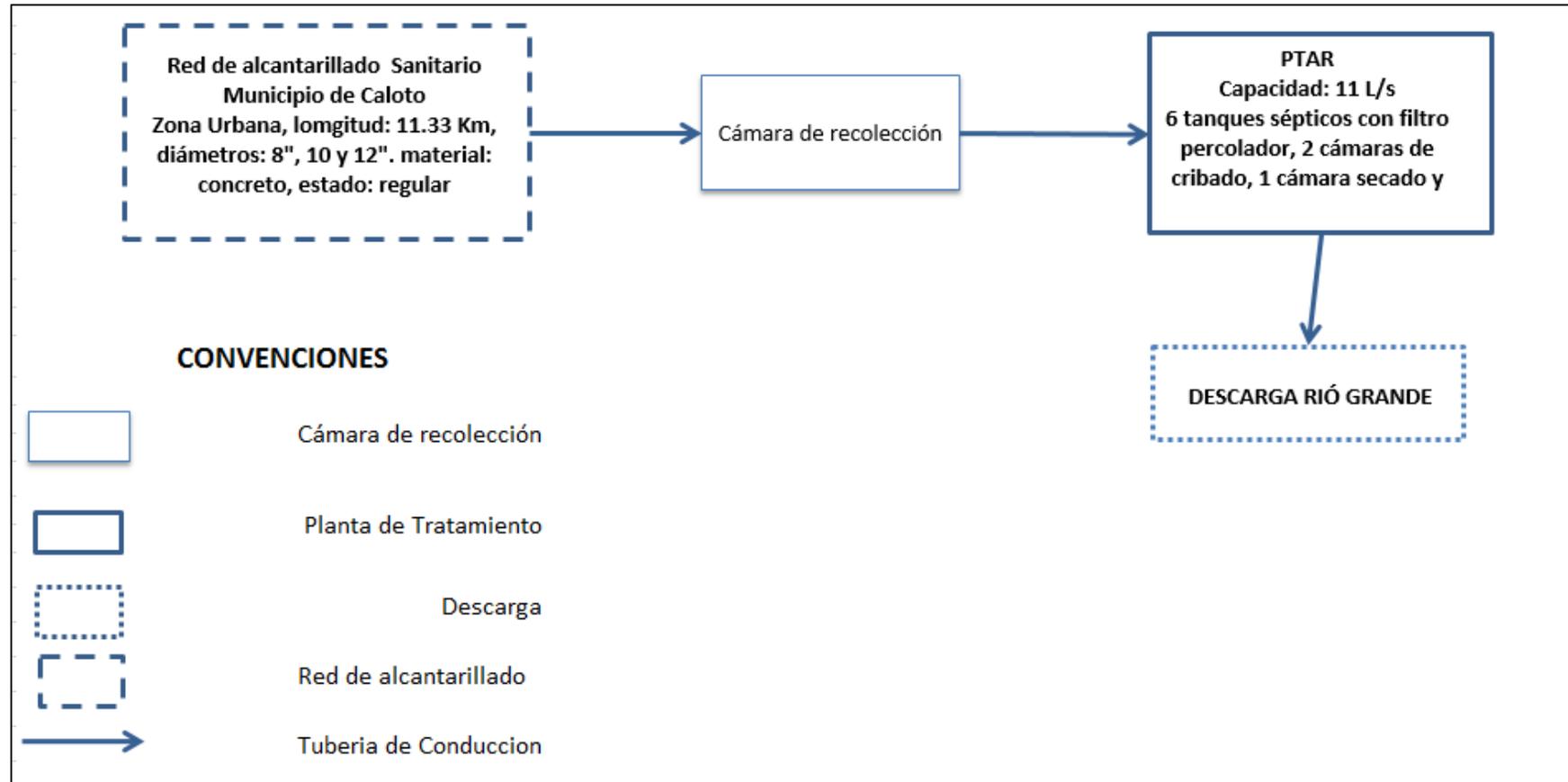
El servicio de alcantarillado es prestado por la empresa EMPOCALOTO, que actualmente reporta 1.170 usuarios conectados al servicio de 1.259 usuarios potenciales, teniendo así una cobertura del 93,00%.

No fue posible recaudar información respecto a las soluciones individuales de disposiciones de aguas residuales de la población, puesto que aun cuando se sabe que existen, EMPOCALOTO no cuenta con inventario de las mismas, y al tratarse de soluciones por usuario, no se tuvo acceso a los mismos para poder tener un inventario preliminar de dichas soluciones, e igualmente dicha realización del inventario como información primaria de la consultoría, no hace parte del alcance de este proyecto.

En el área urbana de Caloto, no se identifican industrias, por lo tanto el sistema de alcantarillado no tiene algún tipo de pretratamiento de estas aguas.

En la siguiente figura se presenta la topología general del sistema de alcantarillado del municipio de Caloto.

TOPOLOGÍA SISTEMA DE ALCANTARILLADO MUNICIPIO DE CALOTO



Fuente: Consultoría

- **Infraestructura redes de alcantarillado**

El sistema de alcantarillado de la cabecera municipal de Caloto es de tipo sanitario, se cuenta con alcantarillado de Aguas Lluvias que lo maneja el Municipio en algunos sectores de la localidad mediante canalización en las calles, tramos de tuberías enterradas con sus respectivos sumideros.

La longitud total de las redes del alcantarillado sanitario suman alrededor de 16 Km en tubería de materiales de Concreto, las cuales según la empresa de servicios EMPOCALOTO E.S.P. se encuentran en estado regular y PVC con diferentes diámetros como: 8",10"y12", entre colectores, interceptores, emisarios finales, que se conectan entre sí por 180 cámaras de inspección, de los cuales el 67% están construidas en concreto, el 12% en ladrillo y el 21% con tubos de cemento. Se tienen 1.170 conexiones domiciliarias. El 12 % de las cámaras se encuentra bajo el asfalto o han quedado por debajo del nivel de la rasante

Las descargas se hacen por gravedad a un punto de vertimiento ubicado sobre el Rio Grande y que sale desde la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en buen estado de funcionamiento y que recibe la totalidad de las aguas residuales recolectadas de la localidad. El PSMV del municipio de Caloto, no refiere el caudal medio anual de la fuente en el sitio de vertimiento, por lo cual no se cuenta con dicho dato.

- **Planta de tratamiento de aguas residuales**

El municipio de Caloto cuenta con dos plantas de tratamiento de aguas residuales, sin embargo solo una de ellas se encuentra en funcionamiento ("Planta de tratamiento de agua residual LA JOSEFINA"). La PTAR tiene una cámara de entrada donde se realiza la recolección de material grueso, un tratamiento primario con:

- Un sistema de entrada con un aliviadero
- Un sistema de cribado (rejilla)
- Caja de distribución de caudales a los seis tanques sépticos.
- Desarenador.
- Cuatro tanques sépticos, con capacidad de 1.000 habitantes cada uno.
- Cuatro filtros anaeróbicos de flujo ascendente con capacidad de 1.000 hab. Cada uno.
- Sistema de evacuación de lodos por gravedad.
- Seis (06) lechos de secado.

TANQUES SEPTICOS



LECHOS DE SECADO



DETALLE REPARTICIÓN DE CAUDALES A LA ENTRADA DE LOS TANQUES SEPTICOS



REJILLAS DE CRIBADO A LA ENTRADA DEL TRATAMIENTO



La planta de tratamiento se ubica a una distancia mayor a 500 m del casco urbano, Posee barrera de olores y un edificio de operación, el cual le falta dotación en él.

Según el PSMV del municipio de Caloto:

El sistema de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Caloto remueve el 96% DBO.

Las concentraciones recolectadas en la planta de tratamiento son las siguientes:

DBO (kg/d): 29.23

SST (kg/d): 61.24

- **Fuente Receptora “Riío Grande”**

Localizada en la parte oriental de la cabecera municipal, el cual hace un recorrido de sur a norte, hacia la salida crucero de Gualí. Esta fuente está recibiendo actualmente las aguas residuales producidas de la planta de tratamiento “LA JOSEFINA”, con un área tributaria de 48,25 has¹, que equivale al 72 % de las aguas servidas de la cabecera municipal.

- **Capacidad planta de tratamiento de aguas residuales**

Para el diagnóstico de la capacidad de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Padilla se tiene en cuenta los siguientes parámetros:

- ✓ Nivel de Complejidad: Medio para periodo de diseño de 25 años.
- ✓ Coeficiente de retorno: 0.8
- ✓ Área urbanizada actual: 10 Ha
- ✓ Viviendas censadas: 1152

¹ PSMV municipio de Caloto, 2007

ESTIMACIÓN DEMANDA DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPIO DE CALOTO

AÑO	POBLACIÓN (Hab)	ÁREA TOTAL CABECE RA (ha)	NIVEL DE COMPLEJIDAD	DOTACIÓN NETA (l/hab*día)	CAUDAL MEDIO Qmd (l/s)	CONSUMO DOMESTICO O QD (l/s)	CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUAS RESIDUALES (l/s)	CAUDAL MAXIMO SEMANAL (l/s)	FACTOR DE MAYORACIÓN (F) - HARMON	CAUDAL MÁXIMO HORARIO QMH (l/s)	CAUDAL DE INFILTRACIÓN Qinf (l/s)	CAUDAL CONEXIONES ERRADAS Qce (l/s)	CAUDAL DE DISEÑO REDES Qdis (l/s)	CAPACIDAD PTAR (L/s)
2009	4,608	70.00	Medio	125	6.67	5.33	5.33	6.93	3.28	17.48	5.60	10.50	33.58	11.00
2010	4,678	70.00	Medio	125	6.77	5.41	5.41	7.04	3.27	17.71	5.60	10.50	33.81	11.00
2011	4,748	70.00	Medio	125	6.87	5.50	5.50	7.14	3.27	17.95	5.60	10.50	34.05	11.00
2012	4,819	70.00	Medio	125	6.97	5.58	5.58	7.25	3.26	18.18	5.60	10.50	34.28	11.00
2013	4,891	70.00	Medio	125	7.08	5.66	5.66	7.36	3.25	18.42	5.60	10.50	34.52	11.00
2014	4,965	70.00	Medio	125	7.18	5.75	5.75	7.47	3.25	18.66	5.60	10.50	34.76	11.00
2015	5,039	70.00	Medio	125	7.29	5.83	5.83	7.58	3.24	18.91	5.60	10.50	35.01	11.00
2016	5,115	70.00	Medio	125	7.40	5.92	5.92	7.70	3.24	19.16	5.60	10.50	35.26	11.00
2017	5,191	70.00	Medio	125	7.51	6.01	6.01	7.81	3.23	19.41	5.60	10.50	35.51	11.00
2019	5,269	70.00	Medio	125	7.62	6.10	6.10	7.93	3.22	19.66	5.60	10.50	35.76	11.00
2020	5,348	70.00	Medio	125	7.74	6.19	6.19	8.05	3.22	19.92	5.60	10.50	36.02	11.00
2021	5,428	70.00	Medio	125	7.85	6.28	6.28	8.17	3.21	20.18	5.60	10.50	36.28	11.00

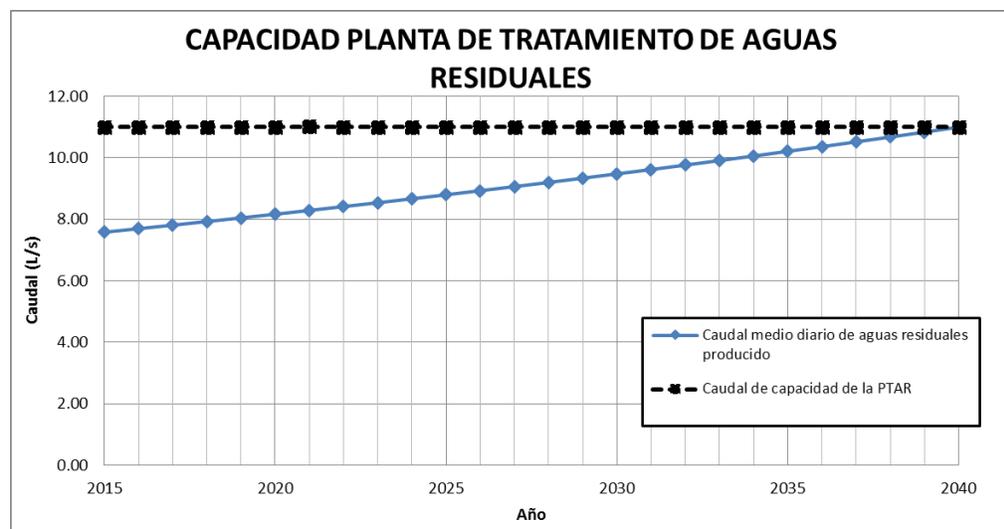
AÑO	POBLACIÓN (Hab)	ÁREA TOTAL	NIVEL DE	DOTACIÓN NETA	CAUDAL MEDIO	CONSUMO DOMESTIC	CAUDAL MEDIO	CAUDAL MAXIMO	FACTOR DE	CAUDAL MÁXIMO	CAUDAL DE	CAUDAL CONEXIO	CAUDAL DE	CAPACIDAD PTAR (L/s)
2022	5,510	70.00	Medio	125	7.97	6.38	6.38	8.29	3.21	20.44	5.60	10.50	36.54	11.00
2023	5,593	70.00	Medio	125	8.09	6.47	6.47	8.42	3.20	20.71	5.60	10.50	36.81	11.00
2024	5,676	70.00	Medio	125	8.21	6.57	6.57	8.54	3.19	20.98	5.60	10.50	37.08	11.00
2025	5,762	70.00	Medio	125	8.34	6.67	6.67	8.67	3.19	21.26	5.60	10.50	37.36	11.00
2026	5,848	70.00	Medio	125	8.46	6.77	6.77	8.80	3.18	21.53	5.60	10.50	37.63	11.00
2027	5,936	70.00	Medio	125	8.59	6.87	6.87	8.93	3.18	21.81	5.60	10.50	37.91	11.00
2028	6,025	70.00	Medio	125	8.72	6.97	6.97	9.07	3.17	22.10	5.60	10.50	38.20	11.00
2029	6,115	70.00	Medio	125	8.85	7.08	7.08	9.20	3.16	22.39	5.60	10.50	38.49	11.00
2030	6,207	70.00	Medio	125	8.98	7.18	7.18	9.34	3.16	22.68	5.60	10.50	38.78	11.00
2031	6,300	70.00	Medio	125	9.11	7.29	7.29	9.48	3.15	22.97	5.60	10.50	39.07	11.00
2033	6,394	70.00	Medio	125	9.25	7.40	7.40	9.62	3.14	23.27	5.60	10.50	39.37	11.00
2034	6,490	70.00	Medio	125	9.39	7.51	7.51	9.77	3.14	23.57	5.60	10.50	39.67	11.00
2035	6,588	70.00	Medio	125	9.53	7.63	7.63	9.91	3.13	23.88	5.60	10.50	39.98	11.00
2036	6,686	70.00	Medio	125	9.67	7.74	7.74	10.06	3.13	24.19	5.60	10.50	40.29	11.00
2037	6,787	70.00	Medio	125	9.82	7.86	7.86	10.21	3.12	24.51	5.60	10.50	40.61	11.00
2038	6,889	70.00	Medio	125	9.97	7.97	7.97	10.37	3.11	24.82	5.60	10.50	40.92	11.00
2039	6,992	70.00	Medio	125	10.12	8.09	8.09	10.52	3.11	25.14	5.60	10.50	41.24	11.00
2040	7,097	70.00	Medio	125	10.27	8.21	8.21	10.68	3.10	25.47	5.60	10.50	41.57	11.00

Fuente Consultoría

En la tabla anterior se han determinado la producción de caudales de aguas residuales de acuerdo a la norma RAS 2000 desde el año actual hasta el año proyectado al periodo de diseño.

Teniendo en cuenta la proyección de la población hasta el periodo de diseño el sistema de alcantarillado se clasifica como un sistema de complejidad medio, con el área total urbanizada y las viviendas censadas se llega finalmente al caudal máximo semana con la cual se podrá analizar la capacidad actual de la planta de tratamiento de aguas residuales representado a continuación de manera gráfica.

CAPACIDAD PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPIO DE CALOTO



La planta de tratamiento de aguas residuales está diseñada para una capacidad para tratar un caudal de 11 L/s de aguas residuales

Para el escenario de estudio se observa que proyectando el caudal máximo semanal de aguas residuales al periodo de diseño, la planta de tratamiento está en la capacidad de tratar la totalidad del caudal producido de aguas residuales en el municipio de Caloto hasta el año 2040.

• **Inversiones realizadas por las autoridades ambientales en los últimos 5 años:**

El PSMV del municipio de Caloto no cuenta con información acerca las inversiones realizadas los últimos 5 años.

5.4 ASPECTOS LEGALES Y ADMINISTRATIVOS

- **Identificar las acciones de orden legal y administrativo necesarias para obtener las licencias y permisos de viabilidad ambiental que sean requeridos por parte de las autoridades ambientales para la oportuna construcción de las obras y la operación de los sistemas.**

Las acciones de orden legal y administrativo para obtener las licencias y permisos de viabilidad ambiental requeridas por la CRC, parten de la situación actual del municipio y de los prestadores identificando que ningún municipio cuenta con los instrumentos de gestión actualizados y aprobados. Lo que evidencia desconocimiento y falta de compromiso con las acciones necesarias para la calidad de vida de los usuarios.

Al revisar dichos documentos, las acciones más que legales, son administrativas por parte de cada uno de los municipios como son:

- Compromiso de recursos para actualización de estudios y diseños.
- Procesos de contratación.
- Compromisos administrativos, seguimiento y control.
- Revisar, acatar e identificar las solicitudes por parte de la Autoridad ambiental.
- Trabajo Interdisciplinario entre municipio y prestador.

Tabla 5-33. Licencias y/o permisos del municipio de Caloto.

SERVICIO	PERMISO O LICENCIA	ESTADO	OBSERVACIONES
Acueducto	Concesión de Aguas	Vigente por 25 L/s fuentes hídricas Río Grande y Quebrada La Dominga	
	PUEA	Se encuentra vencido	El municipio no se ha pronunciado, en respuesta a las solicitudes de la CRC.
Alcantarillado	PSMV	Aprobación por 5 años en el 2007 a la fecha ya se encuentra vencido.	La CRC reporta que se encuentra en proceso sancionatorio.
Aseo	PGIRS	Actualizado en el 2012 y pendiente actualización bajo la nueva metodología de la Res 754/2014.	En proceso de formulación del proyecto para contratación de la actualización por EMCASERVICIOS ESP.

	Licencia ambiental	Licencia ambiental de la CVC 0100 No.0740-0377-07, modificada mediante las Resoluciones: 0100-0740-0612-07, 0100-0740-0314-08, 0100-0740-0659-08.	La licencia se otorgó por 30 años y su gestión no depende del municipio de Caloto.
ACCIONES	<ul style="list-style-type: none"> * Actualizar la información y estudios enviados a la CRC. * Revisar las solicitudes de la CRC. * Aportar las pruebas al proceso sancionatorio por el PSMV. 		

Fuente. Propia

- **Revisar y evaluar el marco legal y administrativo de las entidades prestadoras de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en los municipios de Puerto Tejada, Padilla, Villa Rica, Caloto y Guachené, en Afrocaucana de Aguas S.A. ESP.**

La prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en el área urbana del municipio, está a cargo una Empresa Industrial y Comercial del Estado del orden municipal, EMPOCALOTO ESP., que fue creada mediante Acuerdo N° 18 de 2 de mayo de 1995 del Concejo Municipal de Caloto, acogiéndose al parágrafo 1 del artículo 17 de la Ley 142 de 1994.

El servicio público de aseo es prestado por la Administración Municipal a través de la Secretaría de Planeación, tras haber agotado adecuadamente el procedimiento para la prestación directa previsto en el artículo 6 de la Ley 142 de 1994 según certificación expedida a tal efecto por la Superintendencia de Servicios Públicos domiciliarios SSPD. Sin embargo, EMPOCALOTO ESP. se encuentra en capacidad de asumir la prestación de dicho servicio a partir de la reforma introducida mediante Acuerdo 013 de 2012.

Tabla 5-34 Análisis Legal EMPOCALOTO ESP.

DIAGNÓSTICO	OBSERVACIONES
Proceso de creación de la	La empresa de servicios públicos de Caloto –EMPOCALOTO ESP.-

empresa	identificada con NIT. 817000100-2, fue creada mediante Acuerdo N° 18 de dos de mayo de 1995, del Consejo Municipal de Caloto ² . Dicho acto de creación fue modificado mediante acuerdo 10 de 2004 y 013 de 2012
Naturaleza jurídica del prestador en el casco urbano.	EICE., empresa de servicios públicos oficial, 100% capital público.
Ventajas de la naturaleza jurídica adoptada	Por la continuidad que ha existido en el servicio de su equipo administrativo, la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado a través de esta modalidad, se ha podido cumplir con las metas de continuidad, calidad y cobertura, trabajando conjuntamente con el municipio y con una gran labor consecutiva de socialización con la comunidad
Desventajas de la naturaleza jurídica adoptada.	La única desventaja que se logró concluir es la alta incidencia del municipio de la administración municipal en el hacer de la empresa. Lamentablemente depende del cumplimiento del pago de subsidios, los cuales deberían estar girándose directamente a la empresa.
Mecanismo legal de creación	Acuerdo N° 18 de 2 de mayo de 1995, modificado por acuerdo 013 de 2012.
Alcance-objeto	Prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado
Régimen de contratación, régimen de actos y contratos.	Corresponde al régimen de derecho privado previsto en la Ley 142 de 1994. ³ De modo que, pese a que la empresa es una EICE debe partirse de la regla general aplica el "derecho privado" y sólo deben aplicarse las disposiciones de "derecho público" cuando así lo señale de manera expresa la misma Ley 142 de 1994 o una disposición Constitucional. ⁴ En este entendido no le es aplicable lo previsto en el Artículo 93 de la Ley 1474 de 2011. ⁵

² Tomado del Acuerdo N° 2 de febrero 5 de 2009 – Por el cual se establece el Manual de Contratación para la empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Caloto – EMPOCALOTO ESP.

³ Artículo 32 de la Ley 142 de 1994: "Salvo en cuanto la Constitución Política o esta ley dispongan expresamente lo contrario, la constitución, y los actos de todas las empresas de servicios públicos, así como los requeridos para la administración y el ejercicio de los derechos de todas las personas que sean socias de ellas, en lo dispuesto en esta ley, se regirán exclusivamente por las reglas del derecho privado." y "la regla precedente se aplicará, inclusive, a las sociedades en las que las entidades públicas sean parte, sin atender al porcentaje que sus aportantes representen dentro del capital social, ni a la naturaleza del acto o derecho que se ejerce."

⁴ De otra parte, el artículo 31 de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 3 de la Ley 689 de 2001 señala que los contratos que celebren las entidades estatales que presten servicios públicos se rigen por el derecho privado, salvo en lo que la Ley 142 disponga otra cosa.

	<p>Conforme lo anterior, la empresa EMPOCALOTO ESP, mediante Acuerdo N° 02 del 5 de febrero de 2009, adoptó el manual de contratación de la empresa en cumplimiento de lo previsto en el Artículo 13 de la Ley 1150 de 2007⁶, en concordancia con lo dispuesto en el Artículo 31 y de la Ley 142 de 1994.</p>
<p>Estructura organizacional, posibles incumplimientos normativos.</p>	<p>La empresa de servicios públicos del municipio de Caloto "EMPOCALOTO ESP", cuenta una estructura orgánica adoptada por la Junta Directiva, planta de personal creada de acuerdo con los servicios prestados y adoptada por la junta directiva, el cargo de gerente es de libre nombramiento y remoción, la selección del personal administrativo y operativo lo realiza la junta directiva y nombrado por el gerente. El manual de funciones se encuentra formulado y adoptado por la junta directiva, cuenta con el Reglamento Interno de Trabajo, fijado en un lugar visible de la empresa, la seguridad industrial se ha implementado, sin embargo requiere mejoramiento en aspectos administrativos y operativos; la capacitación al personal administrativo se realiza de forma ocasional y el personal operativo se encuentra certificado en competencias laborales.</p> <p>La EICE cumple administrativa y financieramente lo dispuesto en el Artículo 86 de la Ley 489 de 1998: "la autonomía administrativa y financiera de las empresas industriales comerciales del estado se ejercerá conforme a los actos que la rigen, en el cumplimiento de sus actividades se ceñirán a la Ley o norma que las creó o autorizó y en sus estatutos internos; podrán destinar cualquier parte de sus bienes o recursos para fines diferentes de los</p>

⁵ "Artículo 93. del régimen contractual de las empresas industriales y comerciales del estado, las sociedades de economía mixta, sus filiales y empresas con participación mayoritaria del estado. *Modifíquese el artículo 14 de la Ley 1150 de 2007, el cual quedará así: Las Empresas Industriales y Comerciales del Estado, las sociedades de economía mixta en las que el Estado tenga participación superior al cincuenta por ciento (50%), sus filiales y las Sociedades entre Entidades Públicas con participación mayoritaria del Estado superior al cincuenta por ciento (50%), estarán sometidas al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, con excepción de aquellas que desarrollen actividades comerciales en competencia con el sector privado y/o público, nacional o internacional o en mercados regulados, caso en el cual se regirán por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables a sus actividades económicas y comerciales, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 13 de la presente ley. Se exceptúan los contratos de ciencia y tecnología, que se regirán por la Ley 29 de 1990 y las disposiciones normativas existentes."*

⁶ "Artículo 13. principios generales de la actividad contractual para entidades no sometidas al estatuto general de contratación de la administración pública. *Las entidades estatales que por disposición legal cuenten con un régimen contractual excepcional al del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, aplicarán en desarrollo de su actividad contractual, acorde con su régimen legal especial, los principios de la función administrativa y de la gestión fiscal de que tratan los artículos 209 y 267 de la Constitución Política, respectivamente según sea el caso y estarán sometidas al régimen de inhabilidades e incompatibilidades previsto legalmente para la contratación estatal"*

<p>contemplados en la ley o en sus estatutos internos; además de las actividades o actos allí previstos podrán desarrollar y ejecutar todos aquellos que sean necesario para el cumplimiento del objeto accionado”; lo anterior se cumple por la empresa y contablemente se da cumplimiento estricto a lo establecido en el Estatuto Orgánico del Decreto 111 de 1996, y Decreto 115 del mismo año.</p> <p>Tiene implementado y operando el sistema de control interno, se cuenta un proceso y procedimientos específicos para el CI-MECI, se cuenta con un PGA para la realización de auditorías a nivel interno, administrativo y operativo y se pudo realizar una evaluación de los informes de control interno (informes ejecutivos anuales), que evidencian documentalmente el cumplimiento de la gestión y funciones determinadas en la Ley 87 de 1993 y demás normas afines.</p> <p>Con respecto al control social, según entrevista con la empresa la gerencia, conoce la importancia del vocal de control el cual su derecho a participar con la tercera parte de los miembros de la junta directiva.</p> <p>Se pudo verificar que tiene implementado un plan de cobro de cartera y procedimientos de jurisdicción coactiva.</p>	<p>Operación a través de una Empresa Industrial y Comercial del Estado del orden municipal para los servicios de acueducto y alcantarillado y prestación directa para el servicio de aseo.</p>
<p>Prestación directa o a través de sub-operadores</p>	<p>Operación a través de una Empresa Industrial y Comercial del Estado del orden municipal para los servicios de acueducto y alcantarillado y prestación directa para el servicio de aseo.</p>

Fuente: Propia

Tabla 5-35 Cumplimiento legal del prestador

REQUISITOS	CUMPLE	NO CUMPLE
Inscripción a la Cámara de Comercio	N.A	
Inscripción a la SSPD (RUPS) y reporte al SUI	X	
Cumplimiento del Régimen de subsidios y contribuciones	X	
Inscripción y reporte de tarifas a la CRA	X	
Tiene permiso o concesión de aguas	X	
Tiene contrato de condiciones uniformes	X	

Fuente: Propia

• **Aseo**

Tabla 5-36 Diagnóstico Aseo

DIAGNÓSTICO	OBSERVACIONES
Proceso de creación	<p>El servicio público de aseo es prestado en el área urbana directamente por el Municipio conforme lo dispuesto en el numeral 3º Artículo 15 de la Ley 142 de 1994 bajo la figura de prestador directo (PD); Cabe señalar que el municipio agotó el procedimiento establecido en los numerales 6.1 y 6.2 del artículo 6 de la citada norma, respecto del servicio de aseo que presta directamente, tal como se describe a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mediante Resolución 112 de 2011, se ordenó apertura de la Convocatoria Pública. No. AM 001 de 2011 (Art.6 numero. 6.1, 6.2 L.142/94) para prestar el servicio público de aseo. 2. Que mediante Acta No.001 (Mar.05/2011)- se cerró Convocatoria pública para prestación servicio de aseo, donde “EMPOCALOTO E.S.P” presentó manifestación de interés para participar en el proceso licitatorio abierto por el Municipio para prestación de servicio público de aseo. 3. Dado que se agotó Art.6 de la Ley 142/94 y hay interés para participar en la prestación del servicio de aseo, es conveniente surtir el procedimiento legal para que la operación del servicio se entregue. <p>Por su parte, mediante Acuerdo N° 032 del 21 de agosto de 2012, el Concejo Municipal de Caloto, decidió crear la Unidad Prestadora de Servicios Públicos domiciliarios de Aseo del Municipio de Caloto cauca, como una dependencia del sector central de la Administración Municipal.</p>
Naturaleza jurídica del prestador en el casco urbano.	Oficial – Prestador directo
Ventajas de la naturaleza jurídica adoptada	No se advierten ventajas en la prestación directa por parte de los municipios.
Desventajas de la naturaleza jurídica	No obstante las múltiples desventajas de la prestación en cabeza de los municipios, no se advierten problemas en la prestación del servicio

adoptada.	<p>público de aseo.</p> <p>El municipio cumple con el SUI, RUP, lleva la contabilidad separada.</p>
Mecanismo legal de creación	Mediante Acuerdo Municipal Acuerdo N° 032 del 21 de agosto de 2012, se crea la USPD previo agotamiento del Artículo 6 de la ley 142.
Alcance-objeto	Prestar directamente el servicio público de aseo
Régimen de personal	El régimen de personal es el de los servidores públicos conforme lo dispone el Artículo 5 del Decreto – Ley 3135 de 1968 y se encuentran vinculados a la oficina de planeación municipal
Régimen de contratación, régimen de actos y contratos.	Régimen de la Ley 142 de 1994. Debe partirse de la regla general “aplica el "derecho privado". y sólo deben aplicarse las disposiciones de "derecho público" cuando así lo señale de manera expresa la misma Ley 142 de 1994 o una disposición Constitucional. ⁷ Sin embargo no fue posible verificar la forma en que se garantizan los principios de dicho régimen o si el municipio aplica contratación pública.
Estructura organizacional, posibles incumplimientos normativos.	No se advierten incumplimientos en la estructura para la prestación del servicio de aseo.
Prestación directa o a través de sub-operadores	Prestación directa-dentro del marco de libre competencia.

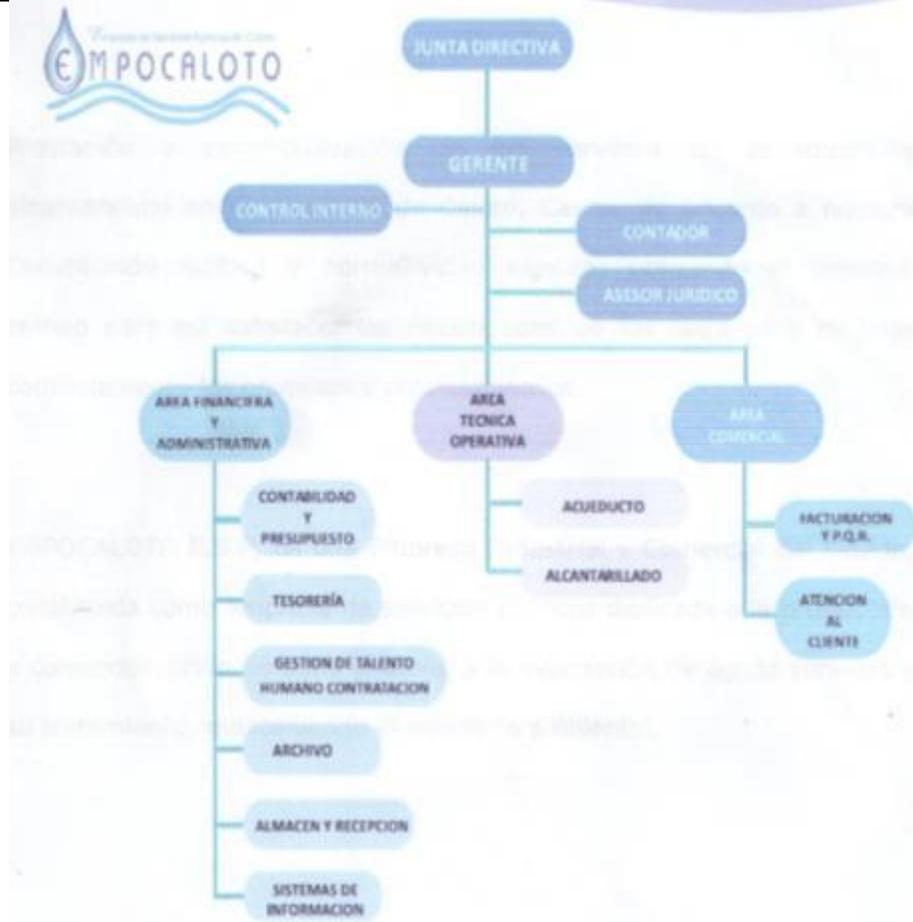
Fuente. Propia

- **Estructura y/o la composición accionaria.**

La empresa EMPOCALOTO ESP. esta jerarquizada de la siguiente manera:

Organigrama Empocaloto ESP.

⁷ De otra parte, el artículo 31 de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 3 de la Ley 689 de 2001 señala que los contratos que celebren las entidades estatales que presten servicios públicos se rigen por el derecho privado, salvo en lo que la Ley 142 disponga otra cosa.



Fuente: EMPOCALOTO ESP.

- **Régimen laboral existente**

Corroborada la información interna de la empresa, la gerente fue nombrada por el alcalde como servidor público, los demás empleados se encuentran vinculados a través de contrato de trabajo a término indefinido. Con lo anterior y atendiendo la información suministrada por la empresa, se encuentran ajustados a la normatividad vigente.

- **Planta de personal administrativa y operativa**

La empresa EMPOCALOTO, cuenta con un total de 12 personas y genera una nómina mensual de \$ 12.000.000.

Tabla 5-37 Personal de Empocaloto ESP.

EMPOCALOTO	
PERSONAL	CANTIDAD
Gerente	1
Secretaria	2
Auxiliar Archivo	1
Operario De Planta	3
Fontanero	1
Contador	1
Jurídico	1
Visitas Domiciliarias	2
TOTAL PERSONAL	12
VALOR MENSUAL	\$ 12.000.000
\$ SUBSIDIOS/MES	\$ 42.863.000
RECAUDO	85%
VOLUMEN FACTURADO M3	23.732

Fuente: Propia

- **Índices de personal**

El índice de rendimiento de personal indica: los resultados de los trabajos, el estado de la capacitación y las necesidades de cada empleado al respecto habrán de examinarse con arreglo a un plan, y los procedimientos para este examen deberán incluirse en el Manual de Garantía de la Calidad.

$$\text{Rendimiento de personal} = \frac{\text{No total de empleados}}{\text{No total de suscriptores}} = \frac{12}{1451} = 0.0082$$

El rendimiento de personal es 0.0082 una cifra que indica que es muy bajo el número de empleados es muy bajo para la cantidad de los suscriptores.

El mejoramiento del rendimiento: La retroalimentación del rendimiento permite a los empleados, gerentes y especialistas de personal, intervenir con acciones apropiadas para mejorar el rendimiento

- **Estructura actual de costos**

El balance general y estado de resultados de la empresa Empocaloto se observa en la tabla. Estas hojas contables constituyen la información base sobre la cual se construyeron los indicadores de liquidez, solvencia y rentabilidad. Además permite evaluar el progreso del operador.

Tabla 5-38 Balance general Empocaloto

DESCRIPCIÓN	2013	2014	VAR.
ACTIVOS	\$ 1.850.155.901,00	\$ 1.901.654.152,00	2,8%
ACTIVO CORRIENTE	\$ 224.540.398,00	\$ 236.144.222,00	5,2%
Efectivo	\$ 128.168.914,00	\$ 106.690.315,00	-16,8%
Caja	\$ -	\$ -	0,0%
Bancos y Corporaciones	\$ 128.168.914,00	\$ 106.690.315,00	-16,8%
Deudores	\$ 96.371.484,00	\$ 129.453.907,00	34,3%
Servicios públicos	\$ 96.371.484,00	\$ 87.366.162,00	-9,3%
Acueducto	\$ -	\$ 29.723.162,00	0,0%
Alcantarillado	\$ -	\$ 27.847.000,00	0,0%
Subsidio Acueducto	\$ -	\$ 19.095.000,00	0,0%
Subsidio Alcantarillado	\$ -	\$ 10.701.000,00	0,0%

DESCRIPCIÓN	2013	2014	VAR.
Avances y anticipos entregados	\$ -	\$ 42.087.745,00	0,0%
Anticipos para Construir Infraestruct.	\$ -	\$ 42.087.745,00	0,0%
ACTIVO FIJO	\$ 1.625.615.503,00	\$ 1.665.509.930,00	2,5%
Propiedad, Planta y Equipo	\$ 1.609.615.503,00	\$ 1.649.509.930,00	2,5%
Plantas y ductos	\$ 402.287.081,00	\$ 409.363.081,00	1,8%
Redes, líneas y cables	\$ 1.316.134.493,00	\$ 1.345.542.747,00	2,2%
Maquinaria y equipo	\$ 52.158.765,00	\$ 64.939.845,00	24,5%
Equipo médico y científico	\$ 12.608.197,00	\$ 12.608.197,00	0,0%
Muebles, enseres y equipo de oficina	\$ 9.754.560,00	\$ 9.950.160,00	2,0%
Equipo de comunicación y computo	\$ 18.421.602,00	\$ 18.421.602,00	0,0%
Depreciación acumulada	\$ (201.749.195,00)	\$ (211.315.702,00)	4,7%
Otros activos	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	0,0%
Intangibles	\$ 16.000.000,00	\$ 16.000.000,00	0,0%
PASIVO	\$ 252.011.546,00	\$ 284.337.533,00	12,8%
PASIVO CORRIENTE	\$ 252.011.546,00	\$ 284.337.533,00	12,8%
Obligaciones Financieras	\$ -	\$ -	0,0%
Administración de liquidez	\$ -	\$ -	0,0%
Cuentas por Pagar	\$ 194.462.098,00	\$ 175.237.619,00	-9,9%
Adquisición de Bienes y Servicios	\$ 12.070.147,00	\$ 10.390.080,00	-13,9%
Acreedores	\$ -	\$ -	0,0%

DESCRIPCIÓN	2013	2014	VAR.
Retención en la Fuente	\$ 577.595,00	\$ 7.737.057,00	1239,5%
Avances y Anticipos Recibidos	\$ 157.814.356,00	\$ 153.110.482,00	-3,0%
Créditos Judiciales	\$ 24.000.000,00	\$ 4.000.000,00	-83,3%
Obligaciones Laborales	\$ 9.034.014,00	\$ 17.335.000,00	91,9%
Salarios y Prestaciones Sociales	\$ 9.034.014,00	\$ 17.335.000,00	91,9%
Otros Pasivos	\$ 48.515.434,00	\$ 91.764.914,00	89,1%
Recaudos a Favor de Terceros	\$ 48.515.434,00	\$ 91.764.914,00	89,1%
PATRIMONIO	\$ 1.598.144.355,00	\$ 1.617.316.619,00	1,2%
Patrimonio institucional	\$ 1.598.144.355,00	\$ 1.617.316.619,00	1,2%
Capital fiscal	\$ 1.619.883.865,00	\$ 1.598.144.355,00	-1,3%
Resultados del ejercicio	\$ (21.739.510,00)	\$ 19.172.264,00	-188,2%
PASIVO + PATRIMONIO	\$ 1.850.155.901,00	\$ 1.901.654.152,00	2,8%

Fuente: Empocaloto (2014). Balance General.

Tabla 5-39 Estado de resultado Empocaloto.

ESTADO DE RESULTADOS	2013	2014	VAR
INGRESOS OPERACIONALES	\$ 328.923.669,00	\$ 370.982.706,00	11%
Ventas de servicios	\$ 328.923.669,00	\$ 370.982.706,00	11%
Servicio de acueducto	\$ 210.608.303,00	\$ 239.635.562,00	12%
Servicio de alcantarillado	\$ 118.315.366,00	\$ 131.347.144,00	10%
COSTOS DE VENTAS	\$ 199.243.699,00	\$ 173.576.023,00	-15%

ESTADO DE RESULTADOS	2013	2014	VAR
Costos de ventas de servicios	\$ 199.243.699,00	\$ 173.576.023,00	-15%
Servicios públicos	\$ 199.243.699,00	\$ 173.576.023,00	-15%
GASTOS OPERACIONALES	\$ 210.436.174,00	\$ 179.352.520,00	-17%
De Administración	\$ 208.443.174,00	\$ 176.753.182,00	-18%
Sueldos y salarios	\$ 103.138.726,00	\$ 93.531.306,00	-10%
Contribuciones efectivas	\$ 14.413.200,00	\$ 12.407.855,00	-16%
Aportes sobre la nómina	\$ 2.963.780,00	\$ 2.457.825,00	-21%
Generales	\$ 85.897.295,00	\$ 61.964.127,00	-39%
Impuestos, contribuciones y tasas	\$ 2.030.173,00	\$ 6.392.069,00	68%
Provisiones, agotamiento y depreciaciones	\$ 1.993.000,00	\$ 2.599.338,00	23%
Depreciación	\$ 1.993.000,00	\$ 2.599.338,00	23%
EXCEDENTE (DEFICIT) OPERACIONAL	\$ (80.756.204,00)	\$ 18.054.163,00	547%
OTROS INGRESOS	\$ 59.016.694,00	\$ 1.118.101,00	-5178%
Financieros	\$ -	\$ -	0,0%
Extraordinarios	\$ 59.016.694,00	\$ 1.118.101,00	-5178%
EXCEDENTE (DEFICIT) DEL EJERCICIO	\$ (21.739.510,00)	\$ 19.172.264,00	213%

Fuente: Empocaloto (2014). Estado de Resultado.

- **Determinación de los costos laborales y pensionales**

La Empresa de Servicios Públicos Empocaloto ESP. en su balance consolidado correspondiente a las vigencias 2014, 2013 y 2012, no reporta un valor correspondiente a la cuenta Pasivos Estimados. Lo cual indica que no hay procesos judiciales en curso. Sin embargo en la cuenta 2460 Créditos Judiciales y en particular en la sub-cuenta 246003: Sentencias y Conciliaciones arroja las siguientes cifras:

Tabla 5-40 Créditos judiciales EMPOCALOTO

CUENTAS	NOMBRE DE LA CUENTA	DIC. 2014	DIC. 2013	DIC. 2012
2460	CRÉDITOS JUDICIALES	\$ 4.000.000	\$ 24.000.000	\$ 0
246003	Sentencias y Conciliaciones	\$ 4.000.000	\$ 24.000.000	\$ 0

Fuente: Balance Consolidado Años 2.014-2013-2012 EMPOCALOTO E.S.P.

Dichos pagos indican que la empresa ha sido afectada en forma mínima por procesos judiciales en contra de la misma. El análisis de los indicadores de solvencia y liquidez a partir de la información contenida en el Balance de la prestadora de servicios de agua y alcantarillado Empocaloto ESP. para el mes de diciembre de 2014. Los resultados demuestran que la empresa no es solvente actualmente y tiene restricciones de liquidez para responder a sus obligaciones de corto plazo. Sin embargo, la revisión de su Estado de Resultados es consecuente con un nivel de gestión operativa y administrativa que afianza el buen funcionamiento de la compañía.

Inicialmente, se puede observar que el Capital Neto de Trabajo de la empresa se ubica en -\$48.193.311,00. Es decir, la empresa no cuenta con un nivel de recursos líquidos para compensar plenamente sus obligaciones de corto plazo. Esto se ve reflejado de igual forma en un índice de solvencia de 0,83. Sin embargo, es necesario notar que esta institución cuenta con un nivel de recaudo efectivo de más del 90%. Es decir, la empresa demuestra un alto nivel de eficiencia administrativa que puede constituir la base para un mejoramiento significativo de sus indicadores de solvencia y liquidez.

Para terminar, es importante caracterizar el ejercicio de la empresa para el mes de diciembre de 2014. Los resultados indican un nivel operativo aceptable. Sus ingresos operacionales son de \$370.982.706,00 y su excedente del ejercicio de \$19.172.264,00.

- **Establecimiento de la propiedad**

Por ser una empresa Industrial y comercial del estado municipal, los bienes con los cuales lleva a cabo la prestación del servicio, son del municipio y a la fecha no existe ni contrato bajo condición ni contrato en usufructo en los cuales se legalice su uso por parte de EMPOCALOTO ESP.

5.5 ASPECTOS COMERCIALES

- **Establecer el estado actual de la micromedición**

En el casco urbano del municipio esta implementado en un 90% la micromedición, lo cual se refleja en el buen recaudo que la empresa logra mensualmente.

- **Cartera**

En las tablas se observa que sin castigar la cartera el resultado es inviable, lo que indica que la empresa puede responder a través de sus recursos líquidos a corto plazo, sin embargo al castigar la cartera la empresa no puede responder a sus obligaciones de corto plazo. Los indicadores presentados, se sustentan en un ejercicio teórico, es claro que se pueden implementar políticas de recuperación y gestión de cartera por parte de las prestadoras que hacen de este ejercicio una medida radical de ajuste.

Tabla 5-41 Viabilidad operadores Actuales

Operador	Indicadores Empocaloto ESP.
Razón Corriente	0,831
Capital de Trabajo	\$ (48.193.311,00)
Margen de Utilidad Neta	5,168%
Rendimiento de la inversión	1,008%
Viabilidad	Inviabile

Fuente: Propia

Tabla 5-42 Viabilidad operadores Actuales Modificada

Operador	Indicadores Empocaloto ESP.
----------	--------------------------------

Razón Corriente	0,628
Capital de Trabajo	\$ (105.763.473,00)
Margen de Utilidad Neta	5,168%
Rendimiento de la inversión	1,040%
Viabilidad	Inviabile

Fuente: Propia

- **Factura**

La empresa EMPOCALO ESP., realiza la facturación de los servicios mediante el software Integrin, a continuación se muestra la factura de la prestación de los servicios públicos domiciliarios

Imagen 5-14. Factura Empocaloto ESP. - Municipio de Caloto



Fuente: EMPOCALOTO ESP.

- **Recaudo**

Según información suministrada por la empresa EMPOCALOTO ESP., en el año 2014 se facturó mensualmente \$40.000.000, de lo cual se recaudó \$35.000.000 es decir, que la efectividad del recaudo es del 87%.

Tabla 5-43 Recaudo y facturación Empocaloto

EMPOCALOTO	
Usuarios	1500
Facturación	\$ 40.000.000,00
Recaudo	\$ 35.000.000,00

Fuente: Propia

- **Existencia del catastro de usuarios**

En el anexo 3, el cual se muestra el censo de usuarios actualizado.

- **Índice de agua no contabilizada**

Según la información suministrada por la gerencia de la empresa EMPOCALOTO ESP, actualmente tiene un indicador de agua no contabilizada del 40%.

- **Estratificación**

La estratificación socioeconómica de la cabecera del Municipio de Caloto, para la prestación de los servicios públicos domiciliarios, se clasifican en estrato 1 (bajo-bajo), 2 (bajo) y 3 (medio-bajo).

- **Régimen de subsidios y contribuciones**

Dado que el municipio de Caloto no se encuentra registrado en el Chip, no se puede dar un dato exacto sobre el valor de subsidios

- **Funcionamiento del fondo de solidaridad y redistribución de ingresos.**

El acuerdo No 022 de 2001, crea el fondo de solidaridad y redistribución de ingresos del municipio de Caloto, será una cuenta especial dentro de la contabilidad del municipio de Caloto, para contabilizar y administrar los recursos y otorgar subsidios a los usuarios de servicios públicos domiciliarios que se encuentren ubicados en los estratos 1, 2 y 3.

Mediante el acuerdo No. 001 de 2013, se asigna los factores de subsidio para los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, y se precisa rubro para transferir al

fondo de solidaridad y redistribución de ingresos y garantizar el otorgamiento de subsidios de los servicios a los estratos 1, 2 y 3, que son:

Tabla 5-44 Subsidios de suscriptores - Caloto

SERVICIO/ESTRATO	ACUEDUCTO		ALCANTARILLADO		ASEO	
	Cargo Fijo	Consumo básico	Cargo fijo	Consumo Básico	Cargo Fijo	Consumo Básico
ESTRATO 1	30%	30%	30%	30%	30%	30%
ESTRATO 2	20%	20%	20%	20%	20%	20%
ESTRATO 3	10%	10%	10%	10%	10%	10%

Fuente: Acuerdo No. 001 de 2013 Caloto

Los aportes solidarios sobre las tarifas de los servicios de uso comercial e industrial son:

Tabla 5-45 Aporte solidario - Caloto

SERVICIO/ESTRATO	ACUEDUCTO		ALCANTARILLADO		ASEO	
	Cargo Fijo	Consumo básico	Cargo fijo	Consumo Básico	Cargo Fijo	Consumo Básico
Uso comercial	50%	50%	50%	50%	50%	50%
Uso Industrial	30%	30%	30%	30%	30%	30%

Fuente: Acuerdo No. 001 de 2013 Caloto

- **Prioridad las opciones que brinda la política del gobierno nacional frente a la aplicación del incentivo tributario ley 788 de 2002 y decretos 912 y 1835 de 2003 y resolución de la CRA 264 de 2003 y esquemas de democratización accionaria.**

En el capítulo de alternativas se identifica el desarrollo de esta actividad.

5.6 DEFINICIÓN DE METAS A LOGRAR EN LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS

Para el registro de peticiones, quejas y recursos, la empresa EMPOCALOTO ESP maneja el siguiente formato dando trámite a las solicitudes de los usuarios:

Imagen 5-15 Formato de PQR, EMPOCALOTO ESP, Municipio de Caloto

EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE CALOTO E.S.P.																									
REGISTRO DE PETICIONES, QUEJAS Y RECURSOS																									
RADICADO No. 425			Fecha de Registro																						
Código: 0301-1045-0101-	Nombre: LILIANA DORADO LUNA	Dirección: K 5 9 20 1 LA PALMA	No. Teléfono:																						
Descripción de la Solicitud: EL CONSUMO ESTA MUY ALTO Y HAY DOS LOCALES LOS CUALES NO SE GASTAN TODO ESE VOLUMEN DE AGUA, SOLICITAMOS UNA REVISION PARA DAR SOLUCION AL PROBLEMA QUE ESTA GENERANDO EL CONSUMO TAL ALTO																									
Tipo de Trámite: RECLAMACION	Hora: 16:17:11	Detalle de la Causa: INCONFORMIDAD CON EL:	Servicio: Acueducto																						
FECHA DE REVISION	Die	Mes	AÑO																						
		HORA	LECTURA ACTUAL																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>FORNECIMENTO</th> <th>ACUERDO Nº MEDIDOR</th> <th>Marca</th> <th>OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/></td> <td>ACOMETIDA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/></td> <td>REPARADO</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/></td> <td>RED INTERNA DOMICILIARIA</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				FORNECIMENTO	ACUERDO Nº MEDIDOR	Marca	OBSERVACIONES	REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	ACOMETIDA			REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	REPARADO			REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	RED INTERNA DOMICILIARIA								
FORNECIMENTO	ACUERDO Nº MEDIDOR	Marca	OBSERVACIONES																						
REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	ACOMETIDA																								
REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	REPARADO																								
REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	RED INTERNA DOMICILIARIA																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ALCANTARILLADO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/></td> <td>OBSTRUCCION Y BARRIDO</td> </tr> <tr> <td>REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/></td> <td>CONTAMINADO Y TAPA PIZO</td> </tr> </tbody> </table>				ALCANTARILLADO		REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	OBSTRUCCION Y BARRIDO	REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	CONTAMINADO Y TAPA PIZO																
ALCANTARILLADO																									
REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	OBSTRUCCION Y BARRIDO																								
REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	CONTAMINADO Y TAPA PIZO																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">ASEO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/></td> <td>RECOLECCION</td> </tr> <tr> <td>REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/></td> <td>BARRIDO DE CALLES</td> </tr> </tbody> </table>				ASEO		REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	RECOLECCION	REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	BARRIDO DE CALLES																
ASEO																									
REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	RECOLECCION																								
REN <input type="radio"/> MAL <input type="radio"/>	BARRIDO DE CALLES																								
OTRAS OBSERVACIONES																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PRUEBA DE TUBERIA</th> <th>PRUEBA DE TUBERIA</th> <th>REPORTADO POR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <table border="1"> <tr> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> </tr> <tr> <td>INTELIGAL</td> <td>INTELIGAL</td> </tr> <tr> <td>CUMPLEN</td> <td>CUMPLEN</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>NO</td> </tr> </table> </td> <td> <table border="1"> <tr> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> </tr> <tr> <td>INTELIGAL</td> <td>INTELIGAL</td> </tr> <tr> <td>CUMPLEN</td> <td>CUMPLEN</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>NO</td> </tr> </table> </td> <td> REPORTADO POR REVISADO POR </td> </tr> </tbody> </table>				PRUEBA DE TUBERIA	PRUEBA DE TUBERIA	REPORTADO POR	<table border="1"> <tr> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> </tr> <tr> <td>INTELIGAL</td> <td>INTELIGAL</td> </tr> <tr> <td>CUMPLEN</td> <td>CUMPLEN</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>NO</td> </tr> </table>	PRUEBA DE TUBERIA	PRUEBA DE TUBERIA	INTELIGAL	INTELIGAL	CUMPLEN	CUMPLEN	NO	NO	<table border="1"> <tr> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> </tr> <tr> <td>INTELIGAL</td> <td>INTELIGAL</td> </tr> <tr> <td>CUMPLEN</td> <td>CUMPLEN</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>NO</td> </tr> </table>	PRUEBA DE TUBERIA	PRUEBA DE TUBERIA	INTELIGAL	INTELIGAL	CUMPLEN	CUMPLEN	NO	NO	REPORTADO POR REVISADO POR
PRUEBA DE TUBERIA	PRUEBA DE TUBERIA	REPORTADO POR																							
<table border="1"> <tr> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> </tr> <tr> <td>INTELIGAL</td> <td>INTELIGAL</td> </tr> <tr> <td>CUMPLEN</td> <td>CUMPLEN</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>NO</td> </tr> </table>	PRUEBA DE TUBERIA	PRUEBA DE TUBERIA	INTELIGAL	INTELIGAL	CUMPLEN	CUMPLEN	NO	NO	<table border="1"> <tr> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> <td>PRUEBA DE TUBERIA</td> </tr> <tr> <td>INTELIGAL</td> <td>INTELIGAL</td> </tr> <tr> <td>CUMPLEN</td> <td>CUMPLEN</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>NO</td> </tr> </table>	PRUEBA DE TUBERIA	PRUEBA DE TUBERIA	INTELIGAL	INTELIGAL	CUMPLEN	CUMPLEN	NO	NO	REPORTADO POR REVISADO POR							
PRUEBA DE TUBERIA	PRUEBA DE TUBERIA																								
INTELIGAL	INTELIGAL																								
CUMPLEN	CUMPLEN																								
NO	NO																								
PRUEBA DE TUBERIA	PRUEBA DE TUBERIA																								
INTELIGAL	INTELIGAL																								
CUMPLEN	CUMPLEN																								
NO	NO																								
DIAGNOSTICO SE PROCEDE A LA REVISION SOLICITADA, ENCUNTRANDO COMO EN TANQUE DEL SANITARIO DEL LOCAL DE LA DEBARRERA Y COMO EN SANITARIO DEL LOCAL DE CONFITERIA O HELADERIA, SE PROCEDEO A LA REPARACION Y MODIFICACION EN LA FACTURA DESON PROBLEMAS ANTERIORES Y SE ENCUENTRA YABREN QUE EL USUARIO TIENE UN USO EL CUAL NO LE CORRESPONDE DE ACUERDO A LOS 2 LOCALES COMERCIALES QUE SE ENCUENTRAN EN LA VIVIENDA, EN LA SIGUIENTE PAGURA SE LE HARA LA CORRECCION CORRESPONDIENTE.																									
PROCEDIMIENTO 																									
DENISE ESTHER FAJARDO C. Funcionaria que recibió la PQR		Aceptado Por Cedula:																							

Fuente: EMPOCALOTO ESP

5.7 ASPECTOS FINANCIEROS

5.7.1 Análisis de la situación financiera de los municipios en lo pertinente a las fuentes de recursos como aportes tanto para inversiones como para subsidios a través del cumplimiento de la ley 617 de 2000, 1176 de 2007 y si está o no inmerso en la ley 550 de 1999

Análisis Ley 617 de 2000.

El municipio de Caloto cumplió con lo determinado por los Art. 1 y 2 de la Ley 617 de 2000 y la Circular Orgánica 5393 de 2002 de la CGR, presentando la información de los indicadores de Límite de Gastos de Funcionamiento para la vigencia 2014.

Tabla 1. Tabla 5-46: Indicador de Ley 617 de 2000 del municipio de Caloto.

Nombre Municipio	Vigencia	Categoría	Límite del Gasto	Indicador Ley 617/00 (GF/ICLD)
214219142 - Caloto	2014	Sexta	80%	56,73%

Fuente: Contraloría General de la República www.contralorigen.gov.co

Tabla 2. Tabla 5-47: Límite de gasto del municipio de Caloto.

Nombre Municipio	Vigencia	Categoría	Límite del Gasto	Límite del Gasto (-) Indicador Ley 617/00 (GF/ICLD)
214219142 - Caloto	2014	Sexta	80%	23,27%

Fuente: Contraloría General de la República www.contralorigen.gov.co

Se puede observar que para la vigencia del 2014 el gasto del municipio fue de 56,73%, cifra muy inferior a la permitida por la Ley 617 de 2000, que lo determina en un 80%; dado esto, el municipio destinó un 23,27% adicional para gastos de inversión

De acuerdo a lo certificado por la Contraloría General de la República, el municipio de Caloto está cumpliendo con el límite de gasto de funcionamiento. Para verificar la información de la Contraloría General de la República ver el anexo N°. 3.

Análisis Ley 1176 de 2007

Recursos SGP Agua Potable.

Se analizaron los recursos de Agua potable y Saneamiento Básico de las vigencias 2014 y 2015 del municipio de Caloto. Las cifras se tomaron de las hojas de cálculo FUT, reportadas en la plataforma del CHIP.

Vigencia 2014.

Los resultados integrales del análisis del destino de los recursos de agua potable para la vigencia 2014 son los siguientes:

Tabla 5-48: Participación de los Subsidios en los Recursos SGP Agua Potable 2014 del Municipio de Caloto.

Municipio	Acueducto	Alcantarillado	Aseo	Total	Total SGP agua potable	% Participación
Caloto	40.391.000	22.561.000	0	62.952.000	239.314.000	26,31%

Fuente: Ejecuciones Presupuestales FUT 2014

Del Total de los recursos de Agua potable y saneamiento básico para la vigencia 2014 el municipio de Caloto utilizó el 26.31% de los recursos en subsidios de Acueducto y alcantarillado, no presenta subsidios para el servicio de aseo. Así mismo para esta vigencia utilizó 176.362 miles para inversión, por lo que se puede deducir que el Municipio tiene capacidad de inversión del 73.69% anual para utilizarlos en programas de Agua potable.

Para la vigencia 2015 no se pudieron analizar las cifras de Agua potable y saneamiento básico, debido a que en las ejecuciones al corte del 31 de marzo de 2015 de los informes del FUT, tomados de la página de la Contaduría General de la República, el Municipio no los reportó.

Análisis Ley 550 de 1999

Respecto a la Ley 550 de 1999, se presupone que el municipio de Caloto no se encuentra inmerso en ella; dado que, no está reportado en el resumen del estado de los procesos de Ley 550 de 1999, actualizado al 15 de julio de 2015 en la página Web de Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

5.7.2 Verificar que el municipio no se encuentre embargado en sus recursos de ley 1176

Como punto de partida, es imperativo precisar que los recursos del Sistema General de Participaciones, constituidos como dineros públicos con destinación específica, no son embargables. Esta caracterización se evidencia en la disposición de la corte constitucional en la sentencia 1154/08:

El Sistema General de Participaciones creado mediante Acto Legislativo No. 1 de 2001 como el instrumento a través del cual las entidades territoriales ejercen su derecho a participar en las rentas nacionales, está constituido por los recursos que la Nación transfiere a las entidades territoriales y en el Acto Legislativo No. 4 de 2007 se dispuso expresamente que los recursos del Sistema General de Participaciones de los departamentos, distritos y municipios se destinarán a la financiación de los servicios públicos a su cargo, dándoles prioridad al servicio de salud, los servicios de educación preescolar, primaria, secundaria y media, y servicios públicos de agua potable y saneamiento básico, garantizando la prestación y ampliación de coberturas con énfasis en la población pobre. Su configuración puntual fue dada en la Ley 715 de 2001, según la cual el SGP estaría conformado por: (1) una participación con destinación específica para el sector educación; (2) una participación con destinación específica para el sector salud, y (3) una participación de propósito general. Dada su especial destinación social derivada de la propia Carta Política, los recursos del sistema gozan de una protección constitucional reforzada en comparación con los demás recursos públicos del Presupuesto General de la Nación, por lo que resulta constitucionalmente legítimo que el Legislador haya previsto la inembargabilidad de dichos recursos como una medida para asegurar su inversión efectiva. (Corte Constitucional, (2008)).

Por tal razón, este numeral estará orientado a verificar si el municipio se encuentra certificado en el marco del artículo 4° de la ley 1176 de 2007; en el cual, se establecen las disposiciones y parámetros que debe cumplir una entidad territorial en términos de prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado. Dados los procesos de actualización de la plataforma del Sistema Único de Información (SUI) llevados a cabo en el periodo en el cual se construyó el presente informe, la presunción de certificación se fundamentará en la revisión de los registros presupuestales del Formulario Único Territorial (FUT) publicados en el Consolidador de Hacienda e Información Pública (CHIP).

El municipio de Caloto reporta para julio del 2014 en el FUT – Registro Presupuestal, la cuantía de los subsidios para los servicios de agua y alcantarillado asignados a los contratistas Empocaloto y EARPA S.A E.S.P. Por tal razón, se verifica para la vigencia del 2014 que la entidad territorial está certificada en el marco de la ley 1176. Sin embargo, para los dos primeros trimestres del año 2015, Caloto no reporta la partida de subsidios del Sistema General de Participación, lo cual, indica que el municipio ha sido descertificado.

5.7.3 Propuesta de fuentes de financiamiento a partir de los aportes municipales y departamentales, aportes de la nación, de cooperación u otras fuentes como la capitalización vía democratización, vía fondos de capitalización social y/o incentivo tributario.

El desarrollo de este numeral se encuentra en el volumen 1, correspondiente al municipio de Padilla, puesto que, se realiza la propuesta de fuentes de financiamiento a partir de los aportes municipales y departamentales, aportes de la nación, de cooperación u otras fuentes como la capitalización vía democratización, vía fondos de capitalización social y/o incentivo tributario, para los 5 municipios objeto de estudio.

5.7.4 Evaluación y determinación de los mecanismos para asegurar el mayor esfuerzo financiero posible de parte de los municipios

Al estudiar los servicios de agua potable y saneamiento básico del municipio de Caloto se encuentran grandes debilidades en gestión, experticia y competencias de los funcionarios encargados de estos servicios públicos domiciliarios.

Sin embargo, la debilidad institucional en el municipio sumada a las dificultades socioeconómicas de la población, hacen prever que la formulación, estructuración e implementación de un esquema regional de prestación de agua potable y saneamiento básico sin las condiciones y reglas claras de funcionamiento, impiden el fortalecimiento y consolidación del esquema regional.

Con el propósito de analizar los factores de riesgo de la puesta en marcha de esquemas regionales de agua potable y saneamiento básico y determinar las lesiones aprendidas en estos casos para determinar los mecanismos que aseguren el mayor esfuerzo financiero posible del municipio de Caloto, a continuación se presentan los principales riesgos de la puesta en marcha de esquemas regionales de prestación de servicios públicos domiciliarios:

1. Falta de liderazgo del Departamento; aprobado y aceptado por las autoridades municipales vinculadas al esquema regional de prestación de los servicios públicos domiciliarios.
2. Falta de visión integral de los servicios públicos domiciliarios en la región y de definición de políticas públicas que aseguren el logro de la visión empresarial propuesta y mejoramiento de los servicios de agua potable y saneamiento básico del municipio.
3. Alta dependencia de decisiones políticas.
4. Prevalencia de decisiones políticas sobre las decisiones financieras y de servicio.
5. Compromiso de las autoridades municipales vinculadas al esquema regional de aportar a la nueva sociedad los activos de las empresas locales, liquidar estas empresas y apoyar la entrada y el fortalecimiento del operador regional en su municipio.
6. Indicadores de seguimiento son esencialmente de inversiones y no de indicadores de servicio.
7. Falta de definición de esquemas que permitan la vinculación de este municipio ante el debilitamiento de la estrategia de la certificación de municipios.
8. No existe obligación de hacer inventario de bienes entregados al operador regional al inicio del contrato ni cómo va a ser la devolución de los mismos o de las obras construidas durante el contrato.
9. Firma de convenios o contratos con fuerza de ley que transmitan a la autoridad departamental y municipal claridad sobre la gestión y operación para mejorar los servicios de agua potable y saneamiento básico del municipio de Caloto; que brinda autonomía jurídica,

administrativa, financiera y operativa al prestador de los servicios públicos regional, y capacidad económica para afrontar los retos implícitos para el cumplimiento de las metas y objetivos propuestos.

De acuerdo a esto, los factores que aseguran el éxito de un esquema regional de prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico presentan diferentes condiciones y características, no son exclusivamente de carácter financiero.

El aseguramiento de apoyo financiero por parte del municipio al operador regional son fundamentales, pero no aseguran el éxito integral del operador, y menos el mejoramiento cabal de los servicios públicos domiciliarios en la región. La constitución de un prestador regional con capacidades estructurales y organizacionales, planta de personal idónea, experta y con experiencia, y capacidad financiera para cubrir los costos y gastos de la administración y operación adecuada, y planes de inversiones requeridos para mejorar los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico son una estrategia integral y efectiva para asegurar el éxito del operador regional que se planea poner en marcha en el Norte del Cauca.

Por lo anterior, el contrato con las especificaciones técnicas, jurídicas, económicas, operativas e indicadores de gestión y desempeño que firmarían las autoridades municipales y la gobernación, para poner en marcha el operador regional en municipio de Caloto, es el mecanismo fundamental para garantizar el compromiso real de éste y la gobernación, así como la herramienta esencial para medir y controlar los logros y avances del esquema regional de prestación de servicios públicos domiciliarios en la región.

Cabe resaltar que el municipio de Caloto es el responsable de asegurar la adecuada prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, conforme con lo establecido en el artículo 5 de la Ley 142 de 1994, así como en lo relacionado con el Sistema General de Participación en la Ley 1176 de 2007. En forma ilustrativa, en la siguiente gráfica se presentan las competencias más importantes del municipio. Con esto se manifiesta que si bien el operador regional tendrá la misión de cumplir con todo lo acordado, estructurado y firmado por las autoridades municipales que integran el esquema regional de prestación de los servicios públicos domiciliarios, la responsabilidad y competencia sigue bajo la tutela de las autoridades municipales.

Ilustración 1 Competencias del municipio de Caloto



Fuente: Guía para el uso y destinación de los recursos del SGP APSB. MVCT

Por lo anterior, aunque los servicios públicos domiciliarios sean realizados por un operador especializado en el municipio de Caloto, la responsabilidad y competencia ante la gobernación del Cauca y el Gobierno Nacional estará siempre al interior de éste. Razón por la cual, es fundamental que el contrato que empodera y cede la gestión y operación las empresas locales de agua potable y saneamiento básico al operador regional, debe contener las condiciones, términos y reglas fundamentales y adecuadas para el aseguramiento de la prestación de los servicios públicos domiciliarios bajo óptimo indicadores de gestión y desempeño.

Por último, se establece que el máximo mecanismo para asegurar recursos financieros para el desarrollo y consolidación del esquema de prestación de los servicios públicos regional en el Norte de Cauca es la formulación, estructuración y diseño de un Plan Sectoriales de Agua Potable y Saneamiento Básico que cobije al municipio de Caloto referidos, donde se esboce una estrategia clara y concreta sobre el futuro de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico en la región, con objetivos estratégicos, de gestión, operación e indicadores de corto, mediano y largo plazo, así como un plan de inversiones, esquema de financiación y

contribución económica por parte del municipio para asegurar la ejecución del plan sectorial. Lo anterior, en el marco jurídico de la firma de un convenio estatal para la conformación de un mercado regional para la prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico, y la asignación, compromiso y obligación de recursos del municipio con el plan propuesto.

5.8 ASPECTOS TARIFARIOS Y SOCIOECONÓMICOS

5.8.1 Evaluación de la disponibilidad de pago de los usuarios, como condición para la realización de las inversiones necesarias para mantener y garantizar la calidad del servicio. Mediante el método de valoración contingente.

- **Servicios con que cuentan los hogares encuestados.**

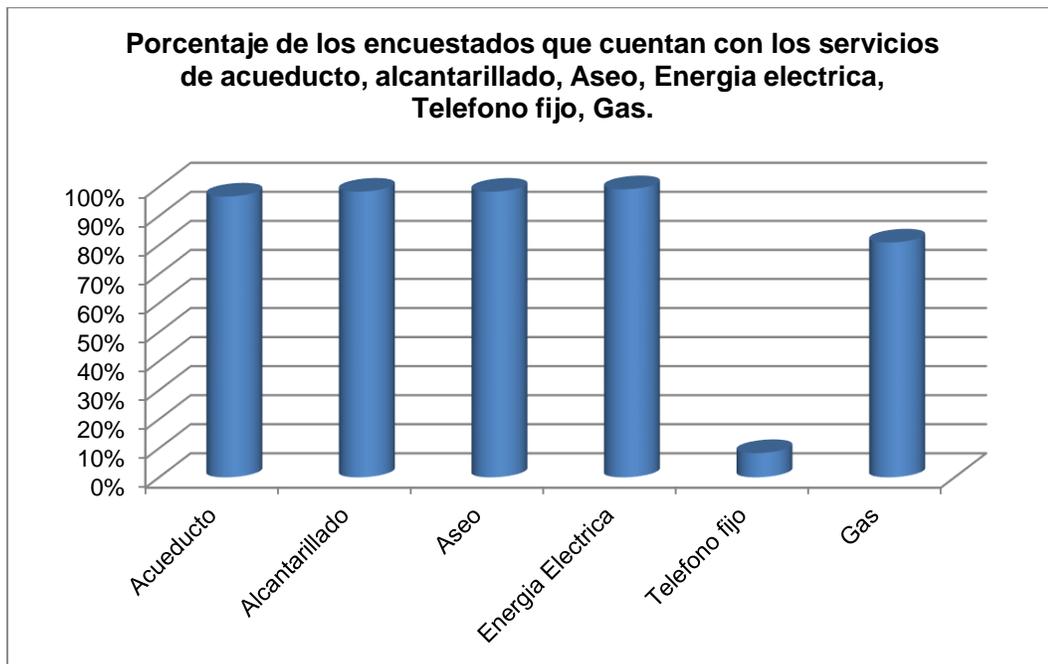
En primer lugar se muestra de manera general el porcentaje de hogares encuestados que cuenta con cada uno de los servicios que aparecen enumerados en la tabla 54. Posteriormente se relaciona la frecuencia que a los hogares encuestados se les presta cada uno de los servicios objeto de estudio.

Tabla 5-49 Porcentaje de servicios Caloto

	Acueducto	Alcantarillado	Aseo	Energía Eléctrica	Teléfono fijo	Gas
Porcentaje de los encuestados que cuentan con los servicios de acueducto, alcantarillado, Aseo, Energía eléctrica, Teléfono fijo, Gas.	97%	98%	98%	99%	8%	81%

Fuente propia

Gráfica 5-1. Índice de Servicios Caloto



Fuente propia

Tabla 5-50 Frecuencia Servicio de Acueducto Caloto

Promedio de días a la semana	Promedio de horas al día
7	24

Fuente propia

Tabla 5-51 Frecuencia Servicio de Aseo Caloto

Promedio de la Frecuencia con la que se presta el servicio de Aseo	2 días
--	--------

Fuente propia

- **Estimación de la Capacidad de Pago**

Para efectos del cálculo de la capacidad de pago se tuvo en cuenta las respuestas a las preguntas formuladas en la encuesta referente a los valores de los ingresos mensuales de los hogares y los gastos mensuales totales de los mismos.

La pregunta relacionada con los ingresos de los hogares buscaba que el entrevistado seleccionara entre diferentes rangos de valor, el que coincidiera con su nivel de ingresos. En la averiguación sobre los gastos totales de los hogares se preguntaba acerca del monto mensual de gastos que en promedio efectuaba el hogar.

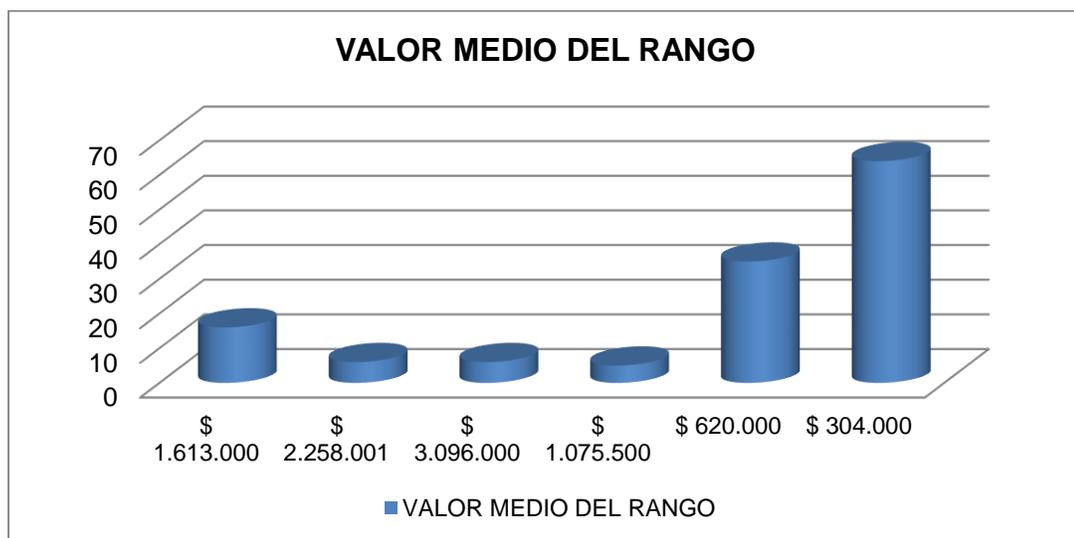
La tabla siguiente muestra los resultados:

Tabla 5-52 Ingresos Mensuales – Caloto

VALOR MEDIO DEL RANGO	\$ 1.613.000	\$ 2.258.001	\$ 3.096.000	\$ 1.075.500	\$ 620.000	\$ 304.000
No. RESPUESTAS AFIRMATIVAS	16	6	6	5	35	64

Fuente propia

Gráfica 5-2 Ingresos Caloto



Fuente propia

En promedio se estima que los ingresos mensuales de los hogares ascienden a la suma de \$ 791.405. En referencia a los gastos mensuales de los hogares, se tuvo en cuenta los resultados de la pregunta referente a gastos totales mensuales; el promedio encontrado es equivalente a la suma de \$ 642.195. Por consiguiente la capacidad de pago de los hogares se estima en la suma de \$ 149.210.

- **Estimación de la Disponibilidad a Pagar**

Para efectos de estimar la disponibilidad a pagar por cada uno de los servicios objeto del estudio, mejorando las condiciones con respecto de las que se presta actualmente, se empleó una pregunta tipo referéndum, es decir, si estaría dispuesto a pagar Si o NO por diferentes rangos de valor establecidos en función del estrato al cual pertenece el hogar encuestado. Los resultados de la disponibilidad a pagar por los servicios de Acueducto y Alcantarillado se resumen en la tabla siguiente:

Tabla 5-53 Disponibilidad de Pago Ac-AI – Caloto

DAP SERVICIO AC & AL	
Estrato 1	\$ 7.442
Estrato 2	\$ 15.027
Estrato 3	\$ 14.176

Fuente propia

Los resultados de la disponibilidad a pagar por el servicio de Aseo, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5-54 Disponibilidad de Pago Aseo – Caloto

DAP SERVICIO DE ASEO	
Estrato 1	\$ 3.681
Estrato 2	\$ 4.996
Estrato 3	\$ 5.375

Fuente propia

- **Grado de satisfacción con el Servicio de Acueducto**

En relación con el grado de satisfacción por la prestación del servicio público de Acueducto se analizaron diferentes resultados obtenidos por la encuesta a fin tener una mejor apreciación sobre el nivel de satisfacción o insatisfacción por la prestación de dicho servicio.

Con relación a la percepción que tienen los hogares sobre la calidad del agua que consumen, los resultados se expresan en la tabla siguiente:

Tabla 5-55 Calidad del Agua Caloto

MALA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
0,00%	9,92%	76,86%	13,22%

Fuente propia

El 11.6% de los hogares ha notado algún color extraño o impurezas en el agua. El 26.5% compra agua para el consumo del hogar y destina en promedio mensual la suma de \$24.000 para adquirir el agua. En general la percepción que tienen los hogares sobre el servicio de Acueducto se ve reflejada en los resultados de la siguiente tabla:

Tabla 5-56 Percepción Servicio de Acueducto Caloto

MALA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
0,00%	6,72%	58,82%	34,45%

Fuente propia

- **Grado de Satisfacción con el Servicio de Alcantarillado**

En relación con la evaluación del servicio de Alcantarillado el 69.1% de los hogares descarga las aguas residuales en el Alcantarillado público, el 29,3% en un pozo séptico y solo el 1.6% en una quebrada. La mayoría de los hogares evalúa que el Alcantarillado evacúa bien o muy bien las aguas lluvias de las viviendas que habitan. La tabla siguiente muestra los resultados.

Tabla 5-57 Percepción Servicio de Alcantarillado Caloto

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
4,31%	8,62%	56,90%	30,17%

Fuente propia

La mayoría de los hogares evalúa que el Alcantarillado evacúa bien o muy bien las aguas residuales de las viviendas que habitan. La tabla siguiente muestra los resultados.

Tabla 5-58 Percepción Aguas Residuales Caloto

MAL	REGULAR	BIEN	MUY BIEN
5,08%	4,24%	60,17%	30,51%

Fuente propia

En general la percepción que tienen los hogares sobre el servicio público de Alcantarillado se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 5-59 Percepción Servicio Alcantarillado Caloto

MALA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
6,61%	14,05%	54,55%	24,79%

Fuente propia

- **Grado de Satisfacción con el Servicio de Aseo**

En referencia a la evaluación del servicio de Aseo se encontraron los siguientes resultados. El 67.5% de los hogares encuestados entrega al carro recolector los residuos sólidos de la vivienda que habita, el 30.8% los entierra y solo el 1,7% los incinera. El servicio se efectúa 2 veces por semana. En referencia al barrido y limpieza de vías y áreas públicas si este se realiza periódicamente y en buena forma, los hogares manifestaron su percepción, la cual se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 5-60 Percepción Servicio de Barrido Caloto

NUNCA	POCAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
-------	-------------	--------------	---------

35,07%	36,57%	14,18%	14,18%
--------	--------	--------	--------

Fuente propia

Finalmente con respecto a la percepción general sobre el servicio público de Aseo, los hogares encuestados respondieron tal como se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 5-61 Percepción Servicio de Aseo Caloto

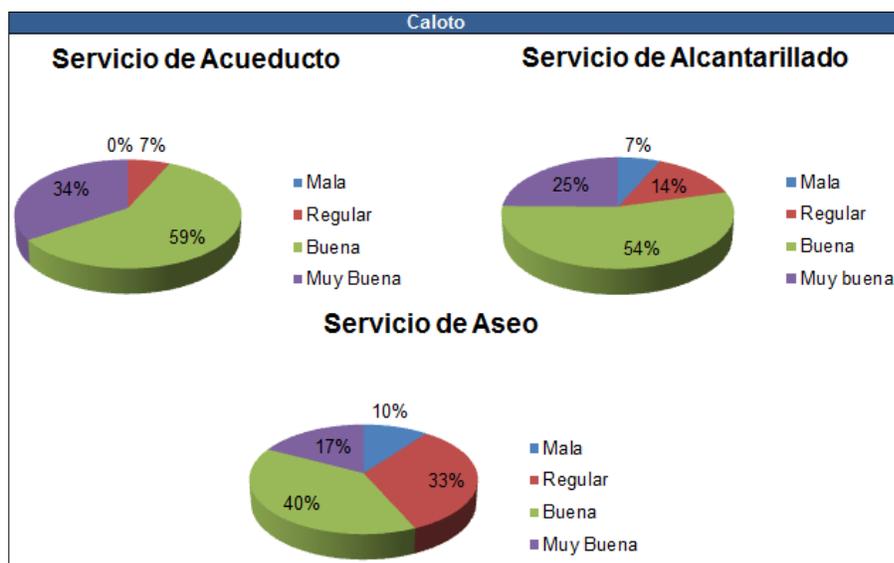
MALA	REGULAR	BUENA	MUY BUENA
10,24%	33,07%	39,37%	17,32%

Fuente propia

- **Nivel de satisfacción con los servicios de Acueducto, alcantarillado y Aseo**

La gráfica que se presenta a continuación hace referencia a la percepción que tienen los hogares encuestados respecto de la percepción sobre la prestación de los servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo. Se relacionan en cada gráfica la evaluación hecha por los encuestados de cada uno de los servicios mencionados, agrupando los resultados por municipio.

NIVEL DE SATISFACCIÓN CALOTO



Fuente propia

- **Disponibilidad de pago de los Hogares**

Las tablas siguientes resumen los resultados de la estimación de la Disponibilidad a Pagar, por los servicios públicos, una vez se hayan realizado mejoras en la prestación de los mismos.

DISPONIBILIDAD DE PAGO HOGARES CALOTO

Caloto			
DAP SERVICIO AC & AL		DAP SERVICIO DE ASEO	
Estrato 1	\$ 7.442	Estrato 1	\$ 3.681
Estrato 2	\$ 15.027	Estrato 2	\$ 4.996
Estrato 3	\$ 14.176	Estrato 3	\$ 5.375

Fuente propia

5.8.2 Medidas que garanticen el cabal funcionamiento del fondo de solidaridad y redistribución de ingresos de los municipios y las fuentes de financiación del fondo

- **Situación Actual en el Municipio de Caloto**

De acuerdo a lo establecido por el Consejo Municipal de Caloto, los factores de subsidio y contribución que se aplicaron a los costos medios de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, y que permitieron determinar las tarifas de estos servicios públicos durante el año 2014, hasta la expedición del nuevo acuerdo municipal, son las registradas en las siguientes tablas:

Tabla 5-62 Factores de subsidio de AAA

SUSCRIPTORES	ACUEDUCTO (Consumo básico)	ALCANTARILLADO (Vertimiento básico)	ASEO (Tarifa plena)
ESTRATO 1	30%	30%	60%
ESTRATO 2	20%	20%	40%
ESTRATO 3	10%	10%	5%

Fuente. Propia

Tabla 5-63 Factores de contribución de AAA

SUSCRIPTORES	ACUEDUCTO (Consumo básico)	ALCANTARILLADO (Vertimiento básico)	ASEO (Tarifa plena)
ESTRATO 5	50%	50%	50%
ESTRATO 6	60%	60%	60%
COMERCIAL	50%	50%	50%
INDUSTRIAL	30%	30%	30%

Fuente. Propia

Es fundamental resaltar que el municipio de Caloto registra un nivel de recaudo en la facturación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo de 90% anual; que la cobertura de micromedición del sistema de acueducto es de 95% y la cultura de pago de los servicios públicos domiciliarios es quizás la más alta de los municipios anteriores. Por esta razón se establece que este municipio presenta la mejor situación de redistribución de ingresos por subsidios y transferencia de beneficios a la población más vulnerable.

- **Medidas para el funcionamiento cabal de los FSRI.**

Se establece las medidas que permitan aumentar el impacto del objetivo social de los Fondo en el municipio de Caloto, en el Volumen 1 correspondiente al municipio de Padilla, debido a que se realiza el mismo análisis de los Fondos de Solidaridad y Redistribución de los Ingresos para los cinco municipios objeto de estudio.

5.9 SERVICIO PÚBLICO DE ASEO

La Consultoría, para el servicio público de aseo, revisó la información existente y disponible en los municipios de Puerto Tejada, Padilla, Villa Rica, Caloto, Guachené, Miranda, Corinto, en Afrocaucana de Aguas S.A. ESP y/o en los prestadores actuales de los servicios públicos.

Esto se realizó con el fin de hacer un análisis integral sobre el estado operativo, institucional tarifario, de la infraestructura de los servicios de Aseo, para la elaboración de un informe de

diagnóstico sobre las condiciones de prestación de los servicios y sus alternativas de expansión bajo criterios de costo mínimo.

En este capítulo se presentan diferentes estados de la información, desde estudios regionales que abarcan la región norte para algunos grupos de municipios del norte del departamento del Cauca, hasta estudios particulares por municipios, algunos con más detalles como el caso de los proyectos de aseo regional del norte, y otros de menos detalle como los estudios de conveniencia para la contratación de operadores especializados que igualmente son importantes para el análisis.

5.9.1 Estado de avance, validez de la información Plan de Gestión Integral de Residuos Solidos

El PGIRS del municipio de Caloto se realizó teniendo en cuenta la capacidad de orden técnico, ambiental e institucional, que desarrolla el municipio, como prestador del servicio público de aseo, con el objetivo de garantizar:

- El servicio público domiciliario de aseo en el municipio, sea de tipo costo – efectivo, el cual permita garantizar a corto, (0 a 3 años), mediano (3 a 6 años), y largo plazo (6 a 15 años), el logro de los objetivos y metas generales, la capacidad y disponibilidad de pago de la población a atender.
- La identificación del tipo y cantidad de residuos que se puedan constituir en materia prima de procesos de aprovechamiento viable y sostenible, desde el punto de vista técnico, económico e institucional.

El municipio de Caloto adoptó el PGIRS, por medio del Decreto No. 39 del 16 de marzo de 2006. En el año 2012 se realizó una actualización al documento de PGIRS, ya que este cobijaba una serie de parámetros e indicadores que estaban por fuera de su rango de acción y de sus condiciones reales. Sin embargo, cabe aclarar que no se ha realizado la respectiva actualización con la resolución 754 de 2014, para lo cual el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio MVCT amplió el plazo hasta el próximo 20 de diciembre de 2015, y este considera necesario que la

administración municipal adelante las actividades para dar cumplimiento con la actualización del PGIRS.⁸

Tabla 5-64 Gestión del PGIRS

Cuenta Con PGIRS	Estado	Acto Adm No	SEG.CRC		Estado Reform PGIRS Dec. 2981 /13 Y R754 De 2014		Acciones Pendientes(1)
			% Avance	Año	Estado	Observación	
SI	Adoptado	Dec No 039 de 2005	75%	2014	Reformulación	Fue Actualizado en el 2012 y por la nueva resolución está en proceso de contratación por parte de EMCASERVICIOS ESP, para la reformulación.	<ul style="list-style-type: none"> • Puntos ecológicos. • Proceso de selección de un nuevo sitio de disposición final • Proyecto de aprovechamiento de residuos sólidos. • Educación ambiental sobre aprovechamiento de residuos. • Indicadores de prestación del servicio

5.9.2 Análisis de estudios disponibles en diseños, consultorías e informes de interventoría sobre los servicios públicos domiciliarios de Aseo

A continuación se hace un análisis, evaluación, de ajustes, modificación y actualización de los estudios existentes con respecto a planes maestros y planes de expansión de los sistemas de aseo.

No existen planes de expansión que pudieron ser confrontados con el Plan de Ordenamiento Territorial y con los desarrollos previstos de expansión urbana, y su impacto en la prestación de los servicios.

- **Información del proyectos y estudios de aseo en el Municipio**

Dentro de la información encontrada de Caloto Cauca, contamos con los estudios previos mediante los cuales se realizó la convocatoria pública, con la que se pretendía la selección de

⁸ Fuente: Adaptado de PGIRS. Caloto

una empresa que esté en capacidad de prestar el servicio de aseo municipal y los corregimientos de El Palo, Crucero de Guali, y San Nicolás, además de las veredas Alto El Palo, Huasano, El Guácimo, Bodega Arriba, y la Arrobleda.

Igualmente se encontraron los estudios de costos y tarifas de aseo para el municipio de Caloto, que incluye actividades como:

- Elaboración estudio de costos y tarifas según metodología de la CRA.
- Informar a la CRA y SSP. (Enviando el Decreto o Acuerdo o Resolución y el estudio de costos y tarifas, en un lapso no mayor a 20 días, contados a partir de su aprobación).
- Informar a los usuarios.
- Aplicación de las tarifas.
- Informar periódicamente a los usuarios.

Tabla 5-65 Información Documentos y Proyectos Aseo – Caloto

NOMBRE DEL PROYECTO	AUTOR	AÑO	ESTADO
Estudios previos invitación pública para la prestación del servicio de Aseo No. 1 de 2010 para la prestación del servicio de Aseo en sus componentes de barrido de calles principales y plazas públicas recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos en el casco urbano corregimientos y veredas aledañas al municipio de Caloto Cauca	Municipio	2010	No Aplicado
Informe de rendición de cuentas 2014 Alcaldía Municipal de Caloto Jorge Edilson Arias Granada Alcalde	Municipio	2014	Aplicado
Estudio De Costos y Tarifas	Municipio	2008	Aplicado

Fuente: Propia

- **Información Disponible REGIONAL de ASEO**

De los estudio regionales del Norte del Cauca se destaca el estudio de factibilidad, que pretendía materialización el objeto de implementar el proyecto de operación de aseo de los municipios del Norte del Cauca, específicamente de Miranda, Padilla, Corinto, Villa Rica y Caloto y pudieran favorecer municipios vecinos, ya que la capacidad del sistema planteado era suficiente, si se involucran los procesos de aprovechamiento.

Igualmente se encontró un resumen de análisis interesante desarrollado por los consultores Raúl Cortés Landázury y Luisa María Santander Caicedo, en el cual se indica que el análisis del proyecto de Relleno regional del norte del Cauca permite desplegar la versatilidad de ésta en cuanto integración de las técnicas de evaluación estratégica y evaluación de impacto ambiental, en el andamiaje metodológico de la economía política.

Finalmente se agrega un documento sobre la caracterización ambiental plan departamental de aguas y saneamiento básico del departamento del Cauca, elaborado en el 2010 en el marco del PDA del departamento.

Tabla 5-66 Información documentos y proyectos regionales

NOMBRE DEL PROYECTO	AUTOR	AÑO	ESTADO
Estudio de factibilidad de un Sistema Subregional de Manejo Integral de Residuos Sólidos que incluya el diseño del micro relleno y de los sistemas de aprovechamiento que se puedan implementar para los municipios de Corinto, Miranda y Padilla en el Departamento del Cauca	UTE PH CONSULTORES LTDA E INÉS FERNANDA CAICEDO PH-CH Asesorías, Consultorías, Auditorías e Interventorías en Servicios Públicos Domiciliarios y Medio Ambiente	2006	No Aplicado
De la “Maldición de la Basura” y restricciones institucionales: una evaluación ambiental ex ante al desperdicio norte caucano	Raúl Cortés Landázury Luisa María Santander Caicedo	2011	Aplicado
Caracterización ambiental Plan Departamental de Aguas y Saneamiento Básico Departamento del Cauca	CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA PDA CAUCA POPAYÁN – MARZO DE 2010	2010	En Ejecución

Fuente: Propia

- **Consulta en el GEOTEC del FONADE**

De acuerdo con lo descrito en el Geotec de FONADE, desde la existencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial a través de las antiguas Dirección de Inversiones Estratégicas (DIE) y la Dirección de Gestión Empresarial (DGE), se aunaron esfuerzos con FONADE, para la supervisión técnica y administrativa de los proyectos de agua potable y saneamiento básico distribuidos en el territorio nacional.

Consultando el portal del GEOTEC, se puede obtener información acerca de las convocatorias que llevan a cabo los entes territoriales para la contratación de las obras a realizar, así como observar el avance de las mismas una vez contratada su ejecución.

Haciendo clic en el departamento del Cauca y en los municipios de la región Norte departamentos se despliegan de los datos de los proyectos ejecutados y en ejecución, con lo que se puede observar que, no se han realizado inversiones en el componente de aseo a través del Fondo.

5.9.3 Evaluación integral situación actual – Indicadores de viabilidad del servicio de Aseo

Municipio de Caloto – Operador Directo, Unidad prestadora de los servicios públicos de Aseo del municipio de Caloto Cauca.

Tabla 5-67 Evaluación integral situación actual – Indicadores de viabilidad del servicio de Aseo

Aspecto	Parámetro	Unidades	Resultado
Aspectos Institucionales del servicio público de aseo	Esquema de prestación del servicio por cada actividad	Regional o municipal	Municipal
	Prestadores del servicio público de aseo en el municipio o distrito	Número y denomina.	Uno(1)
	Se cobra tarifa del servicio público de aseo	Si/no	Si
	Se cuenta con estratificación socioeconómica y se aplica para el cobro del servicio público de aseo	Si/no	Si
	En el caso de municipios directos prestadores indicar la clasificación del nivel de riesgo del prestador según Resolución CRA 315 de 2005 o la norma que la modifique o sustituya. La información deberá tomarse del informe de clasificación de nivel de riesgo que anualmente publica la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	Bajo, Medio, Alto	No se informa por la SSPD. Menor a 2500 usuarios – Se supone Rango III (alto)
	En el caso de municipios directos prestadores estimar el coeficiente de cubrimiento de costos (CC) para analizar la suficiencia financiera: $CC = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costos y Gastos}} \times 100$ Los ingresos, costos y gastos deberán corresponder al valor totalizado de la vigencia inmediatamente anterior a la formulación de la línea base	%	$CC = \frac{\$ 6.878.293}{\$ 14.697.910} \times 100$ $CC = 46,8\%$ Ingresos equivalen a 5,4 MM de recaudo y 1,4 MM de subsidios. El gasto y nómina es de \$14,03 MM.
	Existe convenio del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso vigente con el(los) prestador(es) del servicio público de aseo	Si/no	No
	Existe equilibrio en el balance de subsidios y contribuciones del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso	Si/no	No hay Información
	Identificar las normas expedidas por la administración municipal o distrital relacionadas con la gestión integral de residuos sólidos	Listado de normas locales.	PGIRS

Generación de Residuos sólidos	Cantidad de residuos por actividad del servicio público de aseo teniendo en cuenta la generación mensual en área urbana	Ton/mes	82,8 ton/mes
	Producción per cápita de residuos en área urbana	Kg/habitante-día	0,34 Kg. /hab. – día Estudio de Factibilidad Regional
	Caracterización de los residuos en la fuente por sector geográfico, de acuerdo con lo establecido en el título F del RAS, en el área urbana	% en peso por material	Vidrio Ámbar 0,10% Vidrio Blanco 0,84% Cristal 0,06% Bot. Champ. 0,21% Papel Archivo 0,63% Papel sucio 9,02% Cartón 1,26% Plástico 5,25% Soplado 0,21% Plást. Inye. 0,42% TETRA-PACK 0,06% PET 0,00% Pasta 0,19% Plegadiza 0,84% Textil 1,89% Madera 0,21% Caucho 0,21% Cuero 0,21% Hueso 0,00% Chatarra 0,63% Cobre 0,00% Aluminio 0,05%

			<p>Hierro 0,00%</p> <p>Alambre 0,00%</p> <p>Tierra 0,42%</p> <p>Jardín 7,13%</p> <p>Icopor 0,07%</p> <p>Mat. Org 69,46%</p> <p>Otros 0,63%</p>																		
	Caracterización de los residuos en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo establecido en el título F del RAS, en área urbana	% en peso por material	No Disponible																		
	Usuarios del servicio público de aseo por tipo y estrato, en área urbana	Número	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estrato</th> <th>suscriptores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>378</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>670</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>305</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>10 industrial</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>11 comercial</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>12 oficial</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1409</td> </tr> </tbody> </table>	Estrato	suscriptores	1	378	2	670	3	305	4	3	10 industrial	39	11 comercial	3	12 oficial	11	Total	1409
Estrato	suscriptores																				
1	378																				
2	670																				
3	305																				
4	3																				
10 industrial	39																				
11 comercial	3																				
12 oficial	11																				
Total	1409																				
Recolección, Transporte y Transferencia	<p>Cobertura de recolección área urbana Cob_{ryt} de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo.</p> <p>En caso de contar con más de un prestador, la cobertura se estimará como la sumatoria de las coberturas de los prestadores, la cual no podrá ser mayor al 100%.</p> $Cob_{ryt} = Cob_{ryt_1} + Cob_{ryt_i} + \dots + Cob_{ryt_n}$ <p>Dónde:</p> <p>$i = \text{prestador}, i=1,2,3\dots n$</p>	%	98% (Actualización PGIRS Caloto - No adoptado)																		

	Frecuencia de recolección área urbana	veces/semana	2
	Frecuencia de recolección de rutas selectivas de reciclaje (cuando aplique)	Veces/semana	Sin Información
	Censo de puntos críticos en área urbana	Número y ubicación	No hay información
	Existencia de estaciones de transferencia	Número y ubicación	No Aplica
	Capacidad de la estación de transferencia	Ton/día	No Aplica
	Distancia del centroide al sitio de disposición final	Km	96,10 km a Yotoco
	Distancia del centroide a la Estación de transferencia (cuando aplique)	Km	No aplica
	Distancia de la estación de transferencia al sitio de disposición final (cuando aplique)	Km	No aplica
Barrido y limpieza de vías y áreas públicas	<p>Cobertura del barrido área urbana Cob_{byi} de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo, la cual no podrá ser mayor al 100%.</p> $Cob_{byi} = Cob_{byl_1} + Cob_{byl_2} + \dots + Cob_{byl_n}$ <p>Dónde:</p> $Cob_{byl_i} = \frac{Km \text{ barridos o despapele}}{Km \text{ de vías y áreas públicas a barrer}} \times 100$ <p>$i = \text{prestador}, i=1,2,3\dots n$</p> <p>Para convertir las áreas públicas a kilómetros lineales se empleará un factor de 0.002Km/m² o el que defina la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico</p>	% en Km lineales	<p>$Cob_{byi} = \text{Sin información}$</p> <p>$Cob_{byi} = \text{Sin información}$</p>
	Existencia de Acuerdo de barrido de vías y áreas públicas cuando hay varios prestadores del servicio público de aseo	Si/no	No
	Área urbana no susceptible de ser barrida ni manual ni mecánicamente	Km lineales	6,2 km de vías destapadas (70% de las vías del municipio)

	Cantidad de cestas públicas instaladas/km2 urbano	Unidades/km2	No disponible
	Frecuencia actual de barrido área urbana	veces/semana	2 veces/semana Parque. Nada más
Corte de césped y poda de árboles	Catastro de árboles ubicados en vías y áreas públicas urbanas que deben ser objeto de poda, según rangos de altura: Tipo 1: hasta 5 metros Tipo 2: de 5,01 a 15 metros Tipo 3: de 15,01 a 20 metros Tipo 4: Mayor a 20 metros	Número por tipo.	No disponible
	Catastro de áreas públicas urbanas objeto de corte de césped	m ²	No se tiene cálculo
	Cantidad mensual de residuos generados en las actividades de corte de césped y poda de árboles	Ton/mes	No se presta el servicio
	Aprovechamiento de residuos de corte de césped (cc) y poda de árboles (pa) en el último año: $Aprove_{cc+pa} = \frac{\text{Ton residuos aprovechados}_{cc+pa}}{\text{Total Ton residuos generados}_{cc+pa}} \times 100$	% en peso	No se presta el servicio
	Tipo de aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles	Compostaje, lombricultura, etc.	No disponible
	Sitio empleado para aprovechamiento de residuos de corte césped poda de árboles	Nombre y Ubicación	No disponible
	Sitio empleado para la disposición final residuos corte de césped y poda de árboles	Nombre y Ubicación	No disponible
	Prestación de la actividad	Persona prestadora del servicio	Alcaldía -
	Frecuencia de corte de césped	veces/semana	No Disponible
	Frecuencia de poda de árboles	veces/semana	No Disponible
	Lava do de áreas públi cas	Inventario de puentes peatonales y áreas públicas objeto de lavado.	Número y ubicación

	Prestación de la actividad	Persona prestadora del servicio	No hay lavado de AP
	Existencia de Acuerdo de lavado de vías y áreas pública entre los prestadores del servicio público de aseo (según artículo 65 del Decreto 2981 de 2013)	Si/no	No hay lavado de AP
	Frecuencia de lavado de áreas públicas	veces/semana	No hay lavado de AP
Aprovechamiento	<p>Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de pequeño (Área menor a 150 metros²).</p> <p>La información debe diligenciarse de conformidad con la</p> <p>Tabla 15 Disponibilidad de servicios de centros de acopio, bodegas o estaciones de clasificación y aprovechamiento, incluida en el ANEXO I - LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE ANÁLISIS DE MERCADO DE RESIDUOS APROVECHABLES”</p>	Número	No disponible
	<p>Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de mediano (Área entre 150 y 999 metros²).</p> <p>La información debe diligenciarse de conformidad con la</p> <p>Tabla 15 Disponibilidad de servicios de centros de acopio, bodegas o estaciones de clasificación y aprovechamiento, incluida en el ANEXO I - LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE ANÁLISIS DE MERCADO DE RESIDUOS APROVECHABLES”</p>	Número	No disponible
	<p>Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de grande (Área igual o mayor a 1.000 metros²).</p> <p>La información debe diligenciarse de conformidad con la</p> <p>Tabla 15 Disponibilidad de servicios de centros de acopio, bodegas o estaciones de clasificación y aprovechamiento, incluida en el ANEXO I - LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE ANÁLISIS DE MERCADO DE RESIDUOS APROVECHABLES”</p>	Número	No disponible

	<p>Cantidad total de recicladores de oficio.</p> <p>La información debe diligenciarse de conformidad con el ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia."</p>	Número	Ninguno. Desde el PGIRS de 2005 en la revisión de 2012 no se hace referencia a grupos o personas dedicadas al reciclaje
	<p>Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a algún tipo de organización, asociación o agremiación.</p> <p>La información debe diligenciarse de conformidad con el ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia."</p>	Número	No se informa.
	<p>Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a alguna de las figuras jurídicas previstas en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994 para prestar el servicio público de aseo.</p> <p>La información debe diligenciarse de conformidad con el ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia."</p>	Número	Ninguno
	<p>Cobertura de rutas selectivas (Cob_{rs}) en el último año:</p> $Cob_{rs} = \frac{\text{Barrios con disponibilidad de rutas selectivas}}{\text{total de barrios}} \times 100$	%	No hay
	<p>Cantidad de residuos aprovechados por tipo de material</p>	Ton/mes	Sin Información
	<p>Aprovechamiento de residuos sólidos (RS) en el último año:</p> $\text{Aprovechamiento} = \frac{\text{RS aprovechados (Ton)}}{\text{RS generados (Ton)}} \times 100$ <p>Dónde:</p> $\text{RS generados (Ton)} = \text{RS dispuestos} + \text{RS aprovechados}$	%	Sin información
	<p>Rechazos en bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en el último año:</p> $\text{Rechazos} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Material Rechazado}_i \text{ (ton)}}{\sum_{i=1}^n \text{Material Ingresado}_i \text{ (ton)}} \times 100$ <p>Dónde:</p> <p>$i =$ bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, $i=1,2,3...n$</p>	%	Sin información

	<p>Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos generados en plazas de mercado (pm) en el último año:</p> $Aprov\ Org_{pm} = \frac{RS\ org\ aprov_{pm}\ (Ton)}{RS\ org\ generados_{pm}\ (Ton)} \times 100$ <p>Dónde:</p> $RS\ org\ generados_{pm}\ (Ton) = RS\ org\ dispuestos_{pm}(ton) + RS\ org\ aprov_{pm}(ton)$	%	Sin información
	<p>Población capacitada en temas de separación en la fuente en el último año:</p> $\% Hab_{capacitada} = \frac{Habitantes\ capacitados}{Habitantes\ totales} \times 100$	%	No se informa
Disposición Final	Tipo de disposición final de residuos sólidos generados en el área urbana	Relleno sanitario, celda de contingencia, botadero, celda transitoria, cuerpo de agua, quema no controlada ⁹ , etc.	Relleno Sanitario Colombo el Guabal ubicado en Yotoco, Valle del Cauca, operado por Interaseo con 1850 ton/día
	Clase de sitio de disposición final	Regional o municipal	Regional

⁹ De acuerdo con la normatividad vigente los botaderos a cielo abierto, las celdas transitorias, los cuerpos de agua y la quema no controlada no se consideran como alternativas de disposición final legalmente autorizadas.

	<p>Autorización ambiental del sitio de disposición final</p>	<p>Número, fecha y autoridad ambiental que expide el acto administrativo</p>	<p>Cuenta con licencia ambiental de la CVC 0100 No.0740-0377-07, modificada mediante las Resoluciones: 0100-0740-0612-07 0100-0740-0314-08 0100-0740-0659-08</p>
	<p>Vida útil disponible del sitio disposición final según la autorización ambiental</p>	<p>Años</p>	<p>Inicio operaciones el 25 de junio de 2008 y la vida útil del relleno es de 30 años y 19.500.000 toneladas.</p>
	<p>Residuos sólidos (RS) generados en el área urbana que son dispuestos en un sitio de disposición final, en el último año:</p> $\% RS \text{ dispuestos} = \frac{RS \text{ dispuestos (ton)}}{RS \text{ generados (ton)}} \times 100$ <p>Dónde:</p> $RS \text{ generados (Ton)} = RS \text{ dispuestos} + RS \text{ aprovechado}$	<p>% en peso</p>	<p>Sin Balance</p>
	<p>Volumen de lixiviados vertidos</p>	<p>m³/mes</p>	<p>Información No disponible Tratamiento en Colombia Guabal.</p>
	<p>Volumen de lixiviados tratados</p>	<p>m³/mes</p>	<p>Información No disponible</p>
	<p>Eficiencia de tratamiento de lixiviados</p>	<p>% de remoción por tipo de contaminante</p>	<p>Información No disponible</p>
	<p>Manejo de gases</p>	<p>Quema, aprovechamiento, entre otros.</p>	<p>Información No disponible</p>
	<p>En municipios de categoría especial y primera indicar además la cantidad total de emisiones de gases</p>	<p>Ton CO₂ equivalente / año</p>	<p>No aplica</p>
	<p>En municipios de categoría especial y primera indicar además la Fracción de gases aprovechados o quemados en el último año:</p>	<p>% Ton CO₂ equivalente / año</p>	<p>No aplica</p>

	$\% \text{ Ton CO}_2 \text{ eq} = \frac{\text{Ton CO}_2 \text{ eq aprob o quemados}}{\text{Ton CO}_2 \text{ eq generados}} \times 100$ <p>Dónde:</p> $\text{Ton CO}_2 \text{ eq} = \text{Ton CO}_2 \text{ equivalente/año}$		
Residuos sólidos especiales	Descripción de los programas existentes de recolección y disposición de residuos sólidos especiales (artículo 2 decreto 2981 de 2013)		<p>No aplica.</p> <p>Escombros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sin medición escombros, • Sin escombrera • No hay recolector • Sin tarifa
	Caracterización de los residuos sólidos especiales generados por tipo de residuo (artículo 2 decreto 2981 de 2013)	% en peso	No hay información
RCD	Cantidad mensual de RCD generados	Ton/mes	No hay información
Gestión de residuos en área rural	Cantidad de residuos por actividad en área rural.	Ton/mes	Sin información
	Producción per cápita de residuos en área rural.	Kg/habitante-día	Sin información
	Caracterización de los residuos en la fuente por sector geográfico, de acuerdo con lo establecido en el título F del RAS, en área rural discriminando por corregimientos y centros poblados	% en peso por material	Sin información
	Caracterización de los residuos en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo establecido en el título F del RAS, en área rural discriminando por corregimientos y centros poblados	% en peso por material	Sin información
	Usuarios del servicio público de aseo en área rural por corregimiento y centro poblado.	Número	Se cuenta con esta información del PGIRS 2005. Usuarios del sector rural 5.848. Sin embargo solo se atiende una vez por semana en Corregimiento de El Palo y en el Crucero de Gualí de las 55 veredas del municipio. El vehículo recolector, cuando sale del municipio recoge a su paso residuos de estos dos sectores.
	Cobertura de recolección área rural Cob_{ryt} de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo.	% para por corregimiento y centro	Sin información

	<p>En caso de contar con más de un prestador, la cobertura se estimará como la sumatoria de las coberturas de los prestadores, la cual no podrá ser mayor al 100%.</p> $Cob_{ryt} = Cob_{ryt_1} + Cob_{ryt_x} + \dots + Cob_{ryt_n}$ <p>Dónde: <i>i= prestador , i=1,2,3...n</i></p>	poblado	
	Frecuencia actual de recolección área rural	veces/semana	1 ve por semana
	Censo de puntos críticos en área rural	Número y ubicación	Sin Información
	<p>Cobertura del barrido área rural Cob_{byl} de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo, la cual no podrá ser mayor al 100%..</p> $Cob_{byl} = Cob_{byl_1} + Cob_{byl_2} + \dots + Cob_{byl_n}$ <p>Dónde: $Cob_{byl_i} = \frac{Km \text{ barridos o despapele}}{Km \text{ de vías y áreas públicas a barrer}} \times 100$ <i>i= prestador , i=1,2,3...n</i> Para convertir las áreas públicas a kilómetros lineales se empleará un factor de 0.002Km/m² o el que defina la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico</p>	% en Km lineales	Sin Información
	Área rural susceptible de ser barrida manual o mecánicamente (corregimiento y centro poblado).	Km lineales	Sin Información
	Frecuencia actual de barrido área rural (corregimiento y centro poblado).	veces/semana	Sin Información
	Tipo de disposición final de residuos sólidos generados en el área rural (corregimiento y centro poblado).	Relleno sanitario, celda de contingencia, botadero, celda transitoria, cuerpo de agua, quema no controlada ¹⁰ , etc.	Enterramiento, Quema, compostaje de residuos orgánicos

¹⁰ De acuerdo con la normatividad vigente los botaderos a cielo abierto, las celdas transitorias, los cuerpos de agua y la quema no controlada no se consideran como alternativas de disposición final legalmente autorizadas.

	<p>Residuos sólidos (RS) generados en el área rural (corregimiento y centro poblado) que son dispuestos en un sitio de disposición final, en el último año:</p> $\% RS \text{ dispuestos} = \frac{RS \text{ dispuestos (ton)}}{RS \text{ generados (ton)}} \times 100$ <p>Dónde: $RS \text{ generados (Ton)} = RS \text{ dispuestos} + RS \text{ aprovechado}$</p>	% en peso	Sin Información
--	--	-----------	-----------------

Fuente: Propia

5.9.4 Análisis integral de la situación actual sobre el estado de la infraestructura del servicio de aseo.

- Descripción de las características y condiciones de los procesos de Recolección, Barrido, Transporte, Reciclaje, Compostaje y Disposición Final y, diagnóstico institucional integral de la prestación del servicio de aseo en materia operativa, comercial, financiera, técnica, ambiental, administrativa y legal.

Tabla 5-68 Línea Base de Aseo (Dec 2981 De 2013)

MUNICIPIO	CALOTO	
PRESTADOR DEL SERVICIO		
Razón social	Unidad prestadora de los servicios públicos de Aseo del municipio de Caloto Cauca.	
Tipo de empresa	Unidad de servicios públicos de aseo.	
Tipo de vinculación	Prestador directo	
Inicio de operación	31-ago.-12	
ACTIVIDADES DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO		
Almacenamiento y presentación	Almacenamiento	El almacenamiento es individual y no se evidencio la existencia de cajas de almacenamiento o sistemas colectivos
	Presentación	Los usuarios presentas sus residuos de manera convencional, utilizando bolsas, costales, cajas, entre otros.
Recolección	Recolección selectiva	No se presta el servicio de recolección selectiva.

MUNICIPIO	CALOTO	
	Equipos	1 Vehículo compactador de 8 yd3 por contrato (Objeto: Apoyo a la gestión en la secretaria de infraestructura - Municipio de Caloto Cauca en la recolección de los residuos sólidos.
	Zona de prestación	Zona urbana del municipio
	Macro y Micro rutas	3 macrorutas (Sector Rural, grandes productores, sector urbano)
	Horarios y frecuencias	Martes a Viernes Casco Urbano 2 veces/sem
	Cantidad Producida	82,8 Ton/mes
Transporte	Distancia al sitio de disposición Final	96,10 Km
	Tiempos de transporte al sitio de disposición final	2 horas
Barrido y Limpieza de áreas públicas	Equipos	Escoba y bolsas
	Zona de prestación	Parque principal
	Macro y Micro rutas	No cuenta con macro y Micro rutas
	Horarios y frecuencias	No se establece horario de prestación
	Canastillas	Se ubican tanques en el parque principal
Corte de césped y poda de arboles	Frecuencia	No aplica
	Equipos	
	Zona de prestación	
Transferencia	Sitio de transferencia	No aplica
	Equipos	
	Actividad	
Tratamiento	Tipo de residuo	No aplica
	Actividad	
	Resultado y/o producto	
Aprovechamiento	Tipo de residuo	No aplica
	Actividad	
	Resultado y/o producto	
Disposición final	Sitio de disposición	Relleno Sanitario El Guabal
	Tipo vinculación	Contrato de prestación del servicio de disposición final.

MUNICIPIO	CALOTO	
	Ubicación	Municipio de Yotoco a 32.5 kilómetros de la glorieta de Sameco, a 500 metros sobre la margen izquierda después del peaje de Mediacanoa en la vía Panorama que conduce de Cali a Buga
	Vida útil	Inicio operaciones el 25 de junio de 2008 y la vida útil del relleno es de 30 años y 19.500.000 toneladas.
	Permiso y/o Licencia	Cuenta con licencia ambiental 0100 No.0740-0377-07, modificada mediante las Resoluciones: 0100-0740-0612-07; 0100-0740-0314-08; 0100-0740-0659-08.
Lavado de áreas públicas	Orden de cierre	No aplica
	Equipos	No aplica
	Zona de prestación	
	Horarios y frecuencias	

Fuente: Propia

- **Análisis de la situación Actual de la prestación del servicio de aseo**

Recolección:

La recolección de residuos en Caloto se realiza en las siguientes condiciones operativas:

- Equipos: La recolección de residuos se realiza con un (1) vehículo tipo compactador de 8 yardas cúbicas (y3).
- Recolección selectiva: El operador no hace recolección selectiva ni tiene los equipos requeridos para esta actividad.
- Áreas de recolección: Se recoge en el 100% de las áreas urbana. No se cuenta con rutas de recolección para el municipio.
- En las áreas rurales no se presta el servicio. Es necesario indicar que Caloto tiene 63 veredas (en entrevista con delegado de aseo informa que son 55 veredas) correspondientes a 8 corregimientos y 1 resguardo indígena. Según la información indicada por el Director de la Unidad de Aseo, Adscrita a la Secretaria de Infraestructura y Medio Ambiente de la Alcaldía.
- Cantidad: mensualmente de producen cerca de 82,8 toneladas de residuos, provenientes de los sectores urbano y 1 sectores rural por la salida a Puerto Tejada,

recogiendo por la vía principal las veredas de La Arrobleda, El Guasimo, Bodega Arriba y Santa Rosa.

- Frecuencias: Residencial 2 vez por semana, Opera los lunes, miércoles y viernes.
- Vehículo Recolector: Es de propiedad del municipio.
- Campañas de sensibilización: No hay botaderos a cielo abierto registrados.

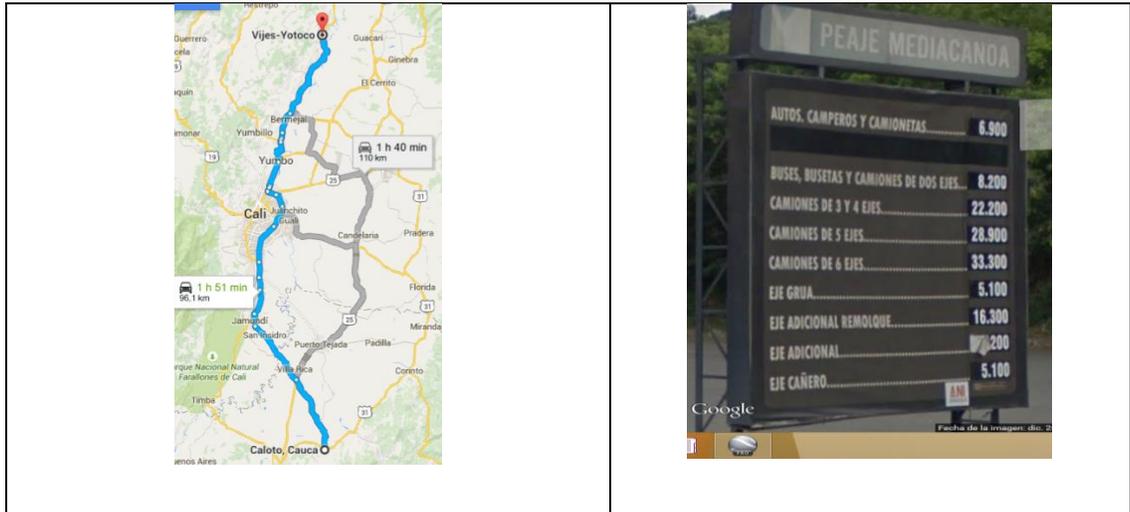
Barrido:

- La Operación de barrido las realiza el operador con bolsas, palas y cepillos. Se barre el parque principal, y algunas calles perimetrales al parque. Los mapas de rutas de barrido no se aportan. Se barre todos los días el parque, con cuatro (4) operarios. No hay canastillas.
- La frecuencia de barrido es 7 veces a la semana. Los fines de semana se utilizan 8 personas para barrido.

Transporte:

- El recorrido desde el centroide del municipio hasta el sitio de disposición final en El relleno sanitario de Yotoco es 96,00 km kilómetros, con un tramo excedente de 76,00 km. Esto hace una operación de recolección no muy eficiente.
- Transferencia: No se utiliza a Estación de Transferencia de Palmira operada por Interaseo.
- Peajes: El recorrido se hace desde Caloto, Villa Rica, Jamundí, Cali, Relleno Sanitario. Se paga un peaje el de **Mediacanoa** (\$8200 de dos ejes y 22.200 de 3 4 ejes).

Recorrido hasta sitio de disposición final



Fuente: Propia

- Gastos informados por el director de la unidad.
No tienen registro de otros costos como combustible, mantenimiento de filtros y cambios de aceite, etc.

Reciclaje:

- Solo hay dos (2) recicladores informales, susceptibles de formalizar.
- No se reportaron personas o entidades formalmente agremiadas de las tareas de reciclaje materiales.
- Compostaje: No se reportan actividades de compostaje, ni con residuos del área urbana ni de la rural.
- El director recomienda que :
 - Se debe hacer una implementación de Aprovechamiento.
 - Ejemplos de aprovechamiento en la Cárcel, Base Militar y base de la Policía
 - Implementación de puntos ecológicos.

Disposición Final:

- La DF se realiza en el Relleno Sanitario El Guabal ubicado en el municipio de Yotoco, Departamento del Valle del Cauca.

- Cuenta con Contrato de operación con EMISIVA, para la prestación del servicio de disposición final. Está ubicado en el Municipio de Yotoco a 32.5 kilómetros de la glorieta de Sameco, a 500 metros sobre la margen izquierda después del peaje de Mediacanoa en la vía Panorama que conduce de Cali a Buga. Inicio operaciones el 25 de junio de 2008 y la vida útil del relleno es de 30 años y 19.500.000 toneladas.
- CDT: tarifa de Yotoco la más baja del territorio \$20.528 /ton; + Incentivo de \$4.446,01/ton

Diagnóstico institucional integral de la prestación del servicio de aseo

- La recolección de residuos sólidos en el Municipio, la limpieza, el barrido, el transporte desde el municipio hasta el sitio de DF en Colombo Guabal, para la operaciones tanto en el área urbana, están a cargo de la Unidad prestadora de los servicios públicos de Aseo del municipio de Caloto Cauca, adscrita a la Secretaria de infraestructura y Medio Ambiente municipal.

- **Operativa**

Cuenta con el siguiente personal operativo:

- Ningún Supervisor de Aseo
- Ningún Auxiliar de gestión Social
- 3 operarios de recolección
- 3 operarios de barrido
- 2 conductores
- El valor de la nómina es de \$3.428.000 mensual

- **Comercial:**

Tienen registros de facturación bastante añeja, del 2011, aunque se solicitó información reciente, de 2014 o 2015, no se aportó a momento de las visitas. El registro es el siguiente en diciembre de 2011:

Facturación e ingresos (valores mensuales)

- Tarifas: el cálculo tarifario de mayo de 2014, indica que la tarifa media debe ser de \$6.102,2 / usuario.

- Suscriptores: 1409
- Facturación: \$ 9.913.043 / mes
- Recaudo: \$ 5.432.347
- Recuperación de Cartera: No reporta
- Porcentaje de recaudo: 55%
- Subsidios: no se informó sobre el traslado de subsidios, pero el cálculo de la consultoría es que son del orden de \$1.445.945 mensuales.
- Ingresos totales: los ingresos totales entre recaudo y subsidios (no girados) son de \$ 6.878.293

Egresos (gasto y costo): \$ 14.697.910 /mes

Estado de resultados

En la siguiente tabla se observa detalladamente los ingresos, costos y gastos del servicio de aseo en el municipio de Caloto.

TABLA 5-69 ESTADO DE RESULTADOS CALOTO

CALOTO						
INGRESOS						
ESTRATO	SUSCR	Tarifa (Sin Sub)	SUBSIDIO	Tarifa (Con Sub)	FACTURACION	RECAUDO 55%
1	378	7.845,7	2.354	5.492,0	\$ 2.075.976	1.137.635
2	670	6.865,0	1.373	5.492,0	\$ 3.679.640	2.016.443
3	305	6.102,2	610	5.492,0	\$ 1.675.060	917.933
4	3	6.102,2	610	5.492,0	\$ 16.476	9.029
					\$ -	-
10 INDUSTRIAL	39	44.343,0	(13.303)	57.646	\$ 2.248.190	1.232.008
11 COMERCIAL	3	11.928,8	(5.964)	17.893	\$ 53.680	29.416
12 OFICIAL	11	13.555,5	(1.356)	14.911	\$ 164.021	89.884
	1409				\$ 9.913.043	\$ 5.432.347
Subsidios						1.445.945
TOTAL INGRESOS						\$ 6.878.293
COSTOS Y GASTOS						
Costo						\$/mes
Nomina Operativa Recoleccion						\$ 3.674.000
Nomina contratos Barrido						\$ 3.099.000
Combustible	vj/dia	0,3				
	Vr/vj	150000				
	dias	30				
	Valor/mes					1.350.000
Mantenimiento	Valor/mes					3.835.000
Peajes	vj/dia	1				
	Vr/pj	22400				
	dias	30				
	Valor/mes					672.000
DF Yotoco	CDT	20.529				
	Incentivo	4446,01				
	T/mes	82,8				
	\$/mes					2.067.910
Total Costo y Gasto						\$ 14.697.910
CC						46,8%

Fuente: Propia

Notas

- El coeficiente de cubrimiento de costos (CC) es del 46,8 % es decir que se cubre cerca de la mitad de los costos del servicio.
- Recaudo, Cartera No se tienen registros.

- No se conoce el sistema de facturación empleado, porque se hace a través de Empocaloto (Acueducto y Alcantarillado), quien factura y recauda los pagos el servicio de aseo.
- Tarifas: el cálculo tarifario se solicitó por parte del municipio a EMCASERVICIOS SA ESP, encargado de las inversiones en el Plan Departamental de Aguas.
- Los subsidios aprobados están por debajo de los límites propuestos por la reglamentación de SPD: -60%, -40%, no hay estrato 3. Aprobados por el Concejo municipal en 2014
- SUI: no se sabe si se caga en Empocaloto.

Financiera:

No se obtuvieron estados financieros de las operaciones de aseo.

Ambiental:

- Relleno Sanitario Colomba el Guabal ubicado en Yotoco, Valle del Cauca, operado por Interaseo con 1850 ton/día Cuenta con licencia ambiental de la CVC 0100 No.0740-0377-07, modificada mediante las Resoluciones: 0100-0740-0612-07, 0100-0740-0314-08, 0100-0740-0659-08

Administrativa:

Cuenta con el siguiente personal

- Un director de la unidad, con tiempo parcial.
- Una secretaria que atiende al público en casos de reclamos.

Legal.

- El municipio de Caloto no ha agotado el procedimiento descrito en el artículo 6 de la Ley 142 de 1994, dado que ha optando por realizar el mismo la prestación del servicio de aseo, con lo cual no ha realizado la transformación a una empresa de servicios públicos.
- El consejo municipal del municipio de Caloto, otorgó facultades al alcalde municipal para la reorganización y reestructuración de la prestación de los servicios públicos domiciliarios. Con base es tasta facultades, el

municipio abrió una convocatoria en 2009 para la prestación del servicio de aseo del municipio en los componentes de recolección, barrido, transporte y disposición final. Sin embargo en 2015 la situación legal del prestación del servicio de aseo está a cargo de la Secretaria de infraestructura y Medo Ambiente municipal.

- De acuerdo con lo indicado por el director de la unidad, estos lo que se requiere para la prestación del servicio de aseo:
- Actualización tarifaria de Emcaservicios SA ESP.
- Actualización catastral de usuarios
- Trasladar la operación d aseo a EMPOCALOTO

A continuación se observa las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas para la eficiencia operacional del municipio de Caloto.

Tabla 5-70 Fortalezas y Oportunidades para Eficiencia Operacional

COMPONENTE	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
Empresarial		<ul style="list-style-type: none"> • Nueva empresa: Es la oportunidad para descentralizar la operación de aseo a una empresa operadora Regional. • Quieren entregar aseo a Empocaloto.
Recolección	Cobertura: 100% en el municipio.	
Reciclaje		<ul style="list-style-type: none"> • Requiere implementación de Aprovechamiento. • Ejemplos de aprovechamiento en la Cárcel, Base Militar y base de la Policía • Implementación de puntos ecológicos. • Solo hay dos recicladores informales, susceptibles de formalizar.
Compostaje		Requiere implementación de Aprovechamiento
Disposición Final	<ul style="list-style-type: none"> • DF: En Yotoco, porque es más económica la tarifa de DF. • No existen botaderos a cielo abierto 	
Comercial		<ul style="list-style-type: none"> • Recaudo: Lo hace EMPOCALOTO, aunque no opera el servicio. De aseo.
Tarifario		<ul style="list-style-type: none"> • Cálculos Tarifarios: Se requiere una actualización tarifaria. Hoy no existe.

Fuente: Propia

Tabla 5-71 Debilidades y Amenazas para Eficiencia Operacional

COMPONENTE	DEBILIDADES	AMENAZAS
Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> • EMPOCALOTO presta Acueducto y alcantarillado. • Aseo no, pues, está a cargo de la Secretaria de Infraestructura y Medio Ambiente. El Secretario informa que no es pertinente pasar aseo a Empocaloto por que la empresa se desequilibra económicamente. 	
Recolección	<ul style="list-style-type: none"> • Rutas: No tienen mapas de rutas de recolección 	
Transporte		<ul style="list-style-type: none"> • Distancia: la DF está a 96 km. Es largo el recorrido, 76 km de tramo excedente.
Comercial	<ul style="list-style-type: none"> • En dic de 2011 tuvo un recaudo de \$5,4 millones de una facturación de \$6,8 millones. Registros muy bajos. • No hay datos de 2015 y 2015 por que EMPOCALOTO no remite los registros. 	

Fuente: Propia

6. SISTEMA REGIONAL CONCRETO

6.1 ANALISIS DE ANTECEDENTES

6.1.1 Análisis de estudios disponibles en diseños, consultorías e informes de interventoría sobre los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.

Los estudios disponibles en diseños, consultorías e informes de interventoría sobre el proyecto regional se relacionan en la siguiente tabla

Tabla 6-1 Estudios disponibles del proyecto Regional

NOMBRE DEL DOCUMENTO	AUTOR	AÑO	ENTREGADO
			FECHA
Planta perfil acueducto			mayo de 2015

NOMBRE DEL DOCUMENTO	AUTOR	AÑO	ENTREGADO
			FECHA
Informe villa rica 2 padilla final			mayo de 2015
Plano de detalles de cimentación, anclajes, válvulas de purga y ventosas del proyecto	Ing. Julio Rodríguez	febrero de 2013	mayo de 2015
Plano de válvulas reductoras	Ing. Julio Rodríguez	febrero de 2013	mayo de 2015
Plano macromedidor	Ing. Julio Rodríguez	febrero de 2013	mayo de 2015
Plano bocatoma	Ing. Julio Rodríguez	abril de 2013	mayo de 2015
Plano tanque de almacenamiento	Ing. Julio Rodríguez	febrero de 2013	mayo de 2015
Plano PTAP estructural	Ing. Julio Rodríguez	mayo de 2003	mayo de 2015
Plano estructural puente elevado	Ing. Julio Rodríguez	febrero de 2013	mayo de 2015
Plano desarenador	Ing. Julio Rodríguez	mayo de 2003	mayo de 2015
Plano planta perfil acueducto	Ing. Julio Rodríguez	abril de 2013	mayo de 2015
Plano perfil y planta PTAP		junio de 2014	mayo de 2015
Plano implantación PTAP	Ing. Julio Rodríguez	mayo de 2003	mayo de 2015
Plano PTAP regional	Ing. Julio Rodríguez	septiembre de 2014	mayo de 2015
Plano actualización septiembre de 2014	Ing. Julio Rodríguez	septiembre de 2014	mayo de 2015
Plano quintero Guachené perfil			mayo de 2015
Plano conducción quintero	Ing. Oswaldo Tamayo Castro	septiembre de 2014	mayo de 2015
Presupuesto conducción veredas unidas			mayo de 2015
Conducción veredas Guachené	Ing. Oswaldo Tamayo Castro	septiembre de 2014	mayo de 2015

NOMBRE DEL DOCUMENTO	AUTOR	AÑO	ENTREGADO
			FECHA
Plano planta bocATOMA	Ing. Oswaldo Tamayo Castro	agosto de 2014	mayo de 2015
Plano e-PTAP regional (preliminar)	Ing. Julio Rodríguez	septiembre de 2014	mayo de 2015
Plano planta perfil	Ing. Julio Rodríguez	agosto de 2014	mayo de 2015
Perfil Padilla (plano)			mayo de 2015
Plano modelación Padilla			mayo de 2015
Perfil Padilla (Excel)			mayo de 2015

Fuente: Propia

Los documentos mencionados en la tabla anterior evalúan y presenta las opciones de suministro más conveniente para la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable para los municipios de Padilla, Villa Rica, Guachené y Puerto Tejada.

Se presenta un diagnóstico técnico operativo de las estructuras y los diferentes componentes de los sistemas de acueducto por cada municipio de estudio, describiendo además los problemas actuales en el sistema.

El proyecto del acueducto regional finalmente define que para solucionar los problemas de agua de los cascos urbanos de los municipios antes mencionados, es necesario la implementación de un acueducto regional, que tome y trate agua del mismo sitio donde se toma y trata para el municipio de Padilla, y que mediante tuberías matrices se lleve el agua a cada uno de los almacenamientos de cada municipio. Sin embargo deja por fuera en el esquema a la gran mayoría de veredas, teniendo en cuenta únicamente a las veredas Barragán y Quintero.

6.2 ASPECTOS TECNICO-OPERATIVOS

6.2.1 Análisis integral de la situación actual sobre el estado de la infraestructura del servicio de acueducto

Actualmente, la empresa colombiana CONCONCRETO, se encuentra en el proceso de construcción del sistema regional del Norte del Cauca, el cual se concibió para realizar el proceso de captación a partir del río Guengüé, el mismo que abastece actualmente a Padilla.

La base para la selección de la fuente se sustentan en las investigaciones realizadas por los diseñadores del proyecto, que establecieron que el río Guengüe es de reconocida importancia por su volumen de producción ácuea y además que se ubica en posición de cota suficiente que permiten por gravedad captar y trasladar desde ella las agua a la zona de Villa Rica, Puerto Tejada y Guachené, con además muy buenas características del líquido, pues surgen en áreas aun no intervenidas y por tanto con una buena franja vegetal de bosque protector primario., situación que conforme los análisis presentados anteriormente para el sistema del municipio de Padilla, reflejan que esta situación no necesariamente es tan benéfica pues si existe presión en la cuenca, deforestación, monocultivos y explotación de minerales, así como algún grado de contaminación con aguas residuales veredales de Corinto y Miranda.

El sistema adicionalmente está contemplado para abastecer a toda la población con una dotación neta de 150 l/hab*día (RAS-2000- Capítulo B.2, modificado mediante Resolución 2320 de 2009, para clima templado, que son los pisos térmicos en los cuales se pretende desenvolver el proyecto), teniendo en cuenta que al analizar toda la población como una sola, el nivel de complejidad de este resulta ser Alto, soportado en que la población total del proyecto en el año 2012 era de 51852 habitantes, y en el 2037 por proyecciones del dane, es de 78080 habitantes, como se muestra en la siguiente grafica extractada del proyecto de diseño del regional.

Proyecciones de población esperadas acueducto regional según DANE

MUNICIPIO	Población urbana Actual DANE - 2012	Población proyectada Según Crecimiento DANE - 2037
Villa Rica	11.967	18.040
Puerto Tejada	39.885	43.200
Guachené	7.525	11.720
Padilla	4.774	5120
Totales	51.852	78.080

Fuente: Informe de diseño acueducto regional del norte del Cauca.

El horizonte de diseño del proyecto regional, abarca el año 2043, por lo cual, a continuación se presenta el resumen e población para el año 2013 y 2043 proyectada en el proyecto regional.

Proyecciones de población finales reportadas en el diseño del acueducto regional

MUNICIPIO	POBLACIÓN AÑO 2013 - CABECERA	POBLACIÓN PROYECTADA AÑO 2043 CABECERA
GUACHENÉ	4839	8.133
PADILLA	4.500	6.677
VILLA RICA	11.821	20.850
PUERTO TEJADA	42.408	58.573
SECTORES RURALES	4.519	6.657
TOTAL	63.568	100.890

Fuente: Informe de diseño acueducto regional del norte del Cauca

Referente a las pérdidas, el proyecto se basó en lo contemplado en el RAS-2000, capítulo B.2.5, adoptando unas pérdidas en la aducción del 2%, en la conducción también el 2%, así como un 4% de pérdidas por las necesidades propias de la Planta de potabilización, y finalmente un 10% de pérdidas en las redes de distribución las cuales se proyectaron con una extensión de 45 km. Finalmente, las pérdidas totales asumidas para el diseño corresponden al 18.00%, que selecciona el diseñador del sistema por considerarla adecuada por ser un sistema nuevo y en el que se espera la incorporación de sistemas de medición particular especializada, sin embargo, este análisis no contempla las pérdidas reales actuales de los sistemas existentes, en donde las mismas están alrededor del 50-70%, y que se proyectan en las redes de distribución, que no están siendo objeto de intervención por este proyecto, del 40-50% en pérdidas tanto aparentes como reales y comerciales.

Finalmente, del ejercicio de diseño del proyecto regional, se determinó que el caudal medio diario “Qmd” para el horizonte de diseño, año 2043, sería de 219.23 L/s, el caudal máximo diario “QMD” de 263.08 L/s Y EL caudal máximo horario “QMH” de 368.31 l/s., y estos caudales corresponden a los empleador para el dimensionamiento de las estructuras de captación, tratamiento y distribución diseñadas y actualmente en proceso de construcción.

Respecto a la infraestructura propuesta, en el componente de captación Se planteó una captación mixta por gravedad que opera a la vez como captación sumergida. El componente de captación sumergida, el cual funcionará la mayor parte del tiempo, consta de un dique-toma con un área de captación ubicada en la cresta del vertedero de rebose, a la cual se adosa una rejilla, a fin de disminuir la entrada de grava y material flotante. El caudal que es “atrapado” a través de la rejilla cae en un canal recolector ubicado por debajo del vertedero, y por el cual el agua es conducida por gravedad, y con una fuerte pendiente, hasta un punto cercano al anclaje lateral del dique, de donde arranca la línea de aducción.

El sistema de desarenación, corresponde a una estructura convencional, localizada aledaña al desarenador existente de Padilla, con dimensiones de 3.55 m de ancho, 10.85 m de largo y 2.9m de altura, del cual actualmente se tiene adelantada la excavación para su construcción.

Respecto al tratamiento, el cual se construyó aledaño a la PTAR existente de Padilla, la misma corresponde a una planta convencional, con los procesos normales de este tipo de estructura, y diseñada para un caudal de 267 L/s.

Respecto a los tanques de regulación, estos corresponden a dos modelos ya construidos, superficiales, en acero reforzado con fibra de vidrio, para un volumen total de almacenamiento de 7200 m³.

En vista que esta consultoría realizó un ejercicio juicioso y conservador de evaluar la situación actual real de cada sistema existente, la primera observación al sistema diseñado del nuevo regional, es que solamente contempla las zonas urbanas, y no contempla nada al respecto de las zonas rurales, que en el caso particular del sistema de EARPA, se constituyen en un gran número de usuarios susceptible de quedar sin agua al momento de poner en funcionamiento el sistema regional, si no se contempla adicionalmente fortalecer los sistemas existentes de abastecimiento a estas comunidades, del cual el principal es EARPA.

Una segunda observación hace referencia a las pérdidas contempladas del sistema, pues si bien el mismo es nuevo y se espera unas pérdidas bajas, también se está desconociendo que el sistema regional entregaría agua a los almacenamientos actuales de cada municipio, con lo cual no se está interviniendo las redes de distribución, donde se presenta en mayor porcentaje de pérdidas del sistema, concebidas como pérdidas aparentes y pérdidas reales, lo cual hace que

los requerimientos de agua iniciales del sistema, sean mayores a la oferta del regional, como se presentará más adelante, causando que este sistema sea vulnerable, y necesitando en el esquema analizar la posibilidad y prioridad de optimizar y fortalecer los sistemas actuales de abastecimiento de cada municipio, así como las redes de distribución y la implementación de micromedición, gestión de demanda y gestión de pérdidas.

En este orden de ideas, y siguiendo la misma filosofía de análisis empleada para el diagnóstico técnico operativo de los sistemas existentes, la presente consultoría elaboró un análisis para el sistema regional en su expectativa de funcionamiento a corto plazo, pero incluyendo en el análisis las pérdidas reales actuales (reducidas al descontar un 20% de pérdidas desde la captación hasta la entrega a la distribución), y analizado para los mismos dos escenarios propuestos en el diagnóstico de cada municipio.

En la tabla anterior se han determinado los caudales requeridos por el sistema a la luz de la norma RAS 2000 bajo la expectativa de dos escenarios de funcionamiento, el primer escenario contempla la condición real actual del sistema en la cual se tiene en cuenta unas pérdidas de agua (relación entre lo producido y facturado) del 40-60% dependiendo del municipio, en función a las reportadas en el diagnóstico de la infraestructura existente, Se realizó una proyección de reducción de pérdidas hasta un 25% que corresponde al recomendado por la norma RAS 2000, aunque se sigue considerando conservador seguir las recomendaciones de la CRA y usar una meta mas realista, del 30%, considerando además que no exista intervención de ningún tipo en el sistema con lo cual el mismo continuara funcionando como funciona actualmente por un período de 30 años (horizonte de diseño).

El segundo escenario parte de las condiciones de funcionamiento actuales con las pérdidas reales reportadas el sistema 8reducidas en un 10-20% al no contemplar aducciones y conducciones, pero contempla que el sistema sea optimizado y fortalecido a través de los diferentes proyectos que actualmente ejecuta el PDA y que se han propuesto realizar a futuro (gestión operacional), con una planeación de reducción de pérdidas a un máximo de 10 años, con lo cual el sistema funcionaría dentro de los parámetros recomendados por las normas nacionales vigentes.

A la luz de la norma RAS 2000, con una población actual de 62363 habitantes abastecida por el sistema y una proyección de 97480 habitantes, el sistema de acueducto se clasifica como un sistema de complejidad Alto hasta el año 2045, para el cual la dotación neta asociada para nivel

de complejidad, teniendo en cuenta que se trata de un municipio de clima cálido, es de 150 L/hab-día.

Como resultado del ejercicio de proyección de población y determinación de caudales bajo los dos escenarios propuestos, y evaluando la capacidad hidráulica de cada una de las estructuras del sistema, se llevó a cabo un análisis de oferta y demanda para establecer la capacidad diseñada y requerida por la población, para verificar si con lo diseñado es posible realmente atender las demandas de la población. Este análisis se presenta de manera gráfica más adelante.

En función a los escenarios de evaluación propuestos en las gráficas que se presentan a continuación se ha representado con una línea de color rojo la proyección anual de la demanda para un horizonte de 30 años en cada uno de los componentes del sistema bajo el escenario de evaluación No.1 (estado actual se mantiene invariante en el tiempo), y para el escenario de evaluación No.2 (arranca con el estado actual, se proyecta reducción de pérdidas hasta un 25% en 10 años), se ha empleado en su representación una línea de color azul. La línea punteada de color negro, es constante en el tiempo, representa la oferta o capacidad del sistema.

El análisis que se presenta a continuación es teniendo en cuenta la oferta del sistema en construcción, y las demandas proyectadas por esta consultoría, que al final del horizonte de diseño son un poco menores a las del sistema regional, en aproximadamente tres mil habitantes, pero que permite tener una radiografía más real de lo que se puede esperar del sistema en construcción, en función a la caracterización del sistema actual y sus debilidades y problemas.

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN SISTEMA REGIONAL

AÑO	POBLACIÓN						NIVEL DE COMPLEJIDAD	PERIODO DE DISEÑO (años)
	PADILLA	VILLA RICA	GUACHENÉ	PUERTO TEJADA	TOTAL			
	Habitantes Urbanos	Habitantes Urbanos	Habitantes Urbanos	Habitantes Urbanos	Total Habitantes urbanos	Total Habitantes		
2015	4580	8543	4640	44600	62363	62363	Alto	30
2016	4649	8672	4710	45269	63300	63300	Alto	
2017	4719	8802	4781	45949	64251	64251	Alto	
2018	4790	8934	4852	46638	65214	65214	Alto	
2019	4862	9068	4925	47337	66192	66192	Alto	
2020	4934	9204	4999	48047	67184	67184	Alto	
2021	5008	9342	5074	48768	68192	68192	Alto	
2022	5084	9482	5150	49500	69216	69216	Alto	
2023	5160	9624	5227	50242	70253	70253	Alto	
2024	5237	9768	5306	50996	71307	71307	Alto	
2025	5316	9915	5385	51761	72377	72377	Alto	
2026	5396	10064	5466	52537	73463	73463	Alto	
2027	5476	10215	5548	53325	74564	74564	Alto	
2028	5559	10368	5631	54125	75683	75683	Alto	

AÑO	POBLACIÓN						NIVEL DE COMPLEJIDAD	PERIODO DE DISEÑO (años)
	PADILLA	VILLA RICA	GUACHENÉ	PUERTO TEJADA	TOTAL			
	Habitantes Urbanos	Habitantes Urbanos	Habitantes Urbanos	Habitantes Urbanos	Total Habitantes urbanos	Total Habitantes		
2029	5642	10523	5716	54937	76818	76818	Alto	
2030	5727	10681	5802	55761	77971	77971	Alto	
2031	5812	10841	5889	56597	79139	79139	Alto	
2032	5900	11004	5977	57446	80327	80327	Alto	
2033	5988	11169	6067	58308	81532	81532	Alto	
2034	6078	11337	6158	59183	82756	82756	Alto	
2035	6169	11507	6250	60070	83996	83996	Alto	
2036	6262	11679	6344	60971	85256	85256	Alto	
2037	6356	11854	6439	61886	86535	86535	Alto	
2038	6451	12032	6535	62814	87832	87832	Alto	
2039	6548	12213	6633	63756	89150	89150	Alto	
2040	6646	12396	6733	64713	90488	90488	Alto	
2041	6746	12582	6834	65683	91845	91845	Alto	
2042	6847	12771	6936	66669	93223	93223	Alto	
2043	6949	12962	7040	67669	94620	94620	Alto	

AÑO	POBLACIÓN						NIVEL DE COMPLEJIDAD	PERIODO DE DISEÑO (años)
	PADILLA	VILLA RICA	GUACHENÉ	PUERTO TEJADA	TOTAL			
	Habitantes Urbanos	Habitantes Urbanos	Habitantes Urbanos	Habitantes Urbanos	Total Habitantes urbanos	Total Habitantes		
2044	7054	13157	7146	68684	96041	96041	Alto	
2045	7159	13354	7253	69714	97480	97480	Alto	

PROYECCIÓN DE DOTACIONES SISTEMA REGIONAL

AÑO	DOTACIÓN																
	Dotación Neta (L/hab/día)	Pérdidas Reales (%)				Pérdidas norma (%)				Dotación Bruta Norma				Dotación Bruta real			
		Pérdidas Reales (%) Padilla	Pérdidas Reales (%) Villa Rica	Pérdidas Reales (%) Guachené	Pérdidas Reales (%) PtoTejada	Pérdidas norma (%) Padilla	Pérdidas norma (%) Villa Rica	Pérdidas norma (%) Guachené	Pérdidas norma (%) Pto Tejada	Dotación Bruta Norma Padilla	Dotación Bruta Norma Villa Rica	Dotación Bruta Norma Guachené	Dotación Bruta Norma Pto Tejada	Dotación Bruta real Padilla	Dotación Bruta real Villa Rica	Dotación Bruta real Guachené	Dotación Bruta real Pto Tejada
2015	150	40%	50%	50%	60%	40%	50%	50%	60%	250.00	300.00	300.00	375.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2016	150	40%	50%	50%	60%	39%	48%	48%	57%	243.90	285.71	285.71	344.83	250.00	300.00	300.00	375.00
2017	150	40%	50%	50%	60%	37%	45%	45%	53%	238.10	272.73	272.73	319.15	250.00	300.00	300.00	375.00
2018	150	40%	50%	50%	60%	36%	43%	43%	50%	232.56	260.87	260.87	297.03	250.00	300.00	300.00	375.00



AÑO	DOTACIÓN																
	Dotación Neta (L/hab/día)	Pérdidas Reales (%)				Pérdidas norma (%)				Dotación Bruta Norma				Dotación Bruta real			
		Pérdidas Reales (%) Padilla	Pérdidas Reales (%) Villa Rica	Pérdidas Reales (%) Guachené	Pérdidas Reales (%) PtoTejada	Pérdidas norma (%) Padilla	Pérdidas norma (%) Villa Rica	Pérdidas norma (%) Guachené	Pérdidas norma (%) Pto Tejada	Dotación Bruta Norma Padilla	Dotación Bruta Norma Villa Rica	Dotación Bruta Norma Guachené	Dotación Bruta Norma Pto Tejada	Dotación Bruta real Padilla	Dotación Bruta real Villa Rica	Dotación Bruta real Guachené	Dotación Bruta real Pto Tejada
2019	150	40%	50%	50%	60%	34%	40%	40%	46%	227.27	250.00	250.00	277.78	250.00	300.00	300.00	375.00
2020	150	40%	50%	50%	60%	33%	38%	38%	43%	222.22	240.00	240.00	260.87	250.00	300.00	300.00	375.00
2021	150	40%	50%	50%	60%	31%	35%	35%	39%	217.39	230.77	230.77	245.90	250.00	300.00	300.00	375.00
2022	150	40%	50%	50%	60%	30%	33%	33%	36%	212.77	222.22	222.22	232.56	250.00	300.00	300.00	375.00
2023	150	40%	50%	50%	60%	28%	30%	30%	32%	208.33	214.29	214.29	220.59	250.00	300.00	300.00	375.00
2024	150	40%	50%	50%	60%	27%	28%	28%	29%	204.08	206.90	206.90	209.79	250.00	300.00	300.00	375.00
2025	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2026	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2027	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2028	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2029	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2030	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2031	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2032	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00



AÑO	DOTACIÓN																
	Dotación Neta (L/hab/día)	Pérdidas Reales (%)				Pérdidas norma (%)				Dotación Bruta Norma				Dotación Bruta real			
		Pérdidas Reales (%) Padilla	Pérdidas Reales (%) Villa Rica	Pérdidas Reales (%) Guachené	Pérdidas Reales (%) PtoTejada	Pérdidas norma (%) Padilla	Pérdidas norma (%) Villa Rica	Pérdidas norma (%) Guachené	Pérdidas norma (%) Pto Tejada	Dotación Bruta Norma Padilla	Dotación Bruta Norma Villa Rica	Dotación Bruta Norma Guachené	Dotación Bruta Norma Pto Tejada	Dotación Bruta real Padilla	Dotación Bruta real Villa Rica	Dotación Bruta real Guachené	Dotación Bruta real Pto Tejada
2033	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2034	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2035	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2036	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2037	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2038	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2039	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2040	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2041	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2042	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2043	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2044	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00
2045	150	40%	50%	50%	60%	25%	25%	25%	25%	200.00	200.00	200.00	200.00	250.00	300.00	300.00	375.00

PROYECCIÓN DE CAUDALES SISTEMA REGIONAL

AÑO	Qmd (L/s)								QMD (L/s)							
	Padilla		Villa Rica		Guachené		Puerto Tejada		Padilla		Villa Rica		Guachené		Puerto Tejada	
	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real
2015	13.25	13.25	29.66	29.66	16.11	16.11	193.58	193.58	15.90	15.90	35.60	35.60	19.33	19.33	232.29	232.29
2016	13.12	13.45	28.68	30.11	15.58	16.35	180.67	196.48	15.75	16.14	34.41	36.13	18.69	19.63	216.81	235.78
2017	13.00	13.65	27.78	30.56	15.09	16.60	169.73	199.43	15.61	16.39	33.34	36.68	18.11	19.92	203.67	239.32
2018	12.89	13.86	26.97	31.02	14.65	16.85	160.33	202.42	15.47	16.63	32.37	37.23	17.58	20.22	192.40	242.91
2019	12.79	14.07	26.24	31.49	14.25	17.10	152.19	205.46	15.35	16.88	31.49	37.78	17.10	20.52	182.63	246.55
2020	12.69	14.28	25.57	31.96	13.89	17.36	145.07	208.54	15.23	17.13	30.68	38.35	16.66	20.83	174.08	250.24
2021	12.60	14.49	24.95	32.44	13.55	17.62	138.80	211.67	15.12	17.39	29.94	38.93	16.26	21.14	166.56	254.00
2022	12.52	14.71	24.39	32.92	13.25	17.88	133.24	214.84	15.02	17.65	29.27	39.51	15.90	21.46	159.88	257.81
2023	12.44	14.93	23.87	33.42	12.96	18.15	128.27	218.06	14.93	17.92	28.64	40.10	15.56	21.78	153.93	261.68
2024	12.37	15.15	23.39	33.92	12.71	18.42	123.82	221.34	14.84	18.18	28.07	40.70	15.25	22.11	148.59	265.60

AÑO	Qmd (L/s)								QMD (L/s)							
	Padilla		Villa Rica		Guachené		Puerto Tejada		Padilla		Villa Rica		Guachené		Puerto Tejada	
	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real
2025	12.31	15.38	22.95	34.43	12.47	18.70	119.82	224.66	14.77	18.46	27.54	41.31	14.96	22.44	143.78	269.59
2026	12.49	15.61	23.30	34.94	12.65	18.98	121.61	228.03	14.99	18.74	27.96	41.93	15.18	22.78	145.94	273.63
2027	12.68	15.84	23.65	35.47	12.84	19.26	123.44	231.45	15.21	19.01	28.38	42.56	15.41	23.12	148.13	277.73
2028	12.87	16.09	24.00	36.00	13.03	19.55	125.29	234.92	15.44	19.30	28.80	43.20	15.64	23.46	150.35	281.90
2029	13.06	16.33	24.36	36.54	13.23	19.85	127.17	238.44	15.67	19.59	29.23	43.85	15.88	23.82	152.60	286.13
2030	13.26	16.57	24.72	37.09	13.43	20.15	129.08	242.02	15.91	19.89	29.67	44.50	16.12	24.18	154.89	290.42
2031	13.45	16.82	25.09	37.64	13.63	20.45	131.01	245.65	16.14	20.18	30.11	45.17	16.36	24.54	157.21	294.78
2032	13.66	17.07	25.47	38.21	13.84	20.75	132.98	249.33	16.39	20.49	30.57	45.85	16.60	24.90	159.57	299.20
2033	13.86	17.33	25.85	38.78	14.04	21.07	134.97	253.07	16.63	20.79	31.03	46.54	16.85	25.28	161.97	303.69
2034	14.07	17.59	26.24	39.36	14.25	21.38	137.00	256.87	16.88	21.10	31.49	47.24	17.11	25.66	164.40	308.24
2035	14.28	17.85	26.64	39.95	14.47	21.70	139.05	260.72	17.14	21.42	31.96	47.95	17.36	26.04	166.86	312.86

AÑO	Qmd (L/s)								QMD (L/s)							
	Padilla		Villa Rica		Guachené		Puerto Tejada		Padilla		Villa Rica		Guachené		Puerto Tejada	
	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real
2036	14.50	18.12	27.03	40.55	14.69	22.03	141.14	264.63	17.39	21.74	32.44	48.66	17.62	26.43	169.36	317.56
2037	14.71	18.39	27.44	41.16	14.91	22.36	143.25	268.60	17.66	22.07	32.93	49.39	17.89	26.83	171.91	322.32
2038	14.93	18.67	27.85	41.78	15.13	22.69	145.40	272.63	17.92	22.40	33.42	50.13	18.15	27.23	174.48	327.16
2039	15.16	18.95	28.27	42.41	15.35	23.03	147.58	276.72	18.19	22.74	33.93	50.89	18.43	27.64	177.10	332.06
2040	15.38	19.23	28.69	43.04	15.59	23.38	149.80	280.87	18.46	23.08	34.43	51.65	18.70	28.05	179.76	337.05
2041	15.62	19.52	29.13	43.69	15.82	23.73	152.04	285.08	18.74	23.42	34.95	52.43	18.98	28.48	182.45	342.10
2042	15.85	19.81	29.56	44.34	16.06	24.08	154.33	289.36	19.02	23.77	35.48	53.21	19.27	28.90	185.19	347.23
2043	16.09	20.11	30.00	45.01	16.30	24.44	156.64	293.70	19.30	24.13	36.01	54.01	19.56	29.33	187.97	352.44
2044	16.33	20.41	30.46	45.68	16.54	24.81	158.99	298.11	19.59	24.49	36.55	54.82	19.85	29.78	190.79	357.73
2045	16.57	20.71	30.91	46.37	16.79	25.18	161.38	302.58	19.89	24.86	37.09	55.64	20.15	30.22	193.65	363.09

PROYECCIÓN DE CAUDALES SISTEMA REGIONAL - CONTINUACIÓN

AÑO	QMH (L/s)								Qmd (L/s)		QMD (L/s)		QMH (L/s)	
	Padilla		Villa Rica		Guachené		Puerto Tejada							
	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real
2015	22.26	22.26	49.83	49.83	27.07	27.07	325.21	325.21	252.60	252.60	303.12	303.12	424.37	424.37
2016	22.05	22.60	48.18	50.59	26.17	27.48	303.53	330.09	238.05	256.40	285.66	307.68	399.92	430.75
2017	21.85	22.94	46.68	51.35	25.35	27.89	285.14	335.04	225.61	260.25	270.73	312.30	379.02	437.22
2018	21.66	23.28	45.32	52.12	24.61	28.30	269.36	340.07	214.85	264.15	257.82	316.98	360.95	443.77
2019	21.49	23.63	44.08	52.90	23.94	28.73	255.68	345.17	205.47	268.11	246.56	321.73	345.19	450.43
2020	21.32	23.98	42.95	53.69	23.33	29.16	243.72	350.34	197.21	272.13	236.66	326.56	331.32	457.18
2021	21.17	24.34	41.92	54.50	22.77	29.60	233.18	355.60	189.90	276.21	227.88	331.46	319.04	464.04
2022	21.03	24.71	40.97	55.31	22.25	30.04	223.84	360.94	183.39	280.36	220.07	336.43	308.09	471.00
2023	20.90	25.08	40.10	56.14	21.78	30.49	215.50	366.35	177.55	284.56	213.06	341.47	298.28	478.06
2024	20.78	25.46	39.30	56.98	21.35	30.95	208.03	371.85	172.29	288.83	206.75	346.60	289.45	485.24
2025	20.67	25.84	38.56	57.84	20.94	31.41	201.29	377.42	167.54	293.16	201.05	351.80	281.47	492.52
2026	20.98	26.23	39.14	58.71	21.26	31.89	204.31	383.08	170.05	297.56	204.06	357.07	285.69	499.90
2027	21.30	26.62	39.73	59.59	21.58	32.36	207.38	388.83	172.60	302.02	207.12	362.43	289.97	507.40
2028	21.62	27.02	40.32	60.48	21.90	32.85	210.49	394.66	175.19	306.55	210.23	367.87	294.32	515.01

AÑO	QMH (L/s)								Qmd (L/s)		QMD (L/s)		QMH (L/s)	
	Padilla		Villa Rica		Guachené		Puerto Tejada							
	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real
2029	21.94	27.43	40.92	61.38	22.23	33.34	213.64	400.58	177.82	311.15	213.38	373.38	298.74	522.74
2030	22.27	27.84	41.54	62.31	22.56	33.85	216.85	406.59	180.49	315.82	216.59	378.99	303.22	530.58
2031	22.60	28.25	42.16	63.24	22.90	34.35	220.10	412.69	183.19	320.55	219.83	384.66	307.76	538.53
2032	22.94	28.68	42.79	64.19	23.24	34.87	223.40	418.88	185.94	325.37	223.13	390.44	312.38	546.61
2033	23.29	29.11	43.44	65.15	23.59	35.39	226.75	425.16	188.73	330.25	226.48	396.30	317.07	554.81
2034	23.64	29.55	44.09	66.13	23.95	35.92	230.16	431.54	191.56	335.20	229.88	402.24	321.83	563.14
2035	23.99	29.99	44.75	67.12	24.31	36.46	233.61	438.01	194.44	340.23	233.32	408.27	326.65	571.58
2036	24.35	30.44	45.42	68.13	24.67	37.01	237.11	444.58	197.35	345.33	236.82	414.40	331.55	580.15
2037	24.72	30.90	46.10	69.15	25.04	37.56	240.67	451.25	200.31	350.51	240.38	420.61	336.53	588.86
2038	25.09	31.36	46.79	70.19	25.41	38.12	244.28	458.02	203.31	355.77	243.98	426.92	341.57	597.69
2039	25.46	31.83	47.50	71.24	25.80	38.69	247.94	464.89	206.37	361.10	247.64	433.32	346.69	606.65
2040	25.85	32.31	48.21	72.31	26.18	39.28	251.66	471.87	209.46	366.52	251.36	439.83	351.90	615.76
2041	26.23	32.79	48.93	73.40	26.58	39.87	255.43	478.94	212.60	372.02	255.13	446.42	357.18	624.99
2042	26.63	33.28	49.67	74.50	26.97	40.46	259.27	486.13	215.79	377.60	258.95	453.12	362.53	634.37
2043	27.02	33.78	50.41	75.61	27.38	41.07	263.16	493.42	219.03	383.26	262.83	459.91	367.97	643.88
2044	27.43	34.29	51.17	76.75	27.79	41.69	267.10	500.82	222.32	389.02	266.78	466.82	373.49	653.55

AÑO	QMH (L/s)								Qmd (L/s)		QMD (L/s)		QMH (L/s)	
	Padilla		Villa Rica		Guachené		Puerto Tejada							
	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real	Norma	Real
2045	27.84	34.80	51.93	77.90	28.21	42.31	271.11	508.33	225.65	394.84	270.78	473.81	379.09	663.34

CAUDALES FINALES DE OFERTA Y DEMANDA SISTEMA REGIONAL

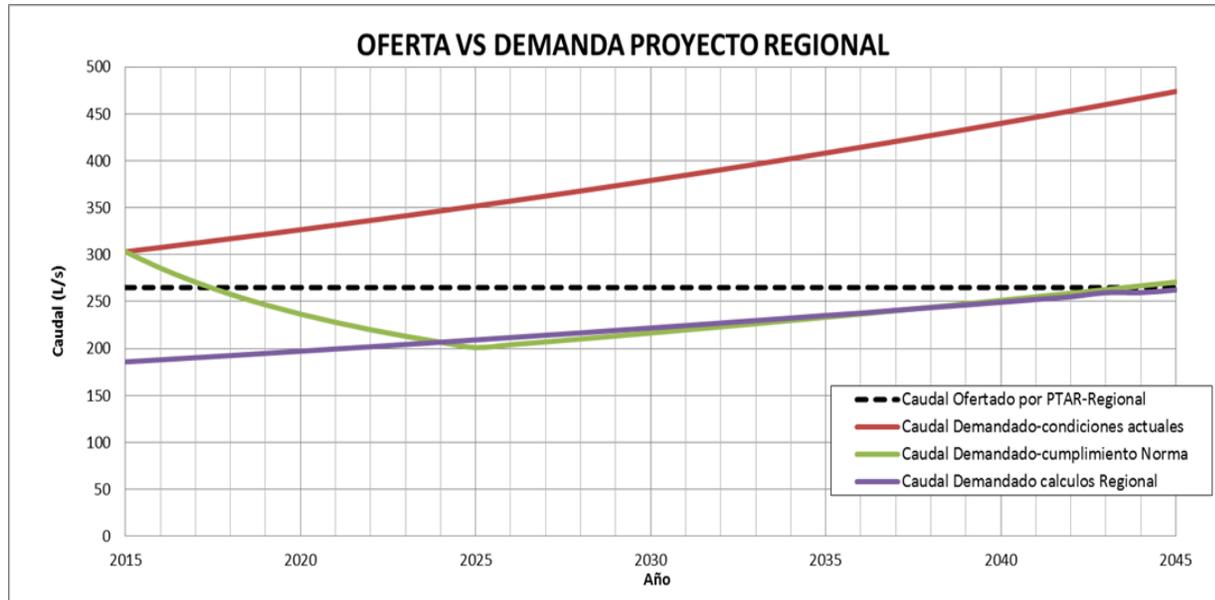
CÁLCULOS PROYECTO REGIONAL CAUCA															
AÑO	POBLACIÓN						NIVEL DE COMPLEJIDAD	PERIODO DE DISEÑO (años)	DOTACIÓN			Qmd(L/s)	QMD (L/s)	QMH (L/s)	OFERTA (L/s)
	PADILLA	VILLA RICA	GUACHENÉ	PUERTO TEJADA	RURAL	TOTAL			Dotación Neta (L/hab/día)	Pérdidas Reales (%)	Dotación Bruta				
2005	3919	10350	4774	39009		58052	Medio Alto		135	18%	164.63	116.26	139.51	195.31	265
2010	4282	11246	5216	41100		61844	Alto		150	18%	182.93	136.58	163.89	229.45	265
2011	4354	11434	5304	41532		62624	Alto		150	18%	182.93	138.23	165.87	232.22	265
2012	4427	11626	5393	41968		63414	Alto		150	18%	182.93	139.90	167.88	235.03	265
2013	4500	11821	5481	42408	4519	68729	Alto		150	18%	182.93	151.15	181.38	253.94	265

CÁLCULOS PROYECTO REGIONAL CAUCA															
AÑO	POBLACIÓN						NIVEL DE COMPLEJIDAD	PERIODO DE DISEÑO	DOTACIÓN			Qmd(L/s)	QMD (L/s)	QMH (L/s)	OFERTA (L/s)
2014	4572	12018	5570	42854	4578	69592	Alto		150	18%	182.93	152.98	183.58	257.01	265
2015	4645	12220	5658	43303	4638	70464	Alto	30	150	18%	182.93	154.83	185.79	260.11	265
2016	4717	12424	5746	43758	4698	71343	Alto		150	18%	182.93	156.69	188.03	263.24	265
2017	4790	12632	5835	44218	4759	72234	Alto		150	18%	182.93	158.57	190.29	266.41	265
2018	4862	12844	5923	44682	4821	73132	Alto		150	18%	182.93	160.48	192.57	269.60	265
2019	4935	13059	6012	45151	4884	74041	Alto		150	18%	182.93	162.40	194.88	272.83	265
2020	5008	13278	6100	45625	4947	74958	Alto		150	18%	182.93	164.34	197.21	276.09	265
2021	5080	13500	6189	46104	5011	75884	Alto		150	18%	182.93	166.30	199.56	279.39	265
2022	5153	13726	6277	46588	5077	76821	Alto		150	18%	182.93	168.29	201.94	282.72	265
2023	5225	13956	6365	47077	5143	77766	Alto		150	18%	182.93	170.29	204.34	286.08	265
2024	5298	14190	6454	47571	5209	78722	Alto		150	18%	182.93	172.31	206.77	289.48	265
2025	5370	14427	6542	48071	5277	79687	Alto		150	18%	182.93	174.35	209.22	292.91	265
2026	5443	14669	6631	48575	5346	80664	Alto		150	18%	182.93	176.42	211.71	296.39	265
2027	5516	14914	6719	49085	5415	81649	Alto		150	18%	182.93	178.51	214.21	299.89	265
2028	5588	15164	6807	49601	5486	82646	Alto		150	18%	182.93	180.62	216.74	303.44	265
2029	5661	15418	6896	50122	5557	83654	Alto		150	18%	182.93	182.75	219.30	307.02	265
2030	5733	15676	6984	50648	5629	84670	Alto		150	18%	182.93	184.90	221.88	310.64	265

CÁLCULOS PROYECTO REGIONAL CAUCA															
AÑO	POBLACIÓN						NIVEL DE COMPLEJIDAD	PERIODO DE DISEÑO	DOTACIÓN			Qmd(L/s)	QMD (L/s)	QMH (L/s)	OFERTA (L/s)
2031	5806	15939	7073	51179	5702	85699	Alto		150	18%	182.93	187.08	224.50	314.30	265
2032	5879	16206	7161	51717	5776	86739	Alto		150	18%	182.93	189.28	227.14	318.00	265
2033	5951	16477	7249	52260	5852	87789	Alto		150	18%	182.93	191.51	229.81	321.73	265
2034	6024	16753	7338	52808	5928	88851	Alto		150	18%	182.93	193.76	232.51	325.51	265
2035	6096	17033	7426	53363	6005	89923	Alto		150	18%	182.93	196.03	235.23	329.32	265
2036	6169	17319	7415	53923	6083	90909	Alto		150	18%	182.93	198.11	237.74	332.83	265
2037	6241	17609	7603	54489	6162	92104	Alto		150	18%	182.93	200.64	240.77	337.08	265
2038	6314	17903	7691	55061	6242	93211	Alto		150	18%	182.93	202.99	243.58	341.02	265
2039	6387	18203	7780	55639	6323	94332	Alto		150	18%	182.93	205.36	246.43	345.01	265
2040	6459	18508	7868	56224	6405	95464	Alto		150	18%	182.93	207.76	249.31	349.03	265
2041	6532	18818	7957	56814	6488	96609	Alto		150	18%	182.93	210.18	252.22	353.10	265
2042	6604	19133	8045	57410	6573	97765	Alto		150	18%	182.93	212.63	255.15	357.22	265
2043	6677	19453	8133	58573	6658	99494	Alto		150	18%	182.93	216.29	259.55	363.37	265
2044	6750	19778	8214	58040	6745	99527	Alto		150	18%	182.93	216.36	259.63	363.49	265
2045	6823	20109	8303	58549	6832	100616	Alto		150	18%	182.93	218.67	262.40	367.36	265

- **Análisis de capacidad versus demanda**

Oferta vs demanda sistema regional



La oferta hídrica del sistema regional correspondiente al QMD a tratar la PTAP, es de 265 L/s, correspondiente al caudal de diseño del sistema regional.

Para el escenario No.1, las condiciones de demanda de agua para la planta de tratamiento están entre 303.12 L/s (año 2015) y 473.8 L/s (año 2045). Al comparar la capacidad vs demanda se observa que la infraestructura diseñada no está en capacidad ni siquiera actualmente de abastecer el agua demandada por el sistema para el año 2015, presentando déficit en la capacidad instalada de la PTAP en comparación con los requerimientos propios de agua de la población.

Para el escenario No.2 las condiciones de demanda de agua para la PTAP están entre 303.12 L/s (año 2015) y 270.8 L/s (año 2045). Al comparar la capacidad vs demanda se observa que la infraestructura existente no está en capacidad de abastecer el agua demandada por el sistema durante el período de diseño, excepto entre los años 2018 y 2044, gracias a la propuesta de reducción de pérdidas. Sin embargo actualmente el sistema no tiene la capacidad suficiente para la demanda existente.

Finalmente, un tercer escenario, representado por la línea morada, corresponde al evaluado con los cálculos y diseños del sistema regional, con pérdidas del 18%, en el que se observa claramente que en la concepción del diseño en todo momento se cumplía con la expectativa de demanda neta de la población, solamente que desconociendo el escenario actual de pérdidas del sistema en sus almacenamientos y redes de distribución.

Se concluye que la capacidad de la PTAP, comparada con la demanda de la población, a la luz de la norma RAS 2000 y en los escenarios de evaluación No.1 y No.2 no es suficiente para garantizar el funcionamiento del sistema y genera una alta vulnerabilidad en este componente, lo cual además de afectar el índice de cantidad de agua, también puede afectar el de calidad como ocurre actualmente, y adicionalmente, es importante destacar que este análisis no contempla la población veredal, por lo cual es claro a todas luces, desde el análisis técnico realizado, que el sistema regional requiere trabajo con junto en proyectos municipales de optimización de redes y fortalecimiento de los sistemas de captación y tratamiento actuales, bajo la expectativa que los mismos apoyen el funcionamiento del regional y que se constituyan en réplicas de este para contingencia en cada municipio.