

PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS



PSMV MUNICIPIO DE CIRCASIA

**EMPRESAS PÚBLICAS DEL QUINDIO S.A
E.S.P
PLANEACIÓN TÉCNICA
2017**

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. JUSTIFICACIÓN	7
2.1 Objetivos y Metas del PSMV actual 2008-2017.....	10
2.2. Balance de la ejecución, avances más significativos, y exposición de las principales dificultades encontradas para avanzar en saneamiento.....	11
2.3. Necesidades de Saneamiento, prioridades y retos.....	19
2.4. Cambios normativos como la entrada en vigencia de la nueva reglamentación en materia de vertimientos, de conformidad con lo dispuesto por la Resolución 631 de 2015.....	20
2.5. Limitaciones sustentadas, de tipo económico, suscitadas por razones ajenas al Prestador del Servicio de Alcantarillado, que obligan a la ESP a modificar el cronograma y a ajustar el Plan de Inversiones.	21
2.6. Cambios en el ordenamiento territorial, adopción de nuevo E.O.T. y ajustes hechos al ordenamiento territorial.....	22
3. OBJETIVOS	23
3.1 Objetivo General	23
3.2 Objetivos Específicos.....	23
4. ALCANCE	24
4.1 Descripción Física	24
4.2 Jurisdicción Municipal	24
4.3 fuentes receptoras	25
4.4 Población.	25
4.4.1 Población Municipio de Circasia	25
4.5 HIDROGRAFÍA.....	29
4.5.1 Cuenca Del Río Roble	29
4.5.2 Cuenca Del Río Espejo	30
5. DIAGNOSTICO	31
5.1 Avance en PSMV vigente: avances en la ejecución del PSMV actual.....	31
5.2 Estado de la red de Alcantarillado.....	33
5.4 Inventario de puntos de vertimiento existentes. Puntos de vertimiento	

existentes, localización, georreferenciación y disposición final.....	41
5.5 Problemática ambiental actual y estado de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos, análisis de calidad del agua.	55
5.6 Inventario y clasificación de usuarios.....	57
5.7 Tratamiento de Aguas Residuales.....	61
5.8 Identificación de las necesidades de obras y acciones con su orden de realización que permitan definir los programas, proyectos y actividades con sus respectivas metas físicas, en razón	63
5.9 Estado financiero actual de la ESP e identificación de vías para la gestión de recursos para inversión en saneamiento.....	65
5.10 Definir responsabilidades e importancia de los diferentes entes y actores involucrados.	74
6. PROGRAMAS, PROYECTOS, OBRAS Y ACTIVIDADES	80
7.1 Ampliación de redes de alcantarillado – cobertura.....	82
6.2 Optimización y mantenimiento de Redes de Alcantarillado.	82
5.3 Construcción y reparación de colectores, interceptores, emisarios finales	83
6.4 Tratamiento de Aguas Residuales.....	83
6.5 Programa general de seguimiento y control de usuarios de la red de alcantarillado.	83
6.6 Programa de Educación Ambiental con fines de uso eficiente y adecuado del agua y de la red de alcantarillado con fines de reducción de carga contaminante.....	83
7. ESTIMACION DE CARGAS - 2017.....	85
7. 1 REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE	88
8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO	89
9. BIBLIOGRAFIA	90
10. ANEXOS	91
Tabla 1 Objetivos y Metas	11
Tabla 2 Gestión de Recursos	18
Tabla 3 Población. Fuente: DANE 2005.....	26

Tabla 2.Tasas Geométricas Porcentuales de Crecimiento Nacional..... **iError! Marcador no definido.**

Tabla 5 Usuarios	27
Tabla 6 Cobertura.....	28
Tabla 7 PSMV.....	32
Tabla 8 Total Redes de Alcantarillado	37
Tabla 9 Descargas existentes.....	42
Tabla 10 Programa Monitoreo de Vertimientos	53
Tabla 11 Identificación de puntos de muestreo	55
Tabla 12 Resultados de laboratorio Vertimientos	iError! Marcador no definido.
Tabla 13 Resultados de laboratorio Fuentes Superficiales	56
Tabla 14 Análisis de vertimientos sobre la Quebrada Cajones	57
Tabla 15 Análisis de vertimientos sobre la Quebrada Yeguas	57
Tabla 16 Usuarios Residenciales.....	58
Tabla 17 Usuarios Comerciales	60
Tabla 18 Usuarios oficiales.	61
Tabla 19 Obras a ejecutar	64
Tabla 20 Responsabilidades en la ejecución de las obra	75
Tabla 21 Programas Proyectos Obras y Actividades	80
Tabla 22 Programa de Uso eficiente y Ahorro del Agua.	84
Tabla 23 Estimación de Cargas a partir de población proyectada.	85
Tabla 24 Cargas contaminantes estimadas a partir de los monitoreos realizados.	85
Tabla 25 Indicadores de Seguimiento	90

Ilustración 1 Localización General Afluentes del Río Roble. Fuente SIG Quindío	30
Ilustración 2 Quebrada	31
Ilustración 3 Municipio de Circasia	34
Ilustración 4 Estado de las redes	38
Ilustración 5 Municipio de Circasia	62

1. INTRODUCCIÓN

Los recursos hídricos en el departamento se encuentran en una situación crítica, debido a descargas diarias de aguas residuales domesticas en las fuentes receptoras, para estas descargas no se tiene ningún tipo de tratamiento presentado altos índices de contaminación afectando a usuarios aguas abajo.

Por tal motivo, el ministerio de Ciudad, Vivienda y Territorio adopto medidas que promovieran la descontaminación de los recursos hídricos como el Decreto 3100 de 2003 y la Resolución 1433 de 2004, la cual obliga a las empresas prestadoras del servicio de acueducto y alcantarillado a formular un Plan de Saneamiento y Manejo de vertimientos – PSMV- con una vigencia de 10 años.

Acogiéndose a estas políticas la Empresas Públicas del Quindío –EPQ- S.A E.S.P ente prestador del servicio de acueducto y alcantarillado del municipio Circasia formuló el **PSMV**, de acuerdo con la guía metodológica emanada del Ministerio y los requisitos de la Resolución 1433 de 2004.

El **PSMV** presentado a consideración de la autoridad Ambiental la Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ para su evaluación, incluye el diagnóstico del sistema de alcantarillado, la identificación de los colectores e interceptores principales, auxiliares, redes de alcantarillado y canales de aguas lluvias obtenida mediante el catastro de redes y reconocimientos de campo durante los cuales se identificaron puntos de vertimientos de aguas residuales a cauces abiertos del Municipio; se realizaron las caracterizaciones físico químicas de agua en cada uno de ellos a través de los servicios de un laboratorio certificado por el IDEAM .

El **PSMV** estableció las metas de reducción de la carga contaminante en concordancia con las políticas de la Autoridad Ambiental, se propuso al final de su período una reducción del 80% de la carga contaminante de las quebradas Yeguas y Cajones para la cabecera del municipio de Circasia en un horizonte de diez años a partir del 2007.

Finalmente, el Plan formula los programas y proyectos mediante los cuales reducirá la carga contaminante a corto, mediano y largo plazo orientados al cumplimiento de los objetivos de calidad de agua establecidos por la CRQ.

La modificación propuesta para el **PSMV** y dada su magnitud y costo, se plantea teniendo en cuenta las inversiones previstas por el Municipio y EPQ S.A E.S.P y la financiación prevista para el corto plazo (hasta el año uno a partir del año 2017), el mediano plazo (Entre el año 2 y el año 4 a partir del año 2017) y el largo plazo (Entre el año 5 y el año 10 a partir del año 2017). El **PSMV** se presenta con horizonte de diez años, a partir del año 2017, pero será monitoreado y evaluado permanentemente por la Corporación Autónoma Regional Del Quindío CRQ para verificar su estricta ejecución. Dando cumplimiento a la resolución 631 del 17 de marzo del año 2015, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, que en su artículo 19, establece la aplicabilidad del régimen de transición, de acuerdo a lo establecido en el Decreto 3930 de 2010. De tal manera que la autoridad ambiental competente, durante este régimen de transición deberá revisar y ajustar las metas individuales y grupales de acuerdo a lo establecido en el Decreto y la resolución, antes mencionadas.

En este orden de ideas, las Empresas Publicas del Quindío –EPQ- S.A E.S.P, dispone sus esfuerzos técnicos y humanos, para aplicar este régimen de transición otorgado por la Resolución 631 de 2015 del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y así mismo proyectar las metas, actividades y proyectos de este Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos con una vigencia que estará proyectada desde el año 1 al año 10 a partir del año 2017.

2. JUSTIFICACIÓN

Para Empresas Públicas del Quindío -EPQ- S.A E.S.P es necesario adoptar las políticas ambientales en lo referente a los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. En este sentido, ejecutar las obras resultantes del mismo, en el horizonte actual y futuro, proporcionan a la comunidad de Circasia múltiples beneficios.

Disminuir la carga contaminante a la corrientes de agua receptoras, mejora sus condiciones ecológicas e igualmente la calidad de vida de las comunidades aledañas a la Quebrada Yeguas, Quebrada Cajones y finalmente al Río La Vieja, receptor final del Departamento del Quindío, debido a que aguas abajo esta fuente surte el acueducto de Cartago.

Fundamentados en el Decreto 1076 de 2015, Resolución 631 de 2015 y Resolución de la Corporación Autónoma Regional del Quindío –CRQ- N° 1267 de 2016, y fundamentalmente en la resolución 631 del 17 de marzo del año 2015, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, que en su artículo 19, establece la aplicabilidad del régimen de transición, conforme a lo establecido en el Decreto 3930 de 2010. De tal manera, que la autoridad ambiental competente, durante este régimen de transición deberá revisar y ajustar las metas individuales y grupales de acuerdo a lo establecido en el Decreto y la resolución, antes mencionadas.

Es un hecho que los planes de saneamiento y manejo de vertimientos actuales aún no han alcanzado el 100% de las metas propuestas inicialmente, esto por motivos ajenos a la voluntad de Empresas Públicas del Quindío EPQ S.A. ESP. Las causas que llevaron a esta situación, se indican a continuación.

- El corto tiempo para el cual fue planeado el saneamiento completo de un municipio con la complejidad que esto conlleva.
- Los fenómenos naturales.
- La baja capacidad de financiación de la entidad
- Depender de las administraciones municipales en temas cruciales como la adquisición de lotes para la construcción de infraestructura

Además, de la voluntad de gestión de los diferentes gobernantes en el período de ejecución

del plan. Por esta razón y conociendo que el saneamiento es un hecho que no puede dejarse de lado y dado que la normatividad en cuanto a vertimientos ha cambiado de acuerdo con la Resolución 631 de 2015, se hace necesario ajustar diseños, establecer nuevas metas y en general replantear el PSMV aprobado mediante la Resolución No 005 del 5 de enero de 2010 por medio de la cual se resuelve un recurso de reposición en contra de la Resolución 1180 del 23 de diciembre de 2009.

Así pues, es imperativo realizar los correspondientes chequeos al diseño de la Planta de Tratamiento de Agua Residual, el cual fue realizado en año 2003 y revisado en el año 2012, anterior a la expedición de la Resolución 631 de 2015. Esto nos lleva a revisar realmente a la luz de la nueva normatividad hasta donde debería construirse el sistema de tratamiento, teniendo en cuenta tanto la nueva normatividad como las metas de calidad determinadas por la autoridad ambiental para cada uno de los tramos.

En concordancia con el concepto emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, mediante radicado No. 10683 de 2013, sobre la viabilidad jurídica de realizar ajustes a los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos –PSMV- vigentes. Empresas Públicas del Quindío EPQ S.A. ESP solicita modificación al PSMV del Municipio de Circasia, sustentado en el concepto del Ministerio, el cual establece:

“Se considera que es posible modificar el PSMV cuando se presente al menos una de las siguientes situaciones:

1. Se realice por parte de la Autoridad Ambiental Competente:

- La definición de parámetros y valores límites máximos permisibles más estrictos para los vertimientos puntuales que se realicen en el cuerpo de agua receptor.
- La formulación de un plan de ordenamiento del recurso hídrico.
- La realización de cambios a los objetivos de calidad.
- El ajuste o la definición de nuevas metas de descontaminación.

2. Cuando como resultado de la revisión o modificación del Plan de Ordenamiento Territorial – POT, Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT o esquema de Ordenamiento Territorial – EOT, se afecten los programas, proyectos o actividades establecidos para el saneamiento y tratamiento de los vertimientos contemplados en el PSMV aprobado por la autoridad ambiental competente.

3. Cuando el respectivo prestador del servicio público de alcantarillado solicite la modificación del cronograma y el plan de inversiones definido en el PSMV con el objetivo de ampliar el alcance de las obras o de la cobertura del servicio no contempladas en las proyecciones realizadas al momento de presentar el PSMV a la autoridad ambiental competente para su aprobación, siendo necesario que indique en qué consiste la modificación y aporte los documentos de soporte técnico y financiero correspondientes, siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución 1433 para la elaboración de los PSMV.

Asímismo, cuando el prestador justifique que por razones ajenas a su voluntad, se presentan limitaciones de tipo económico que conlleven a la modificación del cronograma o a ajustar el plan de inversiones del PSMV, siendo necesario que indique en qué consiste la modificación y aporte los documentos de soporte técnico y financiero correspondientes, siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución 1433 para la elaboración de los PSMV... "Las modificaciones a los PSMV, deberán estar debidamente sustentadas y están dirigidas a optimizarlos, sin que ello conlleve a una variación sustancial del mismo", según expresa el radicado No. 10683 de 2013.

En virtud de lo anterior, se solicita la modificación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del Municipio de Circasia, basado en las siguientes consideraciones:

Empresas Públicas del Quindío EPQ S.A. ESP, para la financiación del Plan de Acción del PSMV del municipio de Circasia, el cual comprende actividades de preinversión y de inversión en obras de optimización del sistema existente y obras nuevas, solo podrá recurrir a las fuentes de financiación de recursos propios de la Empresas Públicas del Quindío EPQ S.A. ESP ya que estos recursos se pueden invertir en cualquier componente del Plan, siempre y cuando hayan quedado establecidos en el esquema tarifario; así como los recursos del municipio, provenientes de las transferencias de la Nación para Agua Potable y Saneamiento Básico. Significando esto que los recursos disponibles son muy limitados, lo que requiere una implementación paulatina y por etapas en la ejecución de los componentes de optimización de redes de alcantarillado sanitario, optimización de redes de alcantarillado combinado y la construcción y operación de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales – STAR-.

No obstante, no quiere decir que EPQ S.A E.S.P, no realice o deje de gestionar recursos

ante las entidades competentes inmersas en el tema de descontaminación, como la Corporación Autónoma Regional del Quindío – CRQ- con los recursos de tasas retributivas, los cuales sólo se pueden invertir en los interceptores y en plantas de tratamiento de aguas residuales; Agua para la Prosperidad – Plan Departamental de Aguas APP – PDA, con los que se puede financiar la construcción de colectores, interceptores y plantas de tratamiento de aguas residuales; gestión con Recursos del Crédito tasa compensada a través de FINDETER, cuya destinación puede ser: Proyectos de infraestructura en construcción, ampliación y rehabilitación de sistemas de alcantarillado y de tratamiento de aguas residuales, y en Estudios de preinversión, previa aprobación por parte MVCT.

Es de resaltar, que si bien es cierto las entidades mencionadas anteriormente están obligadas a coadyuvar en la solución y avance en los temas relacionados con la descontaminación, las mismas no garantizan la financiación para la ejecución específica de las obras detalladas en el PSMV.

2.1 Objetivos y Metas del PSMV actual 2008-2017.

OBJETIVOS	AVANCE
Construir redes de alcantarillado sanitario, pluvial y la planta de tratamiento de aguas residuales	<p>-Se ha realizado la construcción de alcantarillado nuevo para las urbanizaciones construidas en el último cuatrienio en el Municipio dentro de las cuales se identificar Urbanización San Fernando y El Portal.</p> <p>-Se cuenta con estudios y diseños de la PTAR cajones del año 2003 y de la PTAR Yeguas la cual está actualizada al año 2012. . El proyecto de la PTAR Yeguas ha sido suscrito ante el Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. Se espera continuar con la gestión para la materialización de este proyecto.</p>
Construcción y optimización de interceptores, colectores y emisores.	-Se realizó la construcción del colector de la Quebrada tenerías y los colectores aledaños a la Quebrada Yeguas 2.
Reducir el aporte de carga por contaminación doméstica mediante la implementación del programa uso eficiente y ahorro del agua con optimización de las redes de alcantarillado para mejorar la calidad en la fuente receptora – Río Roble:	-E.P.Q. S.A. E.S.P cuenta con el programa de uso eficiente y ahorro del agua, aprobado por la Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ mediante la resolución 1404 de 2015, la cual tiene un periodo de aplicación de 5 años. También se realizó una reposición importante de redes de alcantarillado,

	la cual se detalla en Tabla 2 Gestión de Recursos.
Cumplir con los objetivos de calidad de la CRQ para las fuentes receptoras.	Se han implementado sistemas de monitoreo a través de un laboratorio certificado ante la autoridad competente.

Tabla 1 Objetivos y Metas

2.2. Balance de la ejecución, avances más significativos, y exposición de las principales dificultades encontradas para avanzar en saneamiento.

A lo largo de los años entre el 2009 y el 2016 se han realizado grandes avances en cuanto a la consecución y gestión de recursos ante los diferentes entes, municipales, departamentales y nacionales para llevar a cabo la totalidad de las obras proyectadas por el PSMV para el Municipio de Circasia. A continuación se remiten, los convenios, alianzas y gestiones realizadas:

AÑO	TIPO DE GESTIÓN
2008	<p>Se invirtió a través de recursos propios con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 008 DE 2008 Ejecutado con el Ingeniero Jesús María Gil Barrero, por valor de \$123.642.057, cuyo objeto fue "Alcantarillado Calle 7 Carrera 16 y 17 Municipio de Circasia." • C.O. No 013 DE 2008 Ejecutado con la Ingeniera Margarita María Giraldo Alarcón, por valor de 79.903.977, cuyo objeto fue "Reposición alcantarillado calle 8 entre carreras 15 y 16 Municipio de Circasia". • C.O. No 026 DE 2008 Ejecutado con el Ingeniero Sergio Álzate Cajicá, por valor de \$ 39.300.978, cuyo objeto fue "Alcantarillado calle 3 carrera 13 y 12 sector Rincón Santo del Municipio de Circasia". • C.O. No 030 DE 2008 Ejecutado con el Ingeniero José Anatolio Celis Agudelo, por valor de \$ 101.833.443, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado carrera 5 calles 11 y 13 en el Municipio de Circasia Quindío" • O.T. No 003 de 2008 Ejecutado con el Ingeniero Juan Carlos Ortiz Bejarano, por valor de \$ 23.937.821, cuyo objeto fue "Optimización acueducto y alcantarillado barrio ciudad libre entre las manzanas 6-8 en el municipio de Circasia". • O.T. No 004 de 2008 Ejecutado con el Ingeniero Luis Gonzalo Mejía Cardona, por valor de \$ 24.081.721, cuyo objeto fue "Optimización Alcantarillado antigua escombrera municipal Circasia". • O.T. No 005 de 2008 Ejecutado con el Ingeniero Jhon Oscar Camilo Arias González, por valor de \$ 27.045.597, cuyo objeto fue "Optimización Alcantarillado antigua escombrera municipal

	<p>tramo 4-5 Circasia"</p> <ul style="list-style-type: none"> • O.T. No 017 de 2008 Ejecutado con el Ingeniero Hernán Tobón Ocampo, por valor de \$ 17.466.938, cuyo objeto fue " Terminación optimización alcantarillado antigua escombrera municipal tramo 4-5, 5-6 en el municipio de Circasia" <p>Se invirtió a través del Convenio Número 046 con el Departamento para la inversión en el Municipio, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O.T. No 036 de 2008 Ejecutado con el Ingeniero Jorge Andrés Bonilla Sepúlveda, por valor de \$ 15.105.784, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado calle 9 carrera 5 bis barrio la cultura en el municipio de circasia". <p>Se tenía proyectada una inversión de \$194.755.416, y se logró una ejecución de 452.318.316 con una cumplimiento 232%.</p>
2009	<p>Se invirtió a través de recursos propios con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O.T. No 004 de 2009 Ejecutado con el Ingeniero Carlos Albeiro Cardona, por valor de \$ 19.197.098, cuyo objeto fue "Alcantarillado combinado Barrio Camilo Duque manzana C municipio de Circasia". <p>Se invirtió a través del Convenio Número 011/09 - 023/09 Fonade, el Departamento - Fonade - Municipio de circasia, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 025 de 2009 Ejecutado con el Ingeniero Fernando Arturo Ángel, por valor de \$47.193.240, cuyo objeto fue "Alcantarillado combinado Barrio Mujeres Campesinas en el municipio de Circasia". <p>Se invirtió a través del Convenio Número 117 con el Departamento y Fonade, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 030 de 2009 Ejecutado con el Ingeniero Juan Carlos Arbeláez Lara, por valor de \$ 39.592.010, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado Barrio Villa Nohemy cli 12 entre cra 10 y 11 en el municipio de Circasia". <p>Se invirtió a través del Convenio Número 167 /09 con el Departamento, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 031 de 2009 Ejecutado con el Ingeniero Jorge Hernán Duque García, por valor de \$ 140.896.648, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado Barrio Alto de la Taza entre mz B y C en el municipio de Circasia". <p>Se tenía proyectada una inversión de \$186.755.416, y se logró una ejecución de \$426.878.996 con una cumplimiento 132%.</p>

2010	<p>Se invirtió a través de recursos propios con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O.T. No 011 de 2010 Ejecutado con el Ingeniero Henry Arciniegas Flórez, por valor de \$ 15.213.933, cuyo objeto fue "Terminación optimización acueducto y alcantarillado en la carrera 14 entre calles 12 y 13 en el municipio de Circasia". • O.T. No 014 de 2010 Ejecutado con el Ingeniero Alfonso Londoño Vallejo, por valor de \$ 11.612.523, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado Barrio Villa Italia en el municipio de Circasia". • O.T. No 027 de 2010 Ejecutado con el Ingeniero Carlos Fernando Cuartas Gómez, por valor de \$ 7.159.245, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado y profundizar tubería acueducto manzana 15 Barrio Ciudad Libre municipio De Circasia". • C.O. No 027 de 2010 Ejecutado con el Ingeniero Guillermo Jaramillo Ramírez, por valor de \$90.234.456, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado calle 7 entre carreras 15 y 16 del municipio de Circasia". • C.O. No 030 de 2010 Ejecutado con el Ingeniero Nathalia Acero Cardona, por valor de \$ 41.435.126, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado Barrio a Milagrosa mz A en el municipio de Circasia Quindío". <p>Se invirtió a través del Convenio Número 167/09 con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 010 de 2010 Ejecutado con el Ingeniero RGC Ingeniería Ltda., por valor de \$ 125.819.402, cuyo objeto fue "Optimización acueducto y alcantarillado en la cra 14 entre calles 12 y13 en el municipio de Circasia". <p>Se invirtió a través del Convenio Número 007-B/09 municipio de Circasia, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 036 de 2010 Ejecutado con el Ingeniero Luis Fernando Rodríguez, por valor de \$389.902.611, cuyo objeto fue "Optimización acueducto y alcantarillado en la calle 8 entre cra 12 y 13 tramos 812-813 a- 813 cra 13 entre cll 7 y 8 tramos 713 a- 813 cra 13 entre cll 6 y 7 cra 18 entre cll 6 y 7 en el municipio de Circasia." <p>Se invirtió a través del Convenio Número 005/2010 007-B/09 municipio de Circasia, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O.T. No 034 de 2010 Ejecutado con el Ingeniero Carlos Hernán Cardozo Álzate, por valor de \$ 14.786.198, cuyo objeto fue "Terminación de la optimización alcantarillado Barrio La Milagrosa mz A a empalmar con el Barrio La Paz en el municipio De Circasia." <p>Se invirtió a través del Convenio Número 167/09 - Convenio Número 072/09, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 002 de 2010 Ejecutado con el Ingeniero Juan Pablo Murillo Zapata, por valor de \$ 180.069.840, cuyo objeto fue "Construcción colector las mercedes – yeguas 2 en el municipio de Circasia. <p>Se tenía proyectada una inversión de \$416.612.127, y se logró una ejecución de \$876.133.334 con una cumplimiento 210%.</p>
------	--

2011	<p>Se invirtió a través de recursos propios con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O.T. No 026 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Cesar Augusto Quintero Arenas, por valor de \$ 27.890.226, cuyo objeto fue "Optimización de la red de alcantarillado (Descole) en el Barrio Ciudad Libre, frente a las manzanas 15 Y 16 en el municipio de Circasia" • C.O. No 011 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Álvaro Valencia Ceballos, por valor de \$ 44.016.101, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado carrera 13 entre calles 8 y 9 en el municipio de Circasia". • C.O. No 012 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Fabio Farid Bedoya Díaz, por valor de \$ 42.424.752, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado Y reubicación de tubería de acueducto del Barrio Alto De La Taza entre manzanas F y G en el municipio De Circasia". • O.T. No 003 de 2011 Contratista Juan Carlos Duarte Vanegas, por valor de \$ 28.877.390, cuyo objeto fue "Construcción red alcantarillado Urbanización La Plancha Frente a la zona deportiva entre cámaras 10-35-36-37-38-C.P., en el municipio de Circasia". • O.T. No 009 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Juan Carlos Ortiz Bejarano, por valor de \$ 39.643.600, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado Barrio Fundadores sector manzana 3 Y 4 Municipio De Circasia". <p>Se invirtió a través del Fondo Nacional de Regalías la siguiente contratación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 037 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Jorge Hernán Duque García, por valor de \$ 530.138.378, cuyo objeto fue "Reposición de Alcantarillado Tramos 132-140, 140-141, 141-141a, 140-144, 144-143, 143-142, 142b del municipio De Circasia". • C.O. No 038 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Diego Adolfo Robles Bolaños, por valor de \$ 530.698.278, cuyo objeto fue "Reposición red de alcantarillado Barrio Alto de la Taza tramos 20-19, 19-18, 18-17, 17-16 A, 16 A-16, 15-16, 15 A-15, 15-14, 14-13, 13-12, 20 A-16 A, 14-14 C, 14 C-14 B, municipio de Circasia Departamento del Quindío". • C.O. No 039 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Juan Pablo Murillo Zapata, por valor de \$ 532.736.135, cuyo objeto fue "Reposición de alcantarillado tramos 80-81, 80-A-105, 105-110, 110-126 A Y 126 A -132" • C.O. No 040 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Mario German Gómez Ospina, por valor de \$ 502.346.386, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado 374-375, 375-373 A, 373-373 A, 373 A-371, 371-370, 370-355, 000-383, 384-383, 383-383 A, 383 A-366, en el municipio de Circasia". • C.O. No 041 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Robert Alfaro García, por valor de \$ 534.505.530, cuyo objeto fue "Reposición red de alcantarillado tramos 306A -306, 306-307, 307-305, 305-304, 314-313 A, 313 A-313 B, 313-313 B, 313 B-308 B, 308 Y 308 A 308 B, Barrio Cooperativo Tramos 325-328 Y 326-327 municipio Circasia Departamento del Quindío". • C.O. No 043 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Marco Antonio Barrios Jiménez, por valor de \$ 521.361.709, cuyo objeto fue "Reposición alcantarillado tramos 120-119, 90 A -91, 91-92, 92 A-92, 92-93, 93-94, 69-66 A, 66 A-66, 67-66 Y 66-65 municipio de Circasia". • C.O. No 044 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Gustavo Adolfo Lozano Rendón, por valor de \$ 531.327.442, cuyo objeto fue "Reposición de alcantarillado tramos 70-61, 60-61, 60-59, 59-58, 24 a-24, 24-25, 25-28, 26-57, 74 a -57, 56 a-26, 75-74, y 22-b22 del municipio de Circasia"
-------------	--

	<p>Se invirtió a través del Convenio Número 007-B/09 municipio de Circasia, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 01 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Jhon Jairo González Guerra, por valor de \$ 416.609.017, cuyo objeto fue "Optimización acueducto y alcantarillado calle 11 entre carreras 15 Y 16 carrera 12 entre calles 9 Y 10, Barrio Cooperativo entre manzana E Y H Sector Polideportivo, Diagonal 12 Y 13, Sector Barrio Mujeres Campesinas en el municipio De Circasia." • C.O. No 03 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Diego Orozco Romero, por valor de \$ 88.919.768, cuyo objeto fue "Optimización acueducto y alcantarillado carrera 12 entre calles 10 Y 11 en el municipio de Circasia Quindío" <p>Se invirtió a través del Convenio Número 02/11 municipio de Circasia, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 042 de 2011 Ejecutado con el Ingeniero Paulo Cesar Barrios Jiménez, por valor de \$ 534.764.612, cuyo objeto fue "Reposición red de alcantarillado tramos 81-74, 81-104, 104-111, 111-125, 125-133A municipio de Circasia" <p>Se invirtió a través del Convenio Número 010 de 2011 municipio de Circasia - EPQ, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O.T. No 021 de 2011 Ejecutado con los Ingenieros O&J Ingeniería S.A.S, por valor de \$28.584.160, cuyo objeto fue "Optimización y reubicación red de alcantarillado entre Camilo Duque manzana H y Proyecto el Guadualito Circasia" <p>Se tenía proyectada una inversión de \$491.326.809, y se logró una ejecución de \$4.934.843.484 con una cumplimiento 1004%.</p>
2012	<p>Se invirtió a través de recursos propios con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O.T. No 002 de 2012 Ejecutado con el Ingeniero Cesar Alfredo Ángel Isaza, por valor de \$26.319.389, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado calle 9 carrera 10 y 11 municipio de Circasia". • O.T. No 012 de 2012 Ejecutado con el Ingeniero Gliberth Téllez Ayala, por valor de \$7.219.203, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado Francisco Londoño calle 7 carrera 15 esquina y rejilla calle 7 carrera 13 esquina municipio de Circasia". <p>Se invirtió a través del Convenio Número 003/12 Departamento del Quindío y EPQ con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 020 de 2012 Ejecutado con el Ingeniero Julián Enrique Morales Duque, por valor de \$ 526.827.759, cuyo objeto fue "Construcción Colector Yeguas Segunda Etapa parte uno en el municipio de Circasia". • C.O. No 026 de 2012 Ejecutado con el Ingeniero Juan Pablo Murillo, por valor de \$69.602.962, cuyo objeto fue "Construcción Colector Yeguas Segunda Etapa parte dos en el municipio de Circasia" • Convenio Número 001 con la Gobernación para el rediseño de la PTAR Yeguas. <p>Se tenía proyectada una inversión de \$930.248.593, y se logró una ejecución de \$629.969.673 con una cumplimiento 67%.</p>
2013	<p>Se invirtió a través de recursos propios con la contratación de:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 01 de 2013 Ejecutado con el Ingeniero por valor de \$ 32.500.279, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado en la Calle 9 entre Carreras 4 y 5 en el Municipio de Circasia." • C.O. No 049 de 2013 Ejecutado con el Ingeniero José Moisés Beltrán Hernández, por valor de \$ 33.003.721, cuyo objeto fue "Optimización de la red de alcantarillado en la Manzana 7 del Barrio Villa Italia del Municipio de Circasia." <p>Se invirtió a través del Convenio Interadministrativo 02 de feb 2/2013 Inv. Circasia 95% Dpto. y 5% EPQ con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 13 de 2013 Ejecutado con el Ingeniero Jairo Ernesto Vargas Correa, por valor de \$465.524.103, cuyo objeto fue "Optimización sistema de alcantarillado en la Calle 7 entre Carreras 11 y 14 del Municipio de Circasia". <p>Se invirtió a través del Convenio Interadministrativo 08 De Mayo/2013 Departamento, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 27 de 2013 Ejecutado con el Ingeniero Juan Pablo Murillo Zapata, por valor de \$48.178.515, cuyo objeto fue "Rehabilitación alcantarillado combinado Carrera 13 entre Calles 4 y 5 (Gradas) en el Municipio de Circasia". • C.O. No 34 de 2013 Ejecutado con el Ingeniero Luis Fernando Carmona Medina, por valor de \$493.192.238, cuyo objeto fue "Rehabilitación alcantarillado combinado Barrio La Cultura y Santa Helena Sector Antigua Escombrera y Carrera 5 Calle 7 y 9 en el Municipio de Circasia". <p>Se invirtió a través de Sistema General de Regalías con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 61 de 2013 Ejecutado con el Ingeniero Mónica Cecilia Arango Garzón, por valor de \$155.319.760, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado y construcción de pavimentos Carrera 13 Calles 6 y 7 Municipio de Circasia" • C.O. No 68 de 2013 Ejecutado con el Ingeniero Juan Pablo Murillo Zapata, por valor de \$404.888.145, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado y construcción de pavimento Barrio Medio Ambiente Municipio de Circasia". • C.O. No 69 de 2013 Ejecutado con el Ingeniero Roberto Carlos Arango Suárez, por valor de \$ 478.414.065, cuyo objeto fue "Optimización alcantarillado y reposición de pavimento en la Calle 9 entre Carrera 15 y 12 en el Municipio de Circasia en el Departamento del Quindío". • Convenio Número 006 Rediseño del Colector Yeguas y Cajones. <p>Se tenía proyectada una inversión de \$930.248.593, y se logró una ejecución de \$2.332.748.430 con una cumplimiento 250%.</p>
2014	<p>Se invirtió a través de recursos propios con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 022 de 2014 Ejecutado con el Ingeniero Jorge Vargas Orozco, por valor de \$179.129.217, cuyo objeto fue "Optimización redes de alcantarillado calle 4 entre carreras 13 y 12 en el municipio de Circasia Departamento del Quindío. • C.O. No 023 de 2014 Ejecutado con el Ingeniero César Augusto Vega Rojas, por valor de 202.542.775,3\$, cuyo objeto fue "Optimización redes de alcantarillado calle 4 entre carreras 13 y 12 en el municipio de Circasia Departamento del Quindío" • C.O. No 042 de 2014 Ejecutado con el Ingeniero Jorge Alfonso Vanegas Quintín, por valor de \$122.209.809, cuyo objeto fue "Optimización redes de alcantarillado en el barrio Camilo Duque entre las manzanas J y K en el municipio de Circasia en el departamento del Quindío"

	<ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 033 de 2014 Ejecutado con el Ingeniero Yorman Javier Quintero Valencia, por valor de \$42.966.043, cuyo objeto fue "Rehabilitación del colector Las Villas en el municipio de Circasia departamento del Quindío". <p>Se invirtió a través de Sistema General de Regalías con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 058 de 2014 Ejecutado con el Ingeniero Beatriz Henao Carmona, por valor de \$135.446.242, cuyo objeto fue "Optimización redes de alcantarillado y reposición de pavimento barrio Camilo Duque municipio de Circasia". • C.O. No 059 de 2014 Ejecutado con el Ingeniero Jairo Agudelo Giraldo, por valor de \$889.909.750, cuyo objeto fue "Optimización redes de alcantarillado y reposición de pavimento en el barrio Cooperativo en el municipio de Circasia". <p>Se invirtió a través de Convenio Número 002 con el Departamento con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 019 de 2014 Ejecutado con el Ingeniero Héctor Fabio Báez Guzmán, por valor de \$ 179.369.524, cuyo objeto fue "Optimización redes de acueducto y alcantarillado en la calle 9 carreras 7 Y 6 en el municipio de circasia Departamento del Quindío" • C.O. No 020 de 2014 Ejecutado con el Ingeniero Humberto Fernández Rodríguez, por valor de \$148.918.069, cuyo objeto fue "Optimización rede de acueducto y alcantarillado en el Barrio Camilo Duque Segunda Etapa frente a la manzana B en el municipio de Circasia en el Departamento Del Quindío" • Gestión ante el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio para Colectores Interceptores y PTAR de Municipio de Circasia. <p>Se tenía proyectada una inversión de \$491.326.808, y se logró una ejecución de \$1.900.208.481 con una cumplimiento 386%.</p>
2015	<p>Se invirtió a través de recursos propios con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 025 de 2015 Ejecutado con el Ingeniero Jhon Jaime Cataño, por valor de \$25.617.395, cuyo objeto fue "Limpieza y mantenimiento colector tenerías 2 y yeguas 2 en el municipio de circasia del Departamento del Quindío". • C.O. No 036 de 2015 Ejecutado con el Ingeniero Jhon Jairo Zuluaga Lombano, por valor de \$ 104.727.253, cuyo objeto fue "Optimización redes de alcantarillado barrio Ciudad Libre frente a la manzana 7 y 8 en el municipio de Circasia". • C.O. No 037 de 2015 Ejecutado con el Ingeniero Jairo Iván Londoño Castillo, por valor de \$180.159.522, cuyo objeto fue "Optimización redes de alcantarillado en el barrio Villa Nohemy en el municipio de Circasia en el departamento del Quindío". • C.O. No 042 de 2015 Ejecutado con l Ingeniera Silvia Grace Blandón Cortes, por valor de \$ 163.499.127, cuyo objeto fue "Reposición de Alcantarillado en la cra 12 Entre calles 3 y 4 y calle 3 Bis entre carreras 11 - 12 municipio de Circasia Departamento del Quindío". <p>Se invirtió a través de Convenio Interadministrativo Número 024 de 2014 con el Municipio de Circasia, con el Departamento, con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 01 de 2015 Ejecutado con el Ingeniero Marco Antonio Barrios Jiménez, por valor de \$55.120.325,85, cuyo objeto fue "Optimización de redes de alcantarillado en la calle 4 bis entre calles 11 y 12 , rehabilitación red de alcantarillado en el barrio porvenir y rehabilitación red de alcantarillado en la carrera 14 entre calles 5 y 6 en el Municipio de Circasia". <p>Se invirtió a través de Convenio Interadministrativo Número 012 de 2015 con el Municipio de Circasia,</p>

	<p>con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 24 de 2015 Ejecutado con el Ingeniero Carlos Restrepo Montoya, por valor de \$35.032.614, cuyo objeto fue "Optimización red de alcantarillado en el barrio Ciudad Libre en el Municipio de Circasia". • C.O. No 035 de 2015 Ejecutado con el Ingeniero Orlando Nicolás Rivera Benjumea, por valor de \$ 170.508.360, cuyo objeto fue "Optimización redes de alcantarillado en el Barrio La Mercedes en el municipio de Circasia". <p>Se tenía proyectada una inversión de \$930.248.593, y se logró una ejecución de \$1.760.338.982 con una cumplimiento 189%.</p>
2016	<p>Se invirtió a través de recursos propios con la contratación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • C.O. No 005 de 2016 Ejecutado con la Ingeniera Jennifer Llano Morales, por valor de \$173.261.452, cuyo objeto fue "Optimización y limpieza colector La Tenerías Municipio De Circasia" <p>Gestión ante la Corporación Quindío Competitivo para la construcción de Colectores y PTAR del Municipio de Circasia.</p> <p>Gestión ante la Mesa de la construcción.</p> <p>Gestión ante el PDA para financiación de los colectores del Municipio.</p> <p>Gestión ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio para la viabilidad financiera.</p> <p>Gestión ante la Corporación Autónoma Regional del Quindío CRQ para obtener financiación para construcción</p> <p>Se tenía proyectada una inversión de \$930.248.595, y se logró una ejecución de \$173.261.452 con una cumplimiento 18%.</p>
2017	<p>Se realiza seguimiento a la ejecución del proyecto Construcción de Colectores Yeguas y Cajones en el municipio de Circasia, Etapa 1, el cual es adelantado en convenio entre Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Findeter y el Municipio de Circasia.</p>

Tabla 2 Gestión de Recursos

Todos estos convenios, contratos y gestiones realizadas ante los diferentes estamentos municipales, regionales y nacionales evidencian el apoyo y la gestión para realizar el cumplimiento del PSMV del Municipio de Circasia. Entre los avances para destacar los estudios y diseños realizados para la PTAR yeguas, así como el diseño de los colectores interceptores correspondientes a las dos Quebradas. Se han realizado gestiones y presentación de proyectos ante entes municipales, departamentales y nacionales, **logrando la financiación de la Etapa 1 del Colector Yeguas y Cajones**, el cual ejecuta actualmente Findeter mediante convenio suscrito entre el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, el municipio de Circasia y Findeter. Igualmente se hace necesario realizar la evaluación de los diseños de la PTAR cajones, la cual data del año 2003. Los avances financieros totales superaron la proyección inicial como se puede evidenciar en la tabla a continuación:

RESUMEN INVERSIONES CIRCASIA 2008-2016

MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y DEL AMBIENTE	PROGRAMA	2008	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 194.755.416		2009	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 452.318.316		2010	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 186.755.416		2011	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 246.878.996		2012	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 416.612.127		2013	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 876.133.334		2014	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 491.326.809		2015	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 4.934.843.484		2016	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 930.248.593		2017	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 629.969.673		META DEL PSMV	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 930.248.595		EJECUTADO FINAL	PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 2.332.748.431			PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 491.326.808			PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 1.900.208.481			PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 930.248.592			PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 1.760.338.982			PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 930.248.595			PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 173.261.452			PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 855.533.911			PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ -			PROYECTADO
			EJECUTADO
\$ 6.357.304.863			
\$ 13.306.701.149			

Tabla 3 Resumen de inversiones.

Pese a estos esfuerzos, el apoyo permanente con el que se contó entre los años 2012 a 2015 y a la continua gestión realizada por la entidad como lo evidencia la tabla anterior, no se ha logrado la descontaminación total del Municipio, pues el total proyectado a invertir de \$6.357.304.863, se ha ejecutado al 100%, superando la inversión, alcanzando \$ 13.306.701.149. No obstante, aún se hace necesario adquirir los lotes para las dos Plantas de tratamiento de agua residual y construir las mismas; avanzar con la construcción de la Primera Etapa del colector Yeguas y Cajones, obra que tiene los recursos asegurados mediante convenio celebrado entre el Ministerio de Vivienda ciudad y territorio, Findeter y el Municipio; se debe trabajar en la búsqueda de la financiación de la Segunda etapa de estos colectores a través de los recursos de Tasa Retributiva, PAP-PDA y/o Nación.

2.3. Necesidades de Saneamiento, prioridades y retos.

Las principales necesidades del Municipio son:

1. Construcción del Colector Yequas: Este proyecto ya cuenta con estudios, diseños y

viabilidad técnica del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Se ha asegurado la Construcción de la Primera Etapa con recursos Ministerio, mediante convenio FINDETER, MVCT y Municipio. Se está a la espera para la gestión de los recursos de inversión para la Segunda Etapa.

2. Construcción del Colector Cajones: Este proyecto ya cuenta con estudios, diseños y viabilidad técnica del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Se ha asegurado la Construcción de la Primera Etapa con recursos Ministerio, mediante convenio FINDETER, MVCT y Municipio. Se está a la espera para la gestión de los recursos de inversión para la Segunda Etapa.
3. Construcción de la PTAR Cajones: Se debe adelantar la revisión a los estudios y diseños, a la luz de la Resolución 631 de 2015, en razón a que estos diseños fueron elaborados en el año 2003, para esto, se deben gestionar los recursos. Una vez se tenga el rediseño de la PTAR, se debe presentar ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio con el objeto de conseguir recursos para su construcción. Aún no se cuenta con lote para la construcción de la misma.
4. Construcción de la PTAR Yeguas. Ya se tiene los estudios y diseños de la misma actualizados a 2012, se hace necesario realizar revisión a la luz de lo establecido en la resolución 631 de 2015. Actualmente el proyecto se encuentra radicado ante el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio para obtener viabilidad técnica que permita la posterior consecución de recursos. Se espera contar con la colaboración del Municipio para la adquisición del lote para la construcción de la misma.

2.4. Cambios normativos como la entrada en vigencia de la nueva reglamentación en materia de vertimientos, de conformidad con lo dispuesto por la Resolución 631 de 2015.

Empresas Públicas del Quindío EPQ S.A E.S.P encamina sus esfuerzos para la aplicación de la resolución 631 del 17 de marzo del año 2015, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, que en su artículo 19, que establece el régimen de transición, de acuerdo a lo establecido en el Decreto 3930 de 2010. De tal manera que la autoridad ambiental competente, durante este régimen de transición deberá revisar y ajustar las metas individuales y grupales de acuerdo a lo establecido en el Decreto y la resolución, antes mencionadas.

El Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos –PSMV- del municipio de Circasia tiene entre sus componentes pendientes, las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Yeguas y Cajones. Estas PTAR fueron diseñadas en el año 2003. Posteriormente la PTAR Yeguas fue rediseñada mediante el Contrato de Consultoría Número 002 de 2012 suscrito con el Consorcio TM, representado por el Ingeniero Javier Martínez Buriticá, el cual fue entregado y recibido a satisfacción por el Interventor, el Ing. José Hermides Casilimas como desarrollo del C.I. No 007 de 2012 y posteriormente fue radicado ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio con el objeto de obtener aprobación técnica y luego buscar la adjudicación de recursos.

Estos diseños, desarrollados durante el año 2012 y 2003, se adelantaron bajo la norma de remoción del decreto 1594 de 1984, aplicable para esta fecha. No obstante, actualmente con la entrada en vigencia de la Resolución Número 631 de 2015 se hace necesario realizar un chequeo al diseño disponible con el fin de garantizar el cumplimiento de la misma.

2.5. Limitaciones sustentadas, de tipo económico, suscitadas por razones ajenas al Prestador del Servicio de Alcantarillado, que obligan a la ESP a modificar el cronograma y a ajustar el Plan de Inversiones.

Pese a la gestión realizada en el último cuatrienio para materializar los avances en términos de saneamiento en el Municipio de Circasia, los recursos son limitados e insuficientes para alcanzar las metas propuestas.

Las principales limitaciones para el cumplimiento total del proceso de saneamiento del municipio de Circasia, son:

1. Adquisición del Lote para la Construcción de la PTAR de la Quebrada Cajones.
2. Adquisición del Lote para la Construcción de la PTAR de la Quebrada Yeguas.
3. Adquisición de lotes, servidumbres o permisos para el paso del Colector Yeguas.
4. Adquisición de lotes, servidumbres o permisos para el paso del Colector Cajones.
5. Faltan recursos para culminar la ejecución de las Obras.

Estas tareas requieren de la participación de la Alcaldía Municipal, a quien se ha hecho entrega del inventario de predios a intervenir, con relación detallada de fichas catastrales, matriculas inmobiliarias, ubicaciones exactas y sitios de paso del colector y/o ubicaciones de PTAR.

2.6. Cambios en el ordenamiento territorial, adopción de nuevo E.O.T. y ajustes hechos al ordenamiento territorial.

El esquema de ordenamiento territorial elaborado por el Municipio de Circasia, fue construido para la vigencia 2002 y modificado en el año 2009. Actualmente los municipios del Departamento del Quindío se encuentran con la ayuda del Departamento Nacional de Planeación realizando la el ajuste y actualización de los esquemas de ordenamiento territorial. Fundamentalmente para realizar y coordinar los proyectos, actividades y priorizaciones con el municipio, encaminados a la intervención en las zonas de expansión del mismo.

Sin embargo, estos proyectos han sido contemplados en el Plan de Desarrollo del Alcalde Municipal Actual, generando un compromiso permanente con la construcción de los mismos y con el cumplimiento del PSMV del Municipio.

Es de anotar que la zona de expansión que ha contemplado el municipio para la zona de Pizarras, puede desarrollar su alcantarillado hasta un punto llevándolo por gravedad a las redes existentes, las cuales descargan a la Quebrada Cajones, no obstante parte de este sector debería eventualmente realizar bombeo con el fin de alcanzar las redes mencionadas. Por esta razón, se hace necesario explorar dentro de la solución que se dará al sector del Río Roble la posibilidad de recibir aguas de la expansión Pizarras para que la entrega se haga por gravedad.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Actualizar, formular, desarrollar e implementar el Plan de Manejo de Vertimiento para el casco urbano del municipio de Circasia, para garantizar el cumplimiento a la resolución 631 de 2015 y demás normatividad vigente.

3.2 Objetivos Específicos

3.2.1 Actualizar, identificar y cuantificar los vertimientos puntuales que se originan a partir de la descarga del sistema de alcantarillado existente a los cuerpos de agua receptores.

3.2.2 Determinar y actualizar los aportes de carga contaminante tanto de origen doméstico como industrial que se están vertiendo a las fuentes superficiales.

3.2.3 Caracterizar de forma física, química y bacteriológica los vertimientos puntuales de agua a cuerpos superficiales receptores.

3.2.4 Proyectar y actualizar la carga contaminante generada, recolectada, transportada y tratada a corto, mediano y largo plazo.

3.2.5 Actualizar, definir e implementar los programas, proyectos, obras, actividades, objetivos de reducción del número de vertimientos puntuales, las metas individuales de reducción de carga contaminante, la concentración de las aguas residuales producidas y los indicadores para el cumplimiento de las metas de calidad, en función de los parámetros establecidos por la normatividad ambiental correspondiente.

3.2.6 Realizar los chequeos a los diseños de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual Yeguas y Cajones, los cuales fueron realizados, anterior a la expedición de la Resolución 631 de 2015; teniendo en cuenta tanto la nueva normatividad como las metas de calidad determinadas por la autoridad ambiental para cada uno de los tramos definidos.

4. ALCANCE

4.1 Descripción Física

El Municipio de Circasia cuenta con 30.414 habitantes, se encuentra ubicado en la parte centro – norte del Departamento, en la vertiente occidental de la Cordillera Central. La localización con coordenadas se sitúa entre los 04° 37' 12" de latitud norte y 75° 38' 20" de longitud al oeste.

4.2 Jurisdicción Municipal

Norte:	Filandia.
Sur:	Armenia.
Occidente:	Montenegro y Quimbaya.
Oriente:	Salento.
Extensión total:	91.2 Km ²
Extensión área urbana:	1.70 Km ²

Extensión área rural:	89.5 Km ²
Altitud cabecera municipal:	1771 metros sobre el nivel del mar
Temperatura media:	19 °C
Distancia de referencia:	a 12 Kilómetros de Armenia

4.3 Fuentes Receptoras

Quebrada Yeguas limitante del casco urbano por el oriente, corre de norte a sur; sobre esta Quebrada caen Doce (12) vertimientos.

Quebrada Cajones limitante del casco urbano por el Norte, corre de oriente a occidente; sobre esta Quebrada caen nueve (9) vertimientos.

Rio Roble limitante del Municipio por el Norte, corre de oriente a occidente; sobre este cae un (1) vertimiento, correspondiente al Barrio Las Pizarras, el cual ha sido producto de crecimiento espontáneo del municipio, por lo que no ha sido planeado en el tiempo.

4.4 Población. ¹

4.4.1 Población Municipio de Circasia²

PERIODO DE PROYECCIÓN DANE	POBLACIÓN (HAB)		
	TOTALES (Hab)	CABECERA (Hab)	RESTO (Hab)
2005	27.442	20.032	7.410
2008	28.170	20.763	7.407
2009	28.414	21.007	7.407
2010	28.660	21.253	7.407
2011	28.905	21.497	7.408
2012	29.140	21.731	7.409

¹ Proyección población DANE 2017

² Anexo 1. Estudio de población y demanda. Consultoría SID No 002 de 2014. "CONSTRUCCIÓN DEL PLAN INTEGRAL DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE BUENAVISTA, CIRCASIA, CÓRDOBA, FILANDIA, GÉNOVA, LA TEBADA, MONTENEGRO, PIJAO, QUIMBAYA Y SALENTO Y LOS CENTROS POBLADOS DE BARCELONA EN EL MUNICIPIO DE CALARCÁ Y PUEBLO TAPAO EN EL MUNICIPIO DE MONTENEGRO DEPARTAMENTO QUINDÍO"

2013	29.395	21.985	7.410
2014	29.642	22.230	7.412
2015	29.886	22.471	7.415
2016	30.141	22.724	7.417
2017	30.400	22.980	7.420

Tabla 4 Población. Fuente: DANE 2005

Con el fin de hacer un análisis de sensibilidad poblacional de las estimaciones del municipio con los promedios de crecimiento nacional, es imprescindible realizar un estudio sobre los valores de la tasas y el comportamiento en general de la demografía del país, por ello se procede en primer medida a realizar la recolección de los registros obtenidos durante los censos de los años: 1973, 1985, 1993 y 2005 para el territorio nacional, los resultados encontrados para estos periodos, se ilustran en la siguiente tabla.

CENSO AÑO	POBLACIÓN			TASAS DE CRECIMIENTO GEOMÉTRICO			TASAS DE CRECIMIENTO EXP.		
	CABECERA.	RURAL	TOTAL	CABECERA	RURAL	TOTAL	CABECERA	RURAL	TOTAL
1973	13,978.29	8,936.93	22,915.22						
				2.57%	0.34%	1.87%	2.35%	0.36%	1.63%
1985	18,535.70	9,331.61	27,867.32						
				2.69%	0.33%	2.01%	2.97%	0.35%	2.15%
1993	23,514.07	9,595.77	33,109.84						
				2.47%	0.31%	1.89%	2.44%	0.31%	1.88%
2005	31,510.37	9,958.00	41,468.38						
PROMEDIO				2.58%	0.32%	1.92%	2.59%	0.34%	1.89%

*Tabla 5 .Tasas Geométricas Porcentuales de Crecimiento Nacional
Fuente: Censos de Población DANE, Consorcio Aguas de Quindío, 2014.*

Como se evidencia en la tabla anterior, los valores obtenidos, indican que el promedio histórico nacional (1973-2005) para la zona urbana del país, corresponde a una tasa geométrica porcentual de 2.57, no obstante los valores intercensales del último periodo (1993-2005), demuestran que Colombia en la zona urbana, ha crecido a una rata de 2.47%, valor que será utilizado para el análisis de tendencia de las proyecciones poblacionales hacia el promedio nacional.

Es importante anotar que en términos generales el Municipio de Circasia ha presentado un crecimiento uniforme según los datos extraídos del DANE para los periodos censales empleados en el presente estudio (1973, 1985, 1993 y 2005), con una tasa de crecimiento del 3.00% para cabecera municipal y 0.55% para el sector rural, con base en esta

información y con la proyección realizada por los diferentes métodos establecidos por el RAS 2000, la presente consultoría adopta el Método de proyección de población que se ajusta más a la realidad municipal y que se ajusta también a las proyecciones realizadas en proyectos anteriores. Este corresponde al Método Aritmético debido a que el Municipio de Circasia presenta un modelo de crecimiento constante a través del tiempo con una tendencia lineal.

Las proyecciones de población incluyendo la población migratoria y la población flotante, se presentan en la siguiente tabla:

AÑO	POBLACION (hab)	POBLACIÓN FLOTANTE (hab)	POBLACIÓN TOTAL (hab)	AÑO	POBLACION (hab)	POBLACIÓN FLOTANTE (hab)	POBLACIÓN TOTAL (hab)
2014	23864	716	24,580	2027	29400	882	30,282
2015	24290	729	25,019	2028	29826	895	30,720
2016	24716	741	25,457	2029	30251	908	31,159
2017	25142	754	25,896	2030	30677	920	31,598
2018	25568	767	26,335	2031	31103	933	32,036
2019	25993	780	26,773	2032	31529	946	32,475
2020	26419	793	27,212	2033	31955	959	32,913
2021	26845	805	27,650	2034	32380	971	33,352
2022	27271	818	28,089	2035	32806	984	33,790
2023	27697	831	28,527	2036	33232	997	34,229
2024	28122	844	28,966	2037	33658	1,010	34,668
2025	28548	856	29,405	2038	34084	1,023	35,106
2026	28974	869	29,843	2039	34510	1,035	35,545

Tabla 6 Proyección Población

4.4.2 Usuarios Circasia.

No. SUSCRIPTORES ACUEDUCTO	6487
No. SUSCRIPTORES ALCANTARILLADO	6026

Tabla 7 Usuarios
Fuente: SUI 2017

4.3.3 Cobertura Acueducto y Alcantarillado.

COBERTURA ACUEDUCTO	103%
COBERTURA ALCANTARILLADO	98%

Tabla 8 Cobertura
Fuente: SUI 2017

La cobertura en el Municipio de Circasia es del 98%. Las proyecciones de crecimiento del Municipio están orientadas hacia el sector de Pizarras- El provenir, es de resaltar que de acuerdo a estas condiciones Empresas Públicas del Quindío E.P.Q S.A. E.S.P, **tiene la posibilidad** de ampliar su red hacia este sector al desarrollo que se dé dentro del perímetro Urbano del Municipio, no obstante buscando que el uso del alcantarillado continúe siendo por gravedad, bien vale la pena revisar la solución que se dará a los vertimientos del Río Roble e incluir allí una fracción del área de expansión que podría descargar en este sitio.

El Municipio de Circasia evidencia significativos avances en términos ambientales en cuanto a la construcción del Colector Tenerías. Situación que evidencia que se deben hacer esfuerzos para lograr el saneamiento total del Municipio. La propuesta fundamental para llegar al 100% del saneamiento está en la construcción de:

1. Construcción de la PTAR Yeguas.
2. Evaluación del Diseño y Construcción de la PTAR Cajones.
3. Construcción Colector Cajones.
4. Construcción Colector Yeguas.
5. Diseño de la solución individual del Río Roble (descarga Pizarras)
6. Construcción de la solución individual del Río Roble (descarga Pizarras).

Logros que se deben materializar A 10 años contados a partir del año 2017, como horizonte máximo de este Plan de Saneamiento y Manejo de vertimientos para el Municipio de Circasia. Esto contribuye de manera significativa en lo dispuesto por la Resolución 1433 de 2004 y la Resolución 631 de 2015; dado que estas propuestas se orientan hacia el ajuste del PSMV existentes y no hacia la formulación de un nuevo instrumento de planificación.

4.5 HIDROGRAFÍA

El Municipio de Circasia se localiza al norte del Departamento del Quindío y es rico en recursos hídricos, globalmente hablando. La precipitación supera en muchas áreas los 2,900 mm anuales; algunos Ríos y numerosas corrientes atraviesan el área del municipio. Las siguientes son las principales: río Roble, con sus afluentes que alimentan el sistema de acueducto del Municipio. El Río Quindío que por medio del sistema de bombeo de Las Águilas, provee de agua para consumo doméstico gran parte del sector rural del Municipio de Circasia, Montenegro y Armenia. El Rio Espejo cuyas fuentes principales nacen en el Municipio de Circasia y al igual que el Rio Roble y el Rio Quindío, descargan finalmente en el rio La Vieja.

4.5.1 Cuenca Del Río Roble

El Río Roble nace en el municipio, en uno de sus brazos se tiene una bocatoma en Circasia de donde se toma aguas para el suministro de la cabecera municipal, algunas veredas en el sur occidente toman sus aguas y el resto es aprovechada por el municipio de Montenegro. El Caudal diario estimado es de 0.190 m³/s en toda la cuenca, el uso del suelo puede ser amplio debido a la disponibilidad de sectores aptos para las labores agroindustriales.

Se considera como la principal cuenca, con sus afluentes; las quebradas Portachuelos, Membrillal, San Luis, Cajones, La Arenosa y El Bosque, las que abastecen el acueducto municipal. Los caudales de las cuencas arrojan un valor máximo de 62.03 L/s y mínimo de 20.36 L/s. La calidad del agua tomada de esta fuente es considerada en términos tanto bacteriológicos como fisicoquímicos regular y están destinadas fundamentalmente para actividades agropecuarias y para consumo humano.

La Quebrada Cajones limitante del casco urbano por el occidente, corre de norte a sur. En el casco urbano inicia al Este del Antiguo Matadero Municipal y al Noreste del Hospital San Vicente de Paul (4° 37' 29" Norte -75° 37' 40" Oeste) interceptándose con el punto donde se proyecta la PTAR Cajones y finalizando su recorrido en el Rio Roble.

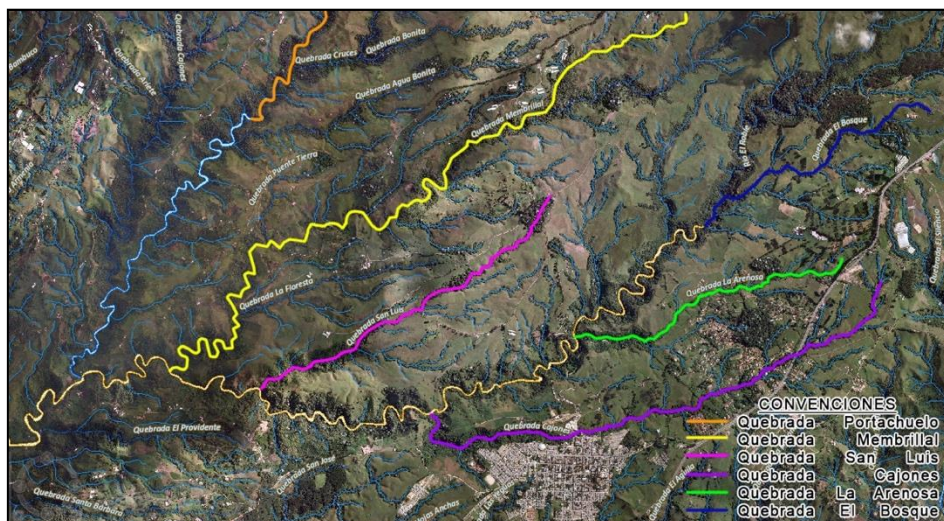


Ilustración 1 Localización General Afluentes del Río Roble. Fuente SIG Quindío

4.5.2 Cuenca Del Río Espejo

Las corrientes superficiales Quebradas Las Yeguas y Tenerías corren de norte a sur en el municipio de Circasia y después de unificarse, descargan a la Quebrada Hojas Anchas, la cual posteriormente conforma el Río Espejo, el cual hace parte de la cuenca hidrográfica del Río La Vieja. La cuenca del Río Espejo constituye una de las cuencas más contaminada del Departamento del Quindío, por el vertimiento de las aguas residuales de un alto porcentaje de la ciudad de Armenia.

La Quebrada Yeguas Inicia en el Casco Urbano ($4^{\circ} 37' 16''$ Norte $-75^{\circ} 37' 47''$ Oeste) entre el Barrio Obrero y Barrio Tres Esquinas, durante su recorrido se encuentra con el punto proyectado para la PTAR Yeguas ($4^{\circ} 36' 42''$ Norte $-75^{\circ} 38' 47''$ Oeste) dentro del casco urbano finaliza en las coordenadas $4^{\circ} 36' 40''$ Norte $-75^{\circ} 38' 45''$ Oeste y su recorrido acaba en la intercepción Con la Quebrada Hojas Anchas. La Quebrada Tenerías Desde su inicio por el Barrio Pilastra ($4^{\circ} 37' 16''$ Norte $-75^{\circ} 37' 47''$ Oeste) hasta finalizar con la Quebrada Yeguas ($4^{\circ} 37' 16''$ Norte $-75^{\circ} 37' 47''$ Oeste).

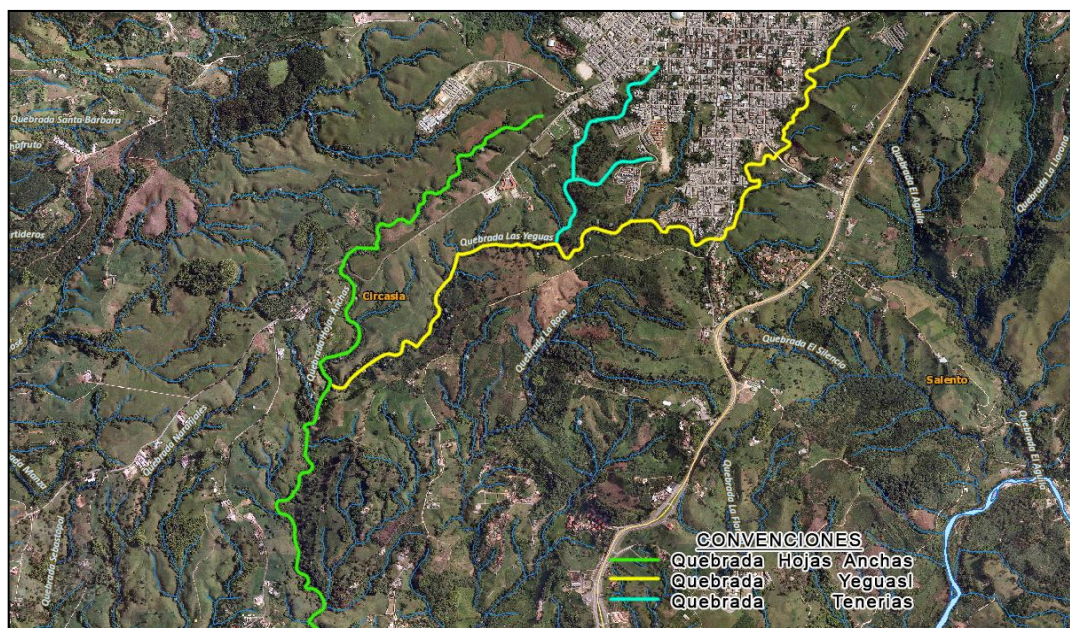


Ilustración 2 Quebradas

5. DIAGNOSTICO

Este diagnóstico tiene como objeto recopilar y simplificar la información técnica operativa, administrativa, financiera, institucional y ambiental asociada con el alcantarillado y con el manejo de las aguas residuales dentro de la jurisdicción del municipio de Circasia. Para este diagnóstico se contará con los avances del PSMV con vigencia a 2017, el estado de la red de alcantarillado, descripción general de la red, vertimientos y estado de las fuentes.

5.1 Avance en PSMV vigente: avances en la ejecución del PSMV actual.

Los avances más significativos están orientados en la construcción del Colector Tenerías y los diseños de los colectores Yeguas y Cajones, así como de las plantas de tratamiento de agua residual Yeguas y Cajones para alcanzar el saneamiento del municipio. A continuación se relaciona la inversión y el estado de cumplimiento del PSMV 2008-2017. Las proyecciones realizadas evidencian el grado de cumplimiento del plan de saneamiento y manejo de vertimientos aprobado para la vigencia 2008- 2017.

MUNICIPIO	PLAN	EJES	ACTIVIDADES	PROYECTADO	EJECUTADO
CIRCASIA	MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL SERVICIO Y DEL AMBIENTE	OPTIMIZACION REDES ALCANTARILLADO	RENOVAR EMISARIOS FINALES REGULAR Y/O MAL ESTADO EN KILOMETROS	\$ 597.717.449	-
			RENOVAR REDES REGULAR Y/O MAL ESTADO EN Km		
		OPTIMIZACION REDES ALCANTARILLADO COMBINADO	RENOVAR EMISARIOS FINALES REGULAR Y/O MAL ESTADO EN KILOMETROS	\$ 8.450.294	\$ 736.937.427
			RENOVAR REDES REGULAR Y/O MAL ESTADO EN Km	\$ 2.051.103.866	\$ 11.234.791.092
		CONSTRUCCIÓN SISTEMA DE TRATAMIENTO	CONSTRUCCIÓN DE INTERCEPTORES EN KM	\$ 1.654.853.683	\$ 1.334.972.630
			REDUCCION DE EMISORES	9	8
			CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO	\$ 2.194.608.924	\$ -
TOTAL INVERSION VALORES PROYECTADOS 2008 A 2011				6.506.734.215,87	13.306.701.149,15

Tabla 9 PSMV

De acuerdo a la tabla hay un cumplimiento del PSMV en términos de inversión del municipio de Circasia.

El Municipio de Circasia evidencia significativos avances en términos ambientales en cuanto a la construcción del Colector Tenerías y de Yeguas 2. Sin embargo se evidencia la necesidad de hacer esfuerzos para lograr el saneamiento total del Municipio. La propuesta fundamental para llegar al 100% del saneamiento está en:

1. Evaluación del Diseño y Construcción de las PTAR Yeguas.
2. Evaluación del Diseño y Construcción de las PTAR Cajones.
3. Construcción Colector Cajones.
4. Construcción Colector Yeguas.
5. Diseño de la solución individual del Río Roble (descarga Pizarras)
6. Construcción de la solución individual del Río Roble (descarga Pizarras).

Logros que se deben materializar A 10 años contados a partir del año 2017, como horizonte máximo de este Plan de Saneamiento y Manejo de vertimientos para el Municipio de Circasia. Esto contribuye de manera significativa en lo dispuesto por la Resolución 1433 de 2004 y la Resolución 631 de 2015; dado que estas propuestas se orientan hacia el ajuste del PSMV existentes y no hacia la formulación de un nuevo instrumento de planificación.

A su vez estos avances generan nuevos retos para EPQ S.A E.S.P y para el municipio en cuanto al saneamiento para mejorar las condiciones de agua del rio Roble y La Vieja.

Se evidencia que el cumplimiento general del PSMV, de acuerdo a la proyección realizada fue superior a la proyectada en lo que refiere a la inversión. Se han realizado importantes avances para los procesos de descontaminación en el Municipio de Circasia, a través recursos propios, convenios en las vigencias relacionadas con el Municipio, el Departamento y el OCAD; aun cuando las inversiones realizadas en el Municipio de Circasia duplican la inversión proyectada son insuficientes ante las necesidades de descontaminación. La principal dificultad ha sido la gestión de recursos, para la vigencia 2016.

5.2 Estado de la red de Alcantarillado

5.2.1 Cobertura: en cuanto a la cobertura del sistema de alcantarillado basándose en los datos de las Empresas Publicas del Quindío se tienen 6026 usuarios con un porcentaje del 98%. Se identifican dos vertientes principales, una ubicada en la Quebrada Cajones y la otra ubicada en la Quebrada Yeguas; adicional a estas se encuentra una vertiente pequeña al Rio Roble en el sector de Las Pizarras que es además la Zona de Expansión del Municipio; estas se relacionan en la imagen a continuación:

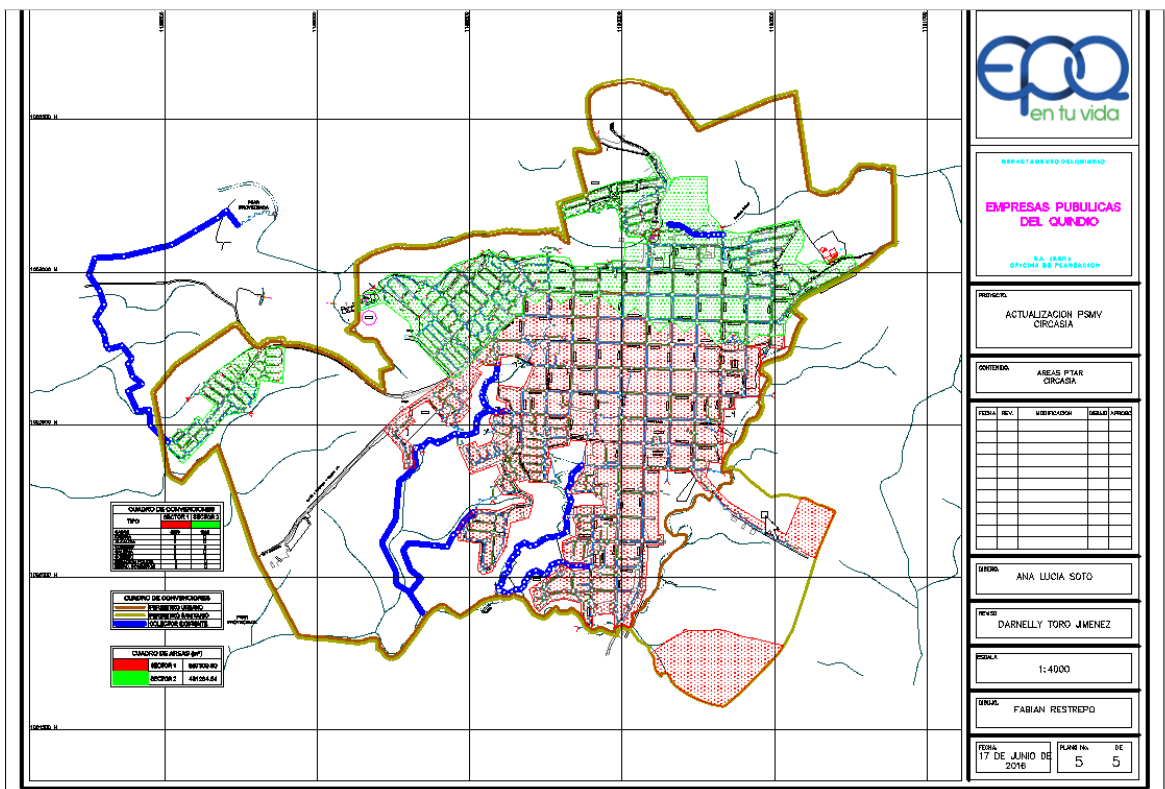


Ilustración 3 Municipio de Circasia

En cuanto al perímetro de crecimiento urbano en el que se han desarrollado en los últimos años los proyectos urbanísticos del municipio en el casco urbano, existe la posibilidad de generar la cobertura necesaria. Es de resaltar que de acuerdo a estas condiciones Empresas Públicas del Quindío E.P.Q S.A. E.S.P, tiene la posibilidad de ampliar su red hacia este sector cuando sea necesario, no obstante buscando que el uso del alcantarillado continúe siendo por gravedad, bien vale la pena revisar la solución que se dará a los vertimientos del Río Roble e incluir allí una fracción del área de expansión que podría descargar en este sitio.

5.2.2 Descripción del Sistema y Estado de la red.

El Municipio de Circasia, cuenta con dos sistemas de Alcantarillado, uno que conduce las aguas residuales del 60% de la población hasta la **Quebrada Yeguas** a través de 12 vertimientos; el otro sistema conduce el 40 % de las aguas residuales restantes hasta la

Quebrada Cajones a través de 9 vertimientos; además existe una pequeña descarga sobre el **Rio Roble** del barrio Las Pizarras.

Estos sistemas funcionan por gravedad y son de tipo combinado, ya que a la red llegan las aguas residuales de origen doméstico, comercial e institucional y las aguas pluviales captadas en el interior de las viviendas mediante conexiones domiciliarias de los patios, de los techos que drenan por el interior de estas, las aguas de escorrentía de los techos que dan al exterior y que se conectan a las cajas de inspección domiciliarias y las recogidas por los sumideros instalados en las vías; sin embargo se tienen redes de tipo solo sanitario y pluvial.

A pesar de que las redes de recolección de alcantarillado son de tipo combinado, se garantiza la llegada de agua sanitaria a los colectores de tenerías y yeguas 2 mediante unas estructuras de alivio, que separan las aguas lluvias de las aguas residuales lo que permite conducir las lluvias directamente hasta las Quebradas Tenerías y Yeguas 2 que son afluentes de la Quebrada Yeguas.

La red de alcantarillado combinado, está conformado por tuberías de Concreto Artesanal, Vibrocompactado y PVC, en diámetros que varían entre 8" y 36", en una longitud total de 30.996 m.

La red de alcantarillado sanitario está conformada por tuberías Vibrocompactadas y PVC, en diámetros que varían entre 8" y 10", en una longitud total de 4.948 m.

La red de alcantarillado pluvial está conformada por tuberías Vibrocompactadas y PVC, en diámetros que varían entre 10", 12" y 16", en una longitud total de 1.479 m.

EI ANEXO RESOLUCION No. SSPD - 20101300048765 DEL 14- 12- 2010, emanado de la Superintendencia de servicios Públicos clasifica las redes de alcantarillado de la siguiente manera

De acuerdo a esta clasificación los componentes de la red de alcantarillado del municipio de Circasia son los que a continuación se relacionan, en el inventario de redes de alcantarillado al año 2014. Discriminado por red menor, colector e interceptor.

CÓDIGO	PROCESO	COMPONENTE DE RED	DESCRIPCIÓN
1	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	INTERCEPTORES	Entendido como el conducto cerrado que recibe las afluencias de los colectores principales y generalmente se construye paralelamente a quebradas o ríos, con el fin de evitar el vertimiento de las aguas residuales a los mismos.
2	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	COLECTORES	Entendido como el conducto cerrado circular, semicircular, rectangular, entre otros, sin conexiones domiciliarias directas que recibe los caudales de los tramos secundarios, siguiendo líneas directas de evacuación de un determinado sector.
3	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	RED MENOR DE ALCANTARILLADO	Entendido como el conjunto redes de alcantarillado que reciben las conexiones domiciliarias y llegan a los colectores matrices.
4	DISPOSICIÓN FINAL	ESTRUCTURA FINAL DE VERTIMIENTO	Entendido como el conducto cerrado abierto, circular, semicircular, rectangular, entre otros que entrega los residuos líquidos de forma definitiva a un cuerpo receptor

Tabla 10 Diagnostico de la Red.

CIRCASIA	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	8	Pulgadas	13	Otros	4,46755
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	13	Otros	14,29506
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	12	Pulgadas	13	Otros	2,89826
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	14	Pulgadas	13	Otros	0,04807
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	8	Pulgadas	1	PVC	0,017
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	1	PVC	0,49113
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	12	Pulgadas	1	PVC	0,66815
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	14	Pulgadas	1	PVC	0,1018
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	16	Pulgadas	1	PVC	0,59348
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	18	Pulgadas	1	PVC	0,2131
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	20	Pulgadas	1	PVC	0,125
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	16	Pulgadas	13	Otros	1,6248
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	18	Pulgadas	13	Otros	0,0952
	1	Combinado	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	20	Pulgadas	13	Otros	0,0786
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	18	Pulgadas	13	Otros	1,819
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	20	Pulgadas	13	Otros	0,333
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	24	Pulgadas	13	Otros	2,1215
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	36	Pulgadas	13	Otros	0,455
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	1	PVC	0,083
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	14	Pulgadas	1	PVC	0,1212
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	16	Pulgadas	1	PVC	0,1127
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	24	Pulgadas	1	PVC	0,08695
	1	Combinado	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	36	Pulgadas	1	PVC	0,14634
	2	Sanitario	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	8	Pulgadas	13	Otros	0,508
	2	Sanitario	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	13	Otros	0,275
	2	Sanitario	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	8	Pulgadas	1	PVC	2,683
	2	Sanitario	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	1	PVC	0,305
	2	Sanitario	1	Interceptores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	8	Pulgadas	1	PVC	0,24
	2	Sanitario	1	Interceptores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	8	Pulgadas	13	Otros	0,161
	2	Sanitario	1	Interceptores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	1	PVC	0,396
	2	Sanitario	1	Interceptores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	12	Pulgadas	1	PVC	0,377
	2	Sanitario	1	Interceptores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	14	Pulgadas	1	PVC	0,003
	3	Pluvial	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	13	Otros	0,494
	3	Pluvial	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	10	Pulgadas	1	PVC	0,532
	3	Pluvial	3	Red Menor	2	Tubería	1	Diam. Nominal	12	Pulgadas	1	PVC	0,215
	3	Pluvial	2	Colectores	2	Tubería	1	Diam. Nominal	16	Pulgadas	1	PVC	0,238
								TOTAL REDES ALCANTARILLADO					37,42289

Tabla 11 Total Redes de Alcantarillado

Estado de Las Redes de Alcantarillado

El sistema de alcantarillado combinado es el más predominante en el casco urbano del municipio de Circasia una fracción de las redes están construidas en tubería de concreto artesanal las cuales presentan:

- Un alto grado de deterioro por las condiciones de pendiente fuerte que presenta el sistema, velocidades altas.
- Desgaste de bateas.
- Las juntas de los tubos presentan desgaste y desplazamiento.
- Obsolescencia por la antigüedad de la redes.

A continuación se presenta un esquema de las redes que deben ser objeto de reposición y/o optimización en el municipio, resaltadas con rojo y verde.

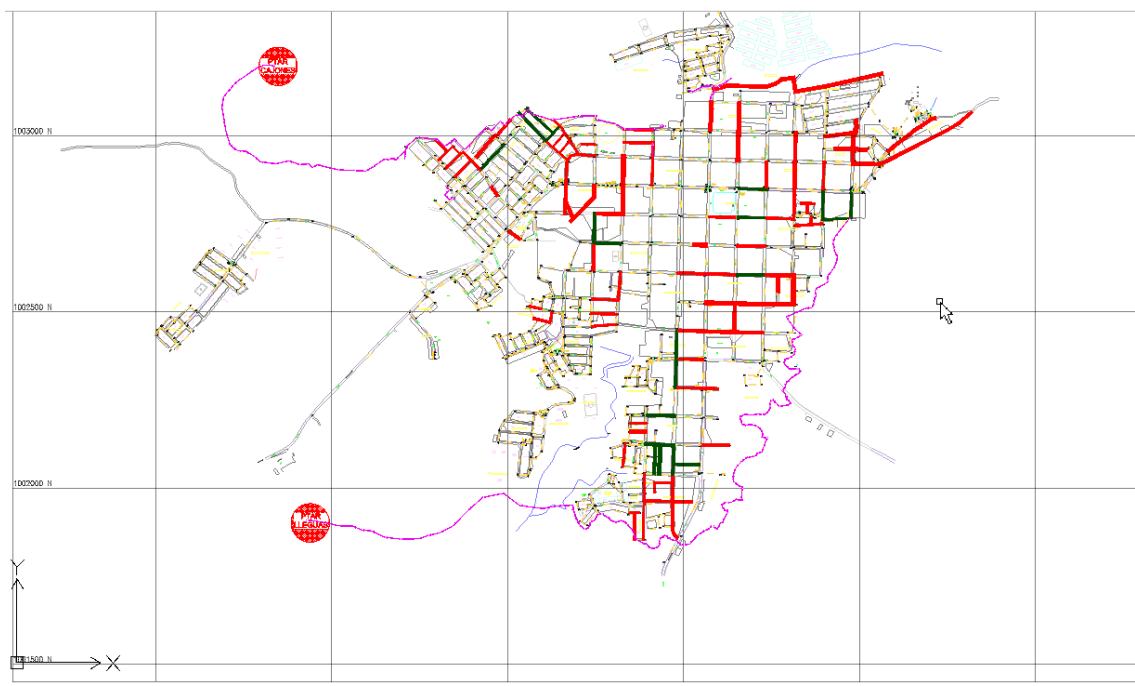


Ilustración 4 Estado de las redes

5.3 Descripción general de las Estructuras de alcantarillado.

***Pozos de Inspección:*³**

El sistema de alcantarillado del Municipio de Circasia, cuenta con 980 pozos de inspección, distribuidos a lo largo de la red del municipio.

Estaciones de Bombeo:

En el municipio de Circasia no existen estaciones de bombeo, todo el sistema de alcantarillado trabaja por gravedad.

Sistema de tratamiento de aguas residuales.

El municipio de Circasia no cuenta con un sistema de tratamiento de aguas residuales, actualmente se encuentran diseñados los colectores necesarios para transportar las aguas residuales hasta los sitios de PTAR proyectados, igualmente se encuentran los diseños de la PTAR Yeguas actualizados al año 2012 y los de la PTAR Cajones al año 2003.

Necesidades de Saneamiento:

En el sector del Barrio Pizarra se ha dado un desarrollo espontáneo que ha generado un vertimiento importante sobre el Río Roble, este vertimiento se ha identificado como: **RRD1- Coordenadas (N:1003697.55 , E:1159841.69)**. Esta descarga recolecta las aguas negras de un sector del Barrio La Pizarra y las deposita en la Río el Roble.

Aún cuando los desarrollos urbanísticos que actualmente se han generado en la zona aledaña (Barrio la Plancha, Barrio El Porvenir, Cantabria), vierten directamente a la Quebrada Cajones; el sector presenta terrenos que pueden desarrollarse en zonas de expansión, por cuanto el perímetro urbano marca crecimiento hacia allí, razón por la cual bien vale la pena analizar esas zonas de posible crecimiento dentro de la solución a diseñar en el sector de Río Roble.

La zona en mención se ilustra en la imagen que se presenta a continuación:

3 Consultoría Plan Integral. 2015. Consorcio Aguas del Quindío 2014.



Imagen Google Maps – Área que actualmente vierte al Río Roble.

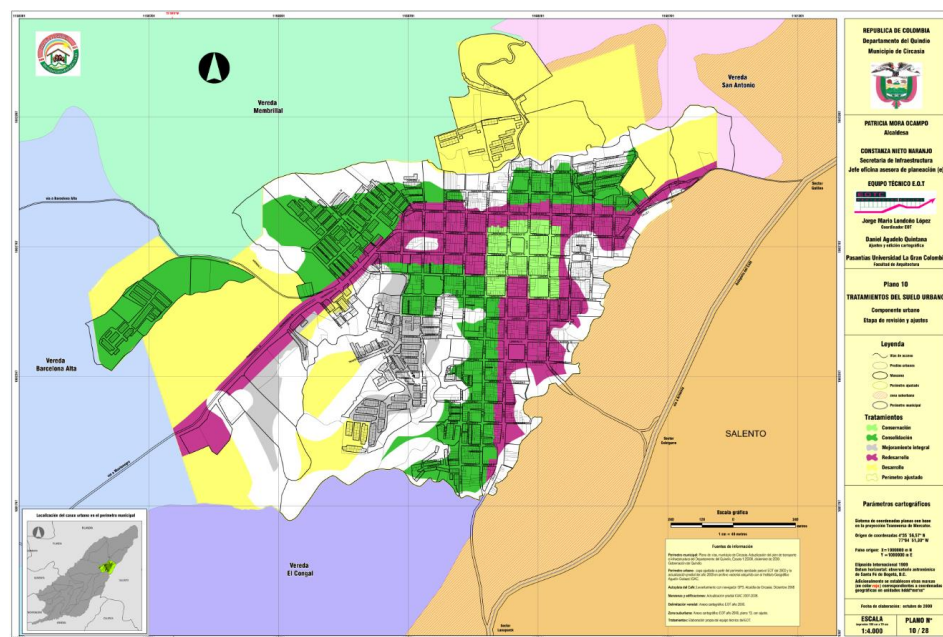


Imagen Tratamiento de Suelo Urbano – Las zonas marcadas en amarillo son las de desarrollo.

5.4 Inventario de puntos de vertimiento existentes. Puntos de vertimiento existentes, localización, georreferenciación y disposición final.

Empresas Publicas del Quindío EPQ S.A. (E.S.P.), identificó y localizó los puntos de entrega a cauces abiertos existentes en el casco urbano del municipio de Circasia que a continuación se detalla:

PUNTO	COTA RASANTE	COORD. ESTE (m)	COORD. NORTE (m)	TIPO	FUENTE
QCD4	1749,23	1160055,13	1003124,27	Negras	Quebrada Cajones
QCD1	1755	1160318,47	1003150,02	Negras	Quebrada Cajones
QCD2	1753,01	1160089,88	1003125,4	Combinado	Quebrada Cajones
QCD3	1753,19	1160074	1003103,7	Combinado	Quebrada Cajones
QCD5	1755,64	1159947,94	1003038,67	Combinado	Quebrada Cajones
QCD6	1742,22	1159780,24	1003076,32	Negras	Quebrada Cajones
QCD7	1744,47	1159530	1003067	Negras	Quebrada Cajones
QCD8	1728,39	1159175	1002954	Combinado	Quebrada Cajones
QCD9	1603,46	1158848	1003197,35	Combinado	Quebrada Cajones
QYD1	1778,78	1160452,91	1002735,02	Negras	Las Yeguas
QYD2	1766,77	1160480,89	1002601,09	Negras	Las Yeguas
QYD3	1757,91	1160302,64	1002479,24	Negras	Las Yeguas
QYD4	1757,04	1160332,79	1002449,05	Combinado	Las Yeguas

QYD5	1746,16	1160322,72	1002347,74	Combinado	Las Yeguas
QYD6	1759,92	1160136,08	1002317,55	Negras	Las Yeguas
QYD7	1755,07	1160284,91	1002275,35	Combinado	Las Yeguas
QYD8	1737,93	1159976,03	1001848,71	Combinado	Las Yeguas
QYD9	1740,44	1159844,17	1001838,94	Negras	Las Yeguas
QYD10	1720,3	1159581,14	1001957,62	Negras	Las Yeguas
QYD11		N:1001842.73	E:1159181.04	Negras	Las Yeguas
QAD1		1160142,84	1001791,22	Combinado	Las Yeguas
RRD1		1159841,69	1003697,55	Combinado	Rio Roble

Tabla 12 Descargas existentes

DESCRAGAS CIRCASIA

QCD1

Coordenadas (N:1003150.02 , E:1160318.47)



Esta descarga recolecta las aguas negras de los Barrios Alto de la Taza y Humberto Martínez y las deposita en la Quebrada Cajones.

QCD2

Coordenadas (N:1003125.40 , E:1160089.88)



Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio Cantabria y las deposita en la Quebrada Cajones.

QCD3

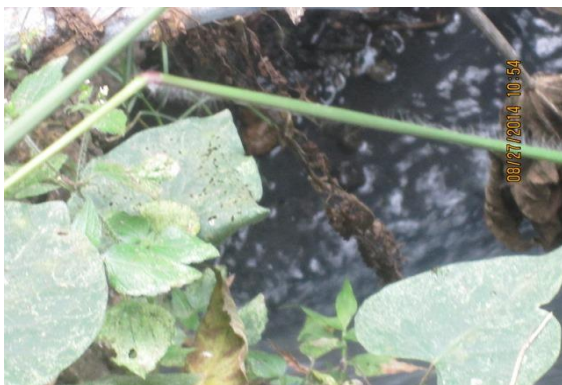
Coordenadas (N:1003103.70 , E:1160074.00)



Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio San Vicente, Barrio Obrero, el Hospital y las deposita en la Quebrada Cajones.

QCD4

Coordenadas (N:1003124.27 , E:1160055.13)



Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio La Plancha y el Barrio El Porvenir y las deposita en la Quebrada Cajones.

QCD5

Coordenadas (N:1003038.67 , E:1159947.94)



Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio Simón Bolívar y las deposita en la Quebrada Cajones.

QCD6

Coordenadas (N:1003076.32 , E:1159780.24)



Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio Adeco y el Coliseo y las deposita en la Quebrada Cajones.

QCD7

Coordenadas (N:1003067.00 , E:1159530.00)



Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio El Mirador, el Barrio el Guadual y las deposita en la Quebrada Cajones.

QCD8
Coordenadas (N:1002954.00 , E:1159175.00)



Esta descarga recolecta las aguas negras de los Barrios Ciudad Libre, Cooperativo y Camilo Duque y las deposita en la Quebrada Cajones.

QCD9
Coordenadas (N:1003197.35 , E:1158848.00)



Esta descarga recolecta las aguas negras de los Barrios El Portal, Villa Diana, Villa Italia y Villa Leonistica y las deposita en la Quebrada Cajones.

QYD1
Coordenadas (N:1002735.02 , E:1160452.91)



Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio Alto de La Cruz y las deposita en la Quebrada Yeguas.

QYD2
Coordenadas (N:1002601.09 , E:1160480.89)



Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio Alto de La Cruz y Rincón Santo y las deposita en la Quebrada Yeguas.

QYD3
Coordenadas (N:1002479.24 , E:1160302.64)



Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio Rincón Santo y las deposita en la Quebrada Yeguas.

QYD4
Coordenadas (N:1002449.05 , E:1160332.79)



Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio Alto de la Cruz y el Sector Comprendido en la Calle 5 entre Carreras 15 y 10 y las deposita en la Quebrada Yeguas.

QYD5

Coordenadas (N:1002347.74 , E:1160332.72)



Esta descarga recolecta las aguas negras del Sector Comprendido de la Calle 5 entre Carreras 10my 9 y las deposita en la Quebrada Yeguas.

QYD6

Coordenadas (N:1002317.55 , E:1160136.08)



Esta descarga recolecta las aguas negras de la Plaza de Mercado y las deposita en la Quebrada Yeguas.

QYD7

Coordenadas (N:1002275.35 , E:1160284.91)



Esta descarga recolecta las aguas negras de los Barrios Cole Gurre, Villas de Circasia y Girasoles y las deposita en la Quebrada Yeguas.

QYD8

Coordenadas (N:1001848.71 , E:1159976.03)



Esta descarga recolecta las aguas negras de los Sectores comprendidos de la Calle entre carreras 15 y 10, Calle 7 entre Carreras 11 y 2 y Calle entre Carreras 10 y 2 y las deposita en la Quebrada Yeguas.

QYD9

Coordenadas (N:1001841.13 , E:1159844.16)

Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio El Bosque y las deposita en la Quebrada Yeguas.

QYD10

Coordenadas (N:1001957.62 , E:1159581.14)



Esta descarga recolecta las aguas negras de los Barrios Isidoro Henao, Pedro Pablo Bello, Santa Helena, Medio Ambiente, Alto Bonito, Las Mercedes, La Plazuela y el Centro y las deposita en la Quebrada Yeguas.

QYD11

Coordenadas (N:1001842.73 , E:1159181.04)

Esta descarga recolecta las aguas negras de los Barrios La Paz, Fundadores, La Esmeralda, Villa Nohemy, La Española, Mujeres Campesinas, La Pilastra y las deposita en la Quebrada Yeguas.

QAD1

Coordenadas (N:1001791.22 , E:1160142.84)

Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio Almendros y las deposita en la Quebrada Almendros que es un afluente de la Quebrada Yeguas

RRD1

Coordenadas (N:1003697.55 , E:1159841.69)

Esta descarga recolecta las aguas negras de un sector del Barrio La Pizarra y las deposita en la Río el Roble

5.4.1 Programación de monitoreos sobre vertimientos y fuentes receptoras:

Tal como se ha ilustrado en la Tabla No 10 el municipio de Circasia tiene 20 descargas que vierten directamente a la Quebrada Yeguas (12 vertimientos), Quebrada Cajones (9 Vertimientos), Río Roble (1 vertimiento)

El programa de monitoreo que ha determinado Empresas Públicas del Quindío S.A.ESP para estas descargas es el que a continuación se presenta, tomando cuatro vertimientos representativos del municipio, este monitoreo se realizará una vez al año, sobre el vertimiento, aguas arriba y aguas abajo del mismo sobre la fuente receptora, por laboratorio certificado por el IDEAM:

DESCARGA	NORTE	ESTE	DESCRIPCIÓN
QCD3	N:1003103.70	E:1160074.00	Esta descarga recolecta las aguas negras del Barrio San Vicente, Barrio Obrero, el Hospital y las deposita en la

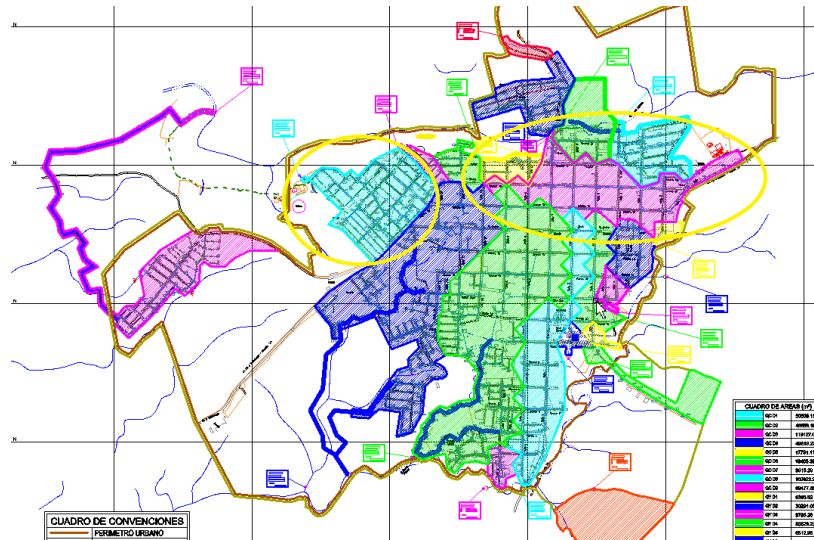
			Quebrada Cajones. Este vertimiento recibe el alcantarillado de aproximadamente 535 viviendas.
QCD8	N:1002954.00	E:1159175.00	Esta descarga recolecta las aguas negras de los Barrios Ciudad Libre, Cooperativo y Camilo Duque y las deposita en la Quebrada Cajones. Este vertimiento recibe el alcantarillado de aproximadamente 724 viviendas.
QYD6	N:1002317.55	E:1160136.08	Esta descarga recolecta las aguas negras de la Plaza de Mercado y las deposita en la Quebrada Yeguas. Este vertimiento recibe el alcantarillado de aproximadamente 26 viviendas.
QYD10	N:1001957.62	E:1159581.14	Esta descarga recolecta las aguas negras de los Barrios Isidoro Henao, Pedro Pablo Bello, Santa Helena, Medio Ambiente, Alto Bonito, Las Mercedes, La Plazuela y el Centro y las deposita en la Quebrada Yeguas. Este vertimiento recibe el alcantarillado de aproximadamente 1218 viviendas.

Tabla 13 Programa Monitoreo de Vertimientos

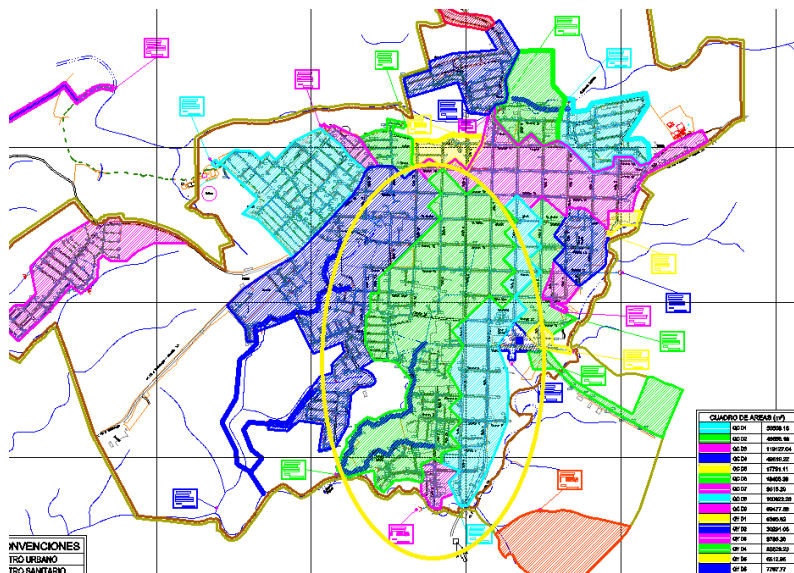
- **Muestreo aguas arriba y aguas debajo de los vertimiento señalados en la tabla anterior.**

Se han tomado estos vertimientos porque la densidad poblacional en los mismos es alta, igualmente se encuentra en puntos estratégicos del municipio, lo que permitirá monitorear la zona centro, el comercio, la galería, el hospital y las diferentes fuentes receptoras, a saber Quebrada Cajaones y Quebrada Yeguas.

A continuación se puede observar el área que se monitoreará con los vertimientos seleccionados para los muestreos:



Sectores a monitorear el la Quebrada Cajones.



Sectores a monitorear Quebrada Yeguas.

En el año 2018 los monitoreos serán realizados por PDA, de acuerdo con el compromiso establecido en el Plan Ambiental desarrollado durante el año 2017. En los años siguientes dicho monitoreo estará a cargo de Empresas Públicas del Quindío.

5.5 Problemática ambiental actual y estado de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos, análisis de calidad del agua.

Se procede a analizar los parámetros DBO5, DQO, SST, Coliformes Fecales, Oxígeno Disuelto, y pH; caracterización de las descargas de aguas residuales, evaluando principalmente parámetros como DBO5, DQO, SST, SED, y Grasas y Aceites.

Código muestra	Sitio muestreo	Clasificación
1264-13	QCD1 Descarga Alto de la Tasa - Circasia / Quindío	Vertimiento
1265-13	Quebrada Cajones Aguas Arriba vertimientos - Circasia / Quindío	Fuente hídrica
1266-13	QCD2 Descarga Cra 15-16 Cll 2-8 Puente Cajones - Circasia / Quindío	Vertimiento
1267-13	QTD1 Descarga Sector Centro Plazuela Cra13 Cll 13 - Circasia/Quindío	Vertimiento
1273-13	QCD3 Descarga Barrio Camilo Duque - Circasia / Quindío	Vertimiento
1274-13	QYD2 Descarga Cra 11 Calle 4 - Circasia / Quindío	Vertimiento
1275-13	QYD1 Descarga Rincón Santo - Circasia / Quindío	Vertimiento
1276-13	Quebrada Las Yeguas Aguas arriba Vertimientos - Circasia / Quindío	Fuente hídrica
1284-13	Quebrada Las Yeguas aguas abajo Vertimientos - Circasia / Quindío	Fuente hídrica
1285-13	QYD3 Descarga Cra 1 Barrio La Uno - Circasia / Quindío	Vertimiento
1286-13	QTD2 Descarga Barrio La Esmeralda - Circasia / Quindío	Vertimiento
1287-13	Quebrada Tenerías aguas abajo Vertimientos - Circasia / Quindío	Fuente hídrica
1294-13	QCD4 Descarga Barrio Villa Italia - Circasia / Quindío	Vertimiento
1295-13	Quebrada Cajones aguas abajo Vertimientos - Circasia / Quindío	Fuente hídrica

Tabla 14 Identificación de puntos de muestreo

Parámetros	UND.	FUENTES HÍDRICAS				
		1285-13	1276-13	1284-13	1287-13	1295-13
pH promedio	UN	7,28	7,11	7,11	7,59	7,75
pH máximo	UN	7,45	7,33	7,51	7,74	7,84
pH mínimo	UN	7,19	6,87	6,85	7,42	7,66
Temperatura Promedio	°C	18,2	19,5	18,9	19,7	19,2
Caudal Promedio	L/s	10,154	6,37	40,7	14,9	78
Oxígeno Disuelto promedio	mg/L O ₂	7,28	3,91	2,87	4,33	6,69
Oxígeno Disuelto máximo	mg/L O ₂	7,38	4,12	3,26	4,50	7,36
Oxígeno Disuelto mínimo	mg/L O ₂	7,09	3,67	2,56	4,00	5,94

Parámetros	UND.	FUENTES HÍDRICAS				
		1285-13	1276-13	1284-13	1287-13	1295-13
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	< 28,1	< 28,1	46,0	< 28,1	59
DBO	mg/L O ₂	< 3,3	5,5	39,9	30,8	15,1
DQO	mg/L O ₂	< 22,7	31,4	112,7	96,0	50,5
Coliformes Fecales	NMP/100mL	150x10 ²	39x10 ²	28x10 ⁴	43x10 ⁵	11x10 ⁵

Tabla 15 Resultados de laboratorio Fuentes Superficiales

Al observar los resultados de vertimientos sobre la Quebrada Cajones se puede realizar el siguiente paralelo, tomando en cuenta la Resolución No 326 de 2017, **"POR MEDIO DE LA CUAL PRORROGA LA VIGENCIA DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD PARA LAS**

FUENTES HÍDRICAS EN EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO CONTENIDOS EN LA RESOLUCIÓN NO. 107 DE 2007", la cual fue modificada por la resolución 1035 de 2008:

FUENTE	PARAMETRO	UND	ANTES DESCARG A	DESPUES DESCARG A	OBJETIVO CALIDAD Res. 1035 de 2008	ACOTACIONES
Quebrada Cajones	PH	UND	7.25	7.59	6,5 a 9	CUMPLE
	TEMPERATUR A	°C	19.31	20	NA	NORMAL
	CAUDAL	L/Seg	211	448	NA	
	OXIGENO DISUELTO	Mg/L O ₂	7.43	7.57	Mayor a 5	CUMPLE
	SST	Mg/L	<2.81	2.5	Menor a 20	Si bien los parámetros están por encima de lo permitido en la Resolución 1035 de 2008, es de anotar que estos resultados en fuentes son antes de Tratamiento de Aguas Residuales están por encima del parámetro de cumplimiento. Es decir podemos hablar de un impacto medio sobre la Quebrada Cajones.
	DBO	Mg/L O ₂	<3.3	45.6	Menor a 5	
	DQO	Mg/L O ₂	<22.7	64.8	Menor a 5	
	COLIFORMES FECALES	Nmp/100m L	9.2x10 ³	13x10 ⁵	< 2000 (Dec. 1594/84)	

Tabla 16 Análisis de vertimientos sobre la Quebrada Cajones

FUENTE	PARAMETRO	UND	ANTES DESCAR GA	DESPUES DESCARG A (sitio propuest o PTAR)	OBJETIV O CALIDAD Res. 1035 de 2008	ACOTACIONES
Quebrad a Yeguas	PH	UND	7.7	7.5	6,5 a 9	CUMPLE
	TEMPERATU RA	°C	21	20.2	NA	NORMAL
	CAUDAL	L/Seg	23.72	38.04	NA	
	OXIGENO DISUELTO	Mg/L O ₂	1.81	1.89	Mayor a 5	NO CUMPLE
	SST	Mg/L	19	10.7	Menor a 20	Si bien los parámetros están por encima de lo permitido en la Resolución 1035 de 2008, es de anotar que estos resultados en fuentes son antes de Tratamiento de Aguas Residuales están por encima del parámetro de cumplimiento. Es decir podemos hablar de un impacto medio sobre la Quebrada Yeguas.
	DBO	Mg/L O ₂	53.5	30	Menor a 5	
	DQO	Mg/L O ₂	140	108	Menor a 5	
	COLIFORME S FECALES	Nmp/100 mL	241960	16240	< 2000 (Dec. 1594/84)	

Tabla 17 Análisis de vertimientos sobre la Quebrada Yeguas

5.6 Inventario y clasificación de usuarios

5.6.1 Usuarios residenciales

No. SUSCRIPTORES ALCANTARILLADO (2017)	6026
---	------

Tabla 18 Usuarios Residenciales.

5.6.2 Clasificación de usuarios NO residenciales -industriales, comerciales, institucionales-

Usuarios Comerciales

ESTRATO	NOMBRE	DIRECCION
8 - COMERCIAL	ARACELY MONTOYA MUÑOZ	CALLE 29 No. 9-10
8 - COMERCIAL	ALICIA DE ROA	CALLE 29 No. 9-26
8 - COMERCIAL	BERARDO ARCILA ALZATE	CRA 10 No. 26-09
8 - COMERCIAL	LOCAL PARROQUIAL	CRA 10 No. 26-10
8 - COMERCIAL	VICTOR MANUEL BAQUERO	CALLE 30 NO. 10-28
8 - COMERCIAL	OSCAR FERNANDO GIL	CALLE 30 No. 10-18
8 - COMERCIAL	EDUVIN BOLIVAR	CRA 11 No. 28-13
8 - COMERCIAL	ARTURO SERNA	CRA 11 No. 28-07
8 - COMERCIAL	AMALIA ACERO	CALLE 28 No. 10-26 P.1
8 - COMERCIAL	ABRAHAM CUBILLOS	CALLE 27 CRA 11 ESQUINA
8 - COMERCIAL	BANCO CAFETERO	CRA 11 CALLE 26
8 - COMERCIAL	COMITE DE CAFETEROS	CRA 11 CALLE 26 APTO
8 - COMERCIAL	IGLESIA PENTECOSTES INT.	CRA 11 No. 26-24
8 - COMERCIAL	WILLIAM GIRALDO OSORIO	CRA 11 No. 29-04
8 - COMERCIAL	PLUTARCO MEDINA BAHAMON	CALLE 26 No. 11-25
8 - COMERCIAL	COMITE CAFETEROS GENOVA	CALLE 26 No. 11-23
8 - COMERCIAL	DIANA GRISALES M.	CALLE 26 No. 9-43
8 - COMERCIAL	LUIS ALBERTO GARCIA	CRA 10 NO 25-63 CENTRO
8 - COMERCIAL	ALBERTO GARCIA	CRA 10 No. 25-65
8 - COMERCIAL	JESUS EMILIO JIMENEZ	CRA 10 No. 25-41
8 - COMERCIAL	JESUS MARIA LONDOÑO	CRA 10 No. 25-39
8 - COMERCIAL	MARIA INES LUGO SANCHEZ	CRA 10 No. 25-31
8 - COMERCIAL	ABELARDO RAMIREZ LOPEZ	CRA 10 No. 25-17
8 - COMERCIAL	DIEGO ALIRIO GARCIA	CRA 10 No. 25-13
8 - COMERCIAL	ALBERTO GARAY	LA CHAMBRANA

8 - COMERCIAL	FILOMENA FUENTES QUINCHE	CRA 10 No. 9-24
8 - COMERCIAL	LUIS NOLBERTO MARIN	CRA 10 No 24-23
8 - COMERCIAL	FILOMENA CIFUENTES DE Q.	CALLE 25 No. 9-34
8 - COMERCIAL	JOSE EDILBERTO TORRES	CRA 10 No. 24-02
8 - COMERCIAL	SAUL GIRALDO GARCIA	CALLE 25 NO. 10-12 LOCAL 1
8 - COMERCIAL	SAUL GIRALDO GARCIA	CALLE 25 NO. 10-14 EDEQ
8 - COMERCIAL	OMAR GIRALDO GARCIA	CRA 11 CALLE 25 ESQUINA PISO 1
8 - COMERCIAL	EDITH RODRIGUEZ RINCON	CRA 11 No. 24-11
8 - COMERCIAL	HUMBERTO GIRALDO	CRA 11 No. 23-25 COLINAS
8 - COMERCIAL	OMAR GIRALDO GARCIA	CRA 11 No. 23-24
8 - COMERCIAL	ALBEIRO ROA HUERTAS	CRA 11 No. 23-13
8 - COMERCIAL	GABRIELA ROMERO	CRA 11 No. 23-05
8 - COMERCIAL	JOSE ALBERTO ROA HUERTAS	DROGUERIA
8 - COMERCIAL	JAIRO SERNA GIRALDO	CRA 11 No. 22-09
8 - COMERCIAL	RAFAEL GUTIERREZ	CRA 11 No. 22-07
8 - COMERCIAL	JOSE ARCADIO TORRES B.	CALLE 22 CRA 11
8 - COMERCIAL	NESTOR MARTINEZ	CALLE 22 CRA 11 ESQ.
8 - COMERCIAL	ESNEDA HENAO CASTAÑO	CALLE 11 No. 20-17
8 - COMERCIAL	ADELAYDA CASTELLANOS	CRA 11 No. 19-31
8 - COMERCIAL	ANIBAL MUÑOZ	CALLE 19 No. 10-19
8 - COMERCIAL	MIRIAM TERESA GIRALDO G.	CRA 11 No. 21-18
8 - COMERCIAL	RAFAEL GUTIERREZ M.	CRA 11 No. 22-14
8 - COMERCIAL	COOP.DE CAFICULTORES	CRA 11 CL 23 ESQ.
8 - COMERCIAL	HUBERTO GIRALDO	CRA 11 No. 23-06
8 - COMERCIAL	LUIS CARLOS TORO	CRA 11 No. 23-14
8 - COMERCIAL	LIGIA LONDOÑO MONSALVE	CRA 11 No. 23-14
8 - COMERCIAL	ALVARO RODRIGUEZ	CRA 11 No. 23-22
8 - COMERCIAL	OMAR GIRALDO GARCIA	CRA 11 No. 24-08 SUPERMERCADO
8 - COMERCIAL	SANTIAGO TORRES	DISCOTECA ORO SOLIDO
8 - COMERCIAL	JOSE EDILBERTO TORRES	CRA 11 NO. 24-20
8 - COMERCIAL	SANTIAGO TORRES	GANADERO
8 - COMERCIAL	JULIO MORA	CALLE 25 No. 11-24
8 - COMERCIAL	GLADYS PEREZ DE QUITIAN	CRA 12 NO. 24 -21
8 - COMERCIAL	EDILSON OSORIO Y OTRA	CALLE 24 No. 11-25
8 - COMERCIAL	MARIA VIANEY PARRA	CALLE 24 No. 11-23
8 - COMERCIAL	BERENICE AGUILAR DE G.	CRA 11 CALLE 24 ESQUINA
8 - COMERCIAL	HUMBERTO GIRALDO	CALLE 24 NO. 23-30
8 - COMERCIAL	CARLOS ARTURO AGUDELO P.	CRA 12 NO. 23-35

8 - COMERCIAL	DEISY RAMIREZ GUZMAN	CRA 12 No. 23-25
8 - COMERCIAL	DEISY RAMIREZ GUZMAN	CRA. 12 N. 22-39
8 - COMERCIAL	FERNANDO GIRALDO G.	CALLE 22 No. 11-04
8 - COMERCIAL	ELISA AGUILERA CUENCA	CALLE 19 No. 11-15
8 - COMERCIAL	MARIA DE LOS DOLORES	CRA 12 No. 18-26
8 - COMERCIAL	ALDEMAR GUTIERREZ	CRA 12 No. 18-50
8 - COMERCIAL	SIGIFREDO PARRA	CRA 12 No. 21-08
8 - COMERCIAL	NERALDO ROJAS	CRA 12 No. 22-12
8 - COMERCIAL	JAHIR RODRIGUEZ P	CRA 12 No. 23-18
8 - COMERCIAL	EDGAR LOPEZ NARVAEZ	CRA 12 No. 24-24
8 - COMERCIAL	APUESTAS OCHOA	CRA 12 No. 25-14
8 - COMERCIAL	APUESTAS OCHOA	CRA 12 No. 25-20
8 - COMERCIAL	ARMANDO GONZALEZ	CRA 12 No. 25-24 CAFETERIA
8 - COMERCIAL	ODILIA GUEVARA	LUNA 2000 DISCOTECA
8 - COMERCIAL	NESTOR FABIO MARTINEZ	CALLE 25 No. 12-16
8 - COMERCIAL	INES GAITAN	CALLE 23 No. 12-69
8 - COMERCIAL	ALEXANDER ALVAREZ HENAO	CLLE 13 No 13-06 SOLAR
8 - COMERCIAL	ERMILDA SUAREZ VALENCIA	CALLE 18 No. 10-30
8 - COMERCIAL	YAMILETH GONZALEZ	CALLE 18 No. 10-54
8 - COMERCIAL	SANTIAGO TORRES	CRA 12 No. 18 ESQUINA
8 - COMERCIAL	COLISEO DE FERIAS	VIA ARMENIA
8 - COMERCIAL	COOTRAGEN LTDA.	CRA 12 No. 15-26
8 - COMERCIAL	JOSE BERSILIO MARTINEZ	CALLE 18 No. 12-50

Tabla 19 Usuarios Comerciales

Usuarios Oficiales

ESTRATO	NOMBRE	DIRECCION
7 - OFICIAL	MUNICIPIO DE GENOVA	COLISEO CUBIERTO
7 - OFICIAL	CASA DE LA CULTURA	CRA 10 CALLE 27 ESQ.
7 - OFICIAL	CUERPO BOMBEROS	CRA12 CALLE 26 ESQUINA
7 - OFICIAL	HOGAR DEL ANCIANO	CALLE 26 CRA 12
7 - OFICIAL		PARQUE PRINCIPAL
7 - OFICIAL		IGLU PARQUE PRINCIPAL
7 - OFICIAL	ESCUELA SIMON BOLIVAR	CRA 12 CALLE 33
7 - OFICIAL	MUNICIPIO DE GENOVA	ESC. SIMON BOLIVAR
7 - OFICIAL	INSTITUTO GENOVA	CRA 11 PORTADA

7 - OFICIAL	POLIDEPORTIVO MUNICIPAL	HABITACION
7 - OFICIAL	MUNICIPIO DE GENOVA	POLIDEPORTIVO MPAL
7 - OFICIAL	RESTAURANTE MUNICIPIO	CRA 11 CALLE 30
7 - OFICIAL	DPTO DE POLICIA QUINDIO	CRA 11 CALLE 30
7 - OFICIAL	CASA DEL DEPORTE	CALLE 26 CRA 10
7 - OFICIAL	BIBLIOTECA MUNICIPAL	CALLE 26 CRA 10
7 - OFICIAL	GALERIA MUNICIPAL	CRA 12 CL 18-19 No. 18-31
7 - OFICIAL	GILDARDO ARISTIZABAL	CRA 12 NO. 22-13 PISO 1
7 - OFICIAL	PALACIO MUNICIPAL	CRA 12 CLS 25 Y 26
7 - OFICIAL	ARCHIVO MUNICIPAL	CALLE 25 No. 12-50
7 - OFICIAL	COLEGIO SAN VICENTE	CALLE 25 NO. 12-24
7 - OFICIAL	ESC. GUILLERMO ANGEL	CALLE 21 CRA 13
7 - OFICIAL	MATADERO MUNICIPAL	CALLE 23 CRA 14
7 - OFICIAL	ESC. ANTONIA SANTOS	CRA 10 CLS 17 Y 18
7 - OFICIAL	ANFITEATRO MUNICIPAL	CRA 12 CALLE 15
7 - OFICIAL	PLAZA CAFE	CARRERA 12 TRANSVERSAL 12
7 - OFICIAL	CENTRO DOC. JOSE ANTONIO	CR 12 VER. RIO ROJO PTE
7 - OFICIAL	PARQUE DE LA PAZ	CRA 12 VER. RIO ROJO SAL
7 - OFICIAL	TRAPICHE MUNICIPAL	CRA 12 VIA ARMENIA
7 - OFICIAL	HOSPITAL SAN VICENTE	CR 12 CL 16 ESQ. HOSPITAL
7 - OFICIAL	HOSPITAL SAN VICENTE	CRA 12 CALLE 17

Tabla 20 Usuarios oficiales.

Durante la vigencia 2017, EPQ. S.A. E.S.P, contrató la elaboración del programa de Usuarios Especiales, el cual se implementará a partir de este año. Con la implementación de este plan, se harán visitas para detectar los usuarios especiales a los que se deba hacer seguimiento; sin embargo se iniciará control sobre la estación de servicio localizada en la carrera 10 con calle 7.

5.6.3 Conexiones erradas.

En el municipio de Circasia existen conexiones erradas identificadas por E.P.Q S.A E.S.P de las construcciones que se han implantado en las laderas de las Quebradas Yeguas y Cajones. Con la construcción de los colectores paralelos a estas quebradas quedará solucionada esta situación de vertimiento directo a las fuentes superficiales.

5.7 Tratamiento de Aguas Residuales

5.7.1 Sistemas de tratamiento existentes.

El Municipio cuenta con el colector Tenerías, el cual transporta las aguas provenientes de los barrios La Cultura, Santa Helena, Cra 14, La Esmeralda hasta llegar a la Quebrada Yeguas. En la unión de los colectores se conecta la descarga más al sur del Municipio de Circasia en las coordenadas 1'159,581.141 m.E. y 1'001,957.619 m.N. en la codificación del modelo esta es la descarga 26, cerca de un sector rodeado por cobertura vegetal.

También se encuentran construidos los colectores secundarios identificados con los nombres de Yeguas 2 que transportan aguas desde la calle octava y los barrios Medio Ambiente, Villa Aleyda, Isidoro Henao, Pedro Pablo Bello y Santa Helena.

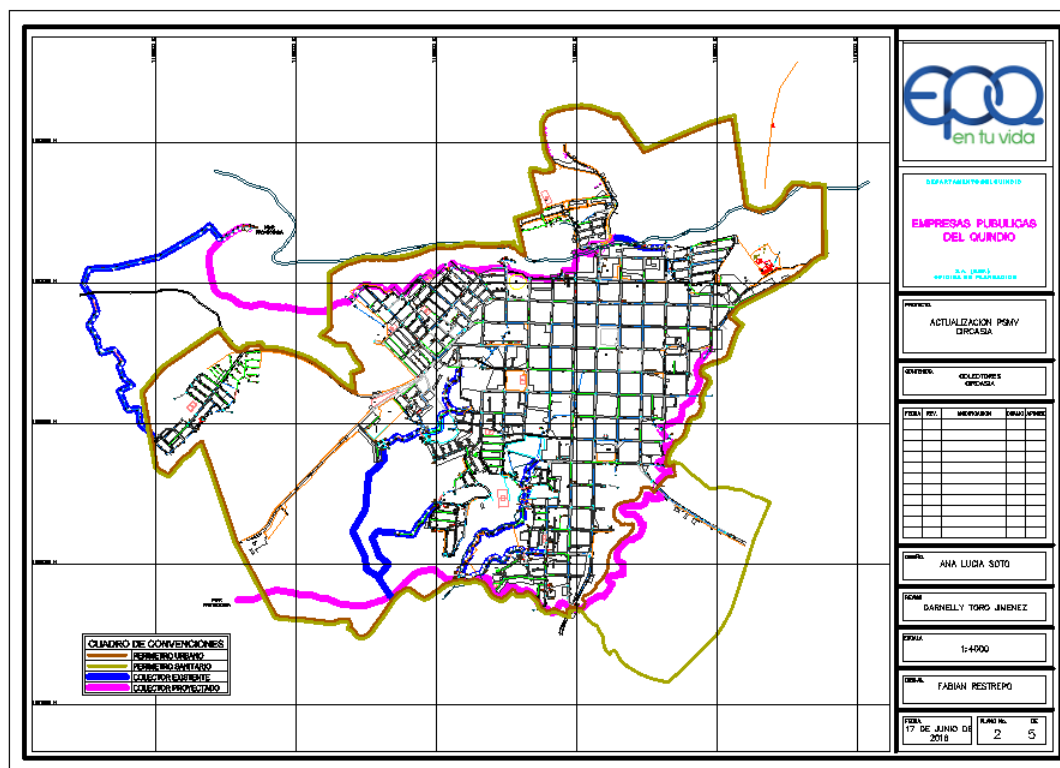


Ilustración 5. Colectores Construidos y faltantes, Municipio de Circasia

Actualmente, no existen sistemas de tratamiento de aguas residuales construidos en el municipio de Circasia, se encuentran diseñadas la PTAR Yeguas (Rediseño del año 2012) y la PTAR Cajones (Diseño del año 2003). Actualmente se hace necesario adquirir los predios sobre los cuales se construirían las PTAR, pues sin la titularidad de los predios por parte del municipio no es posible conseguir la viabilidad técnica y financiera de los proyectos.

5.7.2 Avance en Sistemas de tratamiento de aguas residuales:

1. Empresas Públicas del Quindío EPQ S.A E.S.P realizó un proceso de consultoría para la presentación de Rediseño de la PTAR correspondiente a la Quebradas Yeguas, durante el año 2012, mediante el Contrato de Consultoría No 002 de 2012 con el Consorcio TM, cuyo representante legal es el Ing. Javier Martínez Buriticá. Actualmente se cuenta con el proyecto presentado ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, y se está a la espera de la viabilidad técnica y financiera para su ejecución, la cual a su vez depende de la adquisición del predio para construir la PTAR, actualmente se requiere realizar revisión del diseño de la PTAR Yeguas a la luz de la resolución 631 de 2015.
2. Presentación del Proyecto de construcción de los Colectores Interceptores del Municipio Circasia, correspondiente a las Quebradas Yeguas y Cajones ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Este proyecto obtuvo viabilidad técnica y actualmente existe convenio entre Findeter, MVCT y Alcaldía de Circasia para la construcción de la Etapa 1 de los colectores mencionados.
3. La PTAR Cajones se encuentra diseñada desde el año 2003, la misma requiere revisión de los diseños de acuerdo con lo establecido en la Resolución 631 de 2015.

5.8 Identificación de las necesidades de obras y acciones con su orden de realización que permitan definir los programas, proyectos y actividades con sus respectivas metas físicas, en razón

NO.	OBRAS A EJECUTAR	LOGROS
1.	Reposición de Redes en el Municipio.	Con esta labor se logran disminuir los riesgos de infiltraciones de alcantarillado a las fuentes.
2.	Rediseño y Construcción de la PTAR Cajones.	Con esta actividad lograremos la descontaminación de la Quebrada Cajones, la cual representa el 40% de la carga contaminante del Municipio.
3.	Revisión de diseño y Construcción de la PTAR Yeguas.	Con esta actividad lograremos la descontaminación de la Quebrada Yegua, la cual representa el 60% de la carga contaminante del Municipio.
4.	Construcción del Colector Interceptor Yeguas.	La construcción de este colector permitirá eliminar los 12 vertimientos que en la actualidad caen sobre la Quebrada Yeguas.
5.	Construcción del Colector Interceptor Cajones.	La construcción de este colector permitirá eliminar los 9 vertimientos que en la actualidad caen sobre la Quebrada Cajones.
6.	Diseño y Construcción de la Solución individual Sector el Roble (Barrio Pizarra)	<p>El desarrollo de esta actividad, permitirá eliminar y tratar la descarga que cae sobre el Río Roble. En el sector del Barrio Pizarra se ha dado un desarrollo espontáneo que ha generado un vertimiento importante sobre el Río Roble, este vertimiento se ha identificado como: RRD1-Coordenadas (N:1003697.55, E:1159841.69). Esta descarga recolecta las aguas negras de un sector del Barrio La Pizarra y las deposita en la Río el Roble.</p> <p>Aún cuando los desarrollos urbanísticos que actualmente se han generado en la zona aledaña (Barrio la Plancha, Barrio El Porvenir, Cantabria), vierten directamente a la Quebrada Cajones; el sector presenta terrenos que pueden desarrollarse en zonas de expansión, por cuanto el perímetro urbano marca crecimiento hacia allí, razón por la cual bien vale la pena analizar esas zonas de posible crecimiento dentro de la solución a diseñar en el sector de Río Roble.</p>
7.	Mantenimiento para Vertimientos Accidentales.	Esta actividad permitirá hacer las correcciones de vertimientos accidentales de los colectores existentes.

Tabla 21 Obras a ejecutar

Estas siete (7) actividades son principalmente la solución a las problemáticas ambientales y sociales identificadas dentro del diagnóstico del saneamiento del municipio.

5.9 Estado financiero actual de la ESP e identificación de vías para la gestión de recursos para inversión en saneamiento.

Empresas Públicas del Quindío S.A. ESP cuenta con ingresos propios que se recaudan vía tarifa, por la prestación de sus servicios de Acueducto y Alcantarillado en los municipios de Buenavista, Circasia, Filandia, Génova, La Tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya y Salento, tal como lo establece la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA). Actualmente, para el Municipio de Circasia se aplica la estructura tarifaria establecida en la Resolución CRA 287 de 2004. Sin embargo, a partir del mes de mayo del 2018 iniciará la aplicación de la nueva estructura tarifaria según lo dispuesto por la CRA en las resoluciones 688 de 2014 y 735 de 2015, considerando que el 27 de diciembre de 2017 se expidió el Acuerdo de Junta Directiva 015 "Por medio del cual se aprueba y se adopta la aplicación de los costos de referencia y nuevo marco tarifario para los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado de acuerdo con lo dispuesto en las Resoluciones CRA 688 de 2014 y 735 de 2015 para los municipios de Circasia, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya Departamento del Quindío". Dicha estructura tarifaria establece cobros a los usuarios por concepto de Cargo Fijo (Costos Medios de Administración) y Cargo Variable que contiene los Costos Medios de Operación, Costos Medios de Inversión y Costos Medios de Tasas Ambientales.

Según el artículo 22 de la Resolución 688 de 2014 *"El Costo Medio de Administración de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado se define de la siguiente manera:*

$$CMA_{ac/al} = \frac{\sum_{i=1}^5 CAT_{i,ac/al}}{\sum_{i=1}^5 N_{i,ac/al}}$$

Donde,

$CMA_{ac/al}$: *Costo medio de administración para cada uno de los servicios públicos domiciliarios (pesos de diciembre del año base/suscriptor/mes).*

$CAT_{i,ac/al}$: Costos administrativos totales en el año i (pesos de diciembre del año base/por mes) para cada servicio público domiciliario, según lo definido en el Artículo 23 de la presente resolución.

$N_{i,ac/al}$: Número de suscriptores facturados promedio del año i para cada servicio público domiciliario, según lo definido en el Artículo 10 de la presente resolución.

i : Cada uno de los cinco (5) años del presente marco tarifario, corresponde a un valor entre uno (1) Y cinco (5)."

De igual forma, el artículo 29 de la misma resolución indica que "El Costo Medio de Operación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado se define de la siguiente manera:

$$CMO_{ac/al} = \frac{\sum_{i=1}^5 COT_{i,ac/al}}{\sum_{i=1}^5 CCP_{i,ac/al}}$$

Donde,

$CMO_{ac/al}$: Costo medio de operación para cada uno de los servicios públicos domiciliarios (pesos de diciembre del año base/ m^3).

$COT_{i,ac/al}$: Costos operativos totales del año i (pesos de diciembre del año base) para cada servicio público domiciliario, según lo definido en el Artículo 30 de la presente resolución.

$CCP_{i,ac/al}$: Consumo corregido por pérdidas en el año i para cada servicio público domiciliario (m^3 /año), según lo definido en el Artículo 19 de la presente resolución.

i : Cada uno de los cinco (5) años del presente marco tarifario, corresponde a un valor entre uno (1) Y cinco (5)."

Así mismo, el artículo 43 establece que *"El Costo Medio de Inversión de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, en el APS de cada uno de los municipios que atiende la persona prestadora, se determina de acuerdo con la siguiente fórmula:*

$$CMI_{ac/al} = \frac{VP(CI_{i,ac/al})}{VP(CCP_{i,ac/al})}$$

Donde,

$CMI_{ac/al}$: Costo medio de inversión (pesos de diciembre del año base/m3) para cada servicio público domiciliario.

$CI_{i,ac/al}$: Costo de inversión del año i (pesos de diciembre del año base) para cada servicio público domiciliario, definido en el Artículo 44 de la presente resolución.

$CCP_{i,ac/al}$: Consumo corregido por pérdidas en el año i para cada servicio público domiciliario (m3 /año), según lo definido en el Artículo 19 de la presente resolución.

$VP()$: Implica la aplicación de la función de valor presente, descontando los valores incluidos en el periodo de análisis, utilizando para ello la tasa de descuento (r) definida en el Artículo 20 de la presente resolución.

i : Cada uno de los cinco (5) años del presente marco tarifario, corresponde a un valor entre uno (1) Y cinco (5)."

A su vez, el artículo 44 indica que *"El costo de las inversiones del año i para los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:*

$$CI_{i,ac/al} = (d_{i,ac/al}) + (r * BCR_{i-1,ac/al})$$

Donde,

$CI_{i,ac/al}$: Costo de inversión del año i (pesos de diciembre del año base) para cada servicio público domiciliario.

$d_{i,ac/al}$: Depreciación del año i (pesos de diciembre del año base) para cada servicio público domiciliario, calculada según lo definido en el Artículo 48 de la presente resolución.

r : Tasa de descuento según lo establecido en el Artículo 20 de la presente resolución.

$BCR_{i-1,ac/al}$: Base de capital regulada del año anterior (pesos de diciembre del año base) para cada servicio público domiciliario, definida en el Artículo 45 de la presente resolución.”

Dicho artículo 45 establece “la base de capital regulada del año i para los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado se determina de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$BCR_{i,ac/al} = \sum_{j=1}^n (VA_{i,j,ac/al} - DA_{i,j,ac/al})$$

$$VA_{i,j,ac/al} = VA_{i-1,j,ac/al} + POIR_{i,j,ac/al}$$

$$DA_{i,j,ac/al} = DA_{i-1,j,ac/al} + d_{i,j,ac/al}$$

Donde,

$BCR_{i,ac/al}$: Base de capital regulada del año i (pesos de diciembre del año base) para cada servicio público domiciliario.

$VA_{i,j,ac/al}$: Valor del activo j al año i (pesos de diciembre del año base) para cada servicio público domiciliario. El valor del activo j para el año 0, corresponderá al valor de los activos incluidos en la Base de Capital Regulada del Año Base (BCR_0) según lo definido en el Artículo 46 de la presente resolución.
 r : Tasa de descuento según lo establecido en el Artículo 20 de la presente resolución.

$POIR_{i,j,ac/al}$: Plan de obras e inversiones regulado del activo j del año i (pesos de diciembre del año base) para cada servicio público domiciliario, según lo definido en el Artículo 50 de la presente resolución.

$DA_{i,j,ac/al}$: Depreciación acumulada del activo j al año i (pesos de diciembre del año base) para cada servicio público domiciliario.

$d_{i,j,ac/al}$: Depreciación del activo j en el año i (pesos de diciembre del año base) para cada servicio público domiciliario, según lo definido en el Artículo 48 de la presente resolución.

j : Cada uno de los activos que hace parte de la BCR. Incluye los activos del VA así como los activos del POIR."

Finalmente, el artículo 54 indica que "El costo medio generado por tasas ambientales para el servicio público domiciliario de alcantarillado se define con referencia a la tasa retributiva por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de vertimientos puntuales en el año base, o aquella que la modifique, adicione o derogue, y se determinará por separado para los suscriptores con caracterización de los vertimientos con base en la siguiente fórmula:

$$CMT_{al,cj} = \frac{MP_{cj}}{AF_{cj}}$$

Donde,

$CMT_{al,cj}$: Costo medio generado por tasas ambientales para el servicio público domiciliario de alcantarillado para cada suscriptor con caracterización de vertimientos (pesos de diciembre del año base/m³).

$AF_{al,cj}$: Sumatoria del consumo facturado por la persona prestadora, para el suscriptor j con caracterización (m³).

MP_{cj} : Monto total a pagar establecido conforme al Decreto 2667 de 2012 o el que lo modifique, adicione o derogue, para el suscriptor j con caracterización, correspondiente a la última actualización base de la declaración de la tasa (pesos de diciembre del año base)..."

En este orden de ideas, los recursos disponibles para proyectos de inversión del servicio de alcantarillado corresponden al valor recaudado durante cada vigencia por la empresa del componente POIR (Plan de Obras e Inversiones Regulado) que según el artículo 50 de la Resolución CRA 688 de 2014 corresponde a "el conjunto de proyectos que la persona prestadora considera necesario llevar a cabo para disminuir las diferencias frente a los estándares del servicio exigidos durante el período de análisis, en el APS de cada uno de los municipios que atiende..."

Por lo tanto, la financiación para el PSMV del municipio de Circasia depende exclusivamente de los recursos de CMI que se destinan al plan de inversiones y para la vigencia 2018 se tiene una proyección anual de \$ 407.480.494, con los cuales se pretende alcanzar los objetivos de descontaminación del Municipio, de acuerdo con la siguiente proyección presupuestal:

Proyección presupuestal servicio de Alcantarillado para la vigencia 2018 para el municipio de Circasia					
Costo fijo	Costo por consumo	CMI Total	CMI Plan de Obras	CMO	CMT
\$275.072.284	\$1.314.564.506	\$955.172.439	\$407.480.494	\$275.753.711	\$83.638.356

Igualmente, es importante precisar que el POIR establecido para el municipio de Circasia comprende el periodo que va desde el 1 de julio de 2016 al 30 de junio de 2026, donde se incluyen las siguientes obras para el servicio de alcantarillado:

Nombre del proyecto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Reposición de redes de alcantarillado			100,127,147.00							

Nombre del proyecto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Reposición de redes de alcantarillado				242,585,463.00						
Reposición de redes de alcantarillado					134,189,027.00					
Reposición de redes de alcantarillado						164,129,841.00				
Reposición de redes de alcantarillado							215,165,005.00			
Optimización colector las Tenerías	199,348,406.00									
Reposición de redes de alcantarillado						472,659,740.00				
Reposición de redes de alcantarillado							372,520,280.00			

Nombre del proyecto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Reposición de redes de alcantarillado								392,081,573.00		
Reposición de redes de alcantarillado									306,348,911.00	
Reposición de redes de alcantarillado										164,254,271.00
PTAR Cajones										3,169,874,616.72
PTAR Yeguas							7,547,320,516.00			
Terreno PTAR Yeguas					1,500,000,000.00					

Nombre del proyecto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Terreno PTAR Cajones							750,000,000.00			

Cabe aclarar que el año 1 inicia el 1 de julio de 2016 y termina el 30 de junio de 2017, y se sigue con la misma secuencia hasta el 30 de junio de 2026. Por otra parte, se debe tener en cuenta que dichas obras son de obligatorio cumplimiento de parte de Empresas Públicas del Quindío S.A. E.S.P. y con base en ellas es que se realizó el cálculo de una parte de los Costos Medios de Inversión y por lo tanto la proyección financiera de recaudo de los próximos años se basa en dichos cálculos y no a la inversa.

También se debe precisar que EPQ S.A E.S.P ha radicado los diferentes de proyectos para generar mayores posibilidades en inversión en los municipios. Para el caso de Circasia, se cuenta con la presentación del proyecto de construcción de la PTAR Yeguas. Y la construcción de los colectores interceptores correspondientes a las dos (2) Quebradas principales. De igual manera se han elevado solicitudes al PDA con el fin de obtener apoyo en el Re-diseño de la PTAR Cajones y de la solución individual del Roble.

De igual manera se conserva el planteamiento realizado para el primer período del PSMV en cuanto a fuentes de financiación, que a continuación se presenta:

Para la financiación del Plan de Acción que comprende actividades de pre inversión y de inversión en obras de optimización del sistema existente y obras nuevas, se recurrirán a las siguientes fuentes:

Recursos propios de E.P.Q S.A. (E.S.P.): POIR – CRA. Estos recursos se pueden invertir en cualquier componente del Plan, y que hayan quedado establecidos en el esquema tarifario.

Recursos CRQ: PSMV de tasas retributivas. Recursos de la Autoridad Ambiental, provenientes del cobro de tasas retributivas solo pueden ser invertidos en los Interceptores y en las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Recursos municipio de Circasia. Provenientes de las transferencias de la Nación, Ley 1176 de 2007, para Agua Potable y Saneamiento Básico.

Plan Departamental de Aguas para el manejo empresarial de los servicios públicos para el departamento del Quindío. Con estos recursos se puede financiar la construcción de colectores, interceptores y plantas de tratamiento de aguas residuales.

Recursos de crédito de tasa compensada a través de FINDETER, cuya destinación puede ser: Proyectos de infraestructura en Construcción, ampliación y rehabilitación de sistemas de alcantarillado y de tratamiento de aguas residuales y en Estudios de pre inversión, previa aprobación por parte MAVDT.

Finalmente, y a solicitud de la corporación, se anexan los estados financieros de las vigencias 2016 y 2017, el Acuerdo de Junta Directiva 015 del 27 de diciembre de 2017 “Por medio del cual se aprueba y se adopta la aplicación de los costos de referencia y nuevo marco tarifario para los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado de acuerdo con lo dispuesto en las Resoluciones CRA 688 de 2014 y 735 de 2015 para los municipios de Circasia, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya Departamento del Quindío”, el acuerdo de Junta Directiva 016 del 27 de diciembre de 2017 “Por medio del cual se expide el presupuesto general de ingresos y gastos, recursos de capital y las apropiaciones de gastos e inversiones para Empresas Públicas del Quindío EPQ S.A. E.S.P. para la vigencia fiscal comprendida entre el 1º de enero al 31 de diciembre de 2018”, el modelo tarifario calculado para el municipio de Circasia con todos sus anexos y la Resolución No. 1593 del 28 de diciembre de 2017 “Por medio de la cual se desagrega el presupuesto general de ingresos y rentas, recursos de capital y las apropiaciones de gastos e inversiones para Empresas Públicas del Quindío EPQ S.A. E.S.P., para la vigencia fiscal comprendida entre el 1º de enero al 31 de diciembre de 2018”, que permiten reflejar la situación contable y financiera de la empresa.

5.10 Definir responsabilidades e importancia de los diferentes entes y actores involucrados.

Para llegar al 100% del saneamiento del Municipio se requiere:

Construcción	Responsable
Estudios y Diseños PTAR Yeguas	EPQ S.A E.S.P , PDA, Municipio de Circasia
Estudios y Diseños PTAR Cajones	EPQ S.A E.S.P , PDA, Municipio de Circasia
Lote para la construcción de la PTAR Yeguas	EPQ S.A E.S.P , PDA, Municipio de Circasia
Lote para la construcción de la PTAR Cajones	EPQ S.A E.S.P , PDA, Municipio de Circasia
Construcción de Colector Interceptor Cajones	EPQ S.A E.S.P , PDA, Municipio de Circasia, Findeter
Construcción de Colector Interceptor Yeguas	EPQ S.A E.S.P , PDA, Municipio de Circasia, Findeter
Mantenimiento de la red.	EPQ S.A E.S.P
Diseño y Construcción solución individual Roble	EPQ S.A E.S.P , PDA, Municipio de Circasia

Tabla 22 Responsabilidades en la ejecución de las obra.

En orden jerárquico, las responsabilidades en cuanto al saneamiento básico del territorio Nacional, las tiene el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio -MVCT-. Estas, son expícitas en la ley 142 de 1994, en el título IX, que en su capítulo I, de manera puntual en el artículo 162, expresa:

"Artículo 162.- Funciones del Ministerio de Desarrollo, y del Viceministerio de Vivienda, Desarrollo Urbano y Agua Potable. El Ministerio de Desarrollo, a través del Vice-Ministerio de Vivienda, Desarrollo Urbano y Agua Potable, ejercerá las siguientes funciones, además de las competencias definidas para los Ministerios en esta ley, en relación con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo urbano, y además todas aquellas que las complementen".

Entre las funciones del presente artículo destacamos:

" (...)162.2. Asistir técnica e institucionalmente a los organismos seccionales y locales, para el adecuado cumplimiento de sus funciones y de las decisiones de la comisión de regulación de los servicios de agua potable y saneamiento.

162.3. Diseñar y coordinar programas de investigación científica, tecnológica y administrativa para el desarrollo del sector.

(...)

162.8. Proponer a las autoridades rectoras de la gestión ambiental y de los recursos naturales renovables, acciones y programas orientados a la conservación de las fuentes de agua.

162.9. Señalar los requisitos técnicos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos que utilizan las empresas, cuando la comisión respectiva haya resuelto por vía general que ese señalamiento es realmente necesario para garantizar la calidad del servicio, y que no implica restricción indebida a la competencia.

162.10. Identificar el monto de los subsidios que debería dar la Nación para el respectivo servicio público, y los criterios con los cuales deberían asignarse y hacer las propuestas del caso durante la preparación del presupuesto de la Nación(...)."

En la misma ley se definen las funciones y competencias de los departamentos:

Artículo 7.- Competencia de los departamentos para la prestación de los servicios públicos. Son de competencia de los departamentos en relación con los servicios públicos, las siguientes funciones de apoyo y coordinación, que ejercerán en los términos de la ley, y de los reglamentos que con sujeción a ella expidan las asambleas:

(...)7.2. Apoyar financiera, técnica y administrativamente a las empresas de servicios públicos que operen en el Departamento o a los municipios que hayan asumido la prestación directa, así como a las empresas organizadas con participación de la Nación o de los Departamentos para desarrollar las funciones de su competencia en materia de servicios públicos.

7.3. Organizar sistemas de coordinación de las entidades prestadoras de servicios públicos y promover, cuando razones técnicas y económicas lo aconsejen, la organización de asociaciones de municipios para la prestación de servicios públicos, o la celebración de convenios interadministrativos para el mismo efecto.

7.4. Las demás que les asigne la ley.

Asimismo, se describen las funciones que tienen los municipios en relación a la prestación de los servicios públicos domiciliarios.

"Artículo 5.- Competencia de los municipios en cuanto a la prestación de los servicios públicos. Es competencia de los municipios en relación con los servicios públicos, que ejercerán en los términos de la ley, y de los reglamentos que con sujeción a ella expidan los concejos:

5.1. Asegurar que se presten a sus habitantes, de manera eficiente, los servicios domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, y telefonía pública básica conmutada,

por empresas de servicios públicos de carácter oficial, privado o mixto, o directamente por la administración central del respectivo municipio en los casos previstos en el artículo siguiente.

5.2. Asegurar en los términos de esta ley, la participación de los usuarios en la gestión y fiscalización de las entidades que prestan los servicios públicos en el municipio.

(...) 5.4. Estratificar los inmuebles residenciales de acuerdo con las metodologías trazadas por el Gobierno Nacional.

(...) 5.6. Apoyar con inversiones y demás instrumentos descritos en esta ley a las empresas de servicios públicos promovidas por los departamentos y la Nación para realizar las actividades de su competencia.

5.7. Las demás que les asigne la ley”.

Finalmente las responsabilidades del prestador, para este caso Empresas Públicas del Quindío EPQ S.A E.S.P:

Artículo 11.- Función social de la propiedad en las entidades prestadoras de servicios públicos. Para cumplir con la función social de la propiedad, pública o privada, las entidades que presten servicios públicos tienen las siguientes obligaciones:

11.1. Asegurar que el servicio se preste en forma continua y eficiente, y sin abuso de la posición dominante que la entidad pueda tener frente al usuario o a terceros.

11.2. Abstenerse de prácticas monopolísticas o restrictivas de la competencia, cuando exista, de hecho, la posibilidad de la competencia.

11.3. Facilitar a los usuarios de menores ingresos el acceso a los subsidios que otorguen las autoridades.

11.4. Informar a los usuarios acerca de la manera de utilizar con eficiencia y seguridad el servicio público respectivo.

11.5. Cumplir con su función ecológica, para lo cual, y en tanto su actividad los afecte, protegerán la diversidad e integridad del ambiente, y conservarán las áreas de especial

importancia ecológica, conciliando estos objetivos con la necesidad de aumentar la cobertura y la costeabilidad de los servicios por la comunidad.

11.6. Facilitar el acceso e interconexión de otras empresas o entidades que prestan servicios públicos, o que sean grandes usuarios de ellos, a los bienes empleados para la organización y prestación de los servicios.

11.7. Colaborar con las autoridades en casos de emergencia o de calamidad pública, para impedir perjuicios graves a los usuarios de servicios públicos.

11.8. Informar el inicio de sus actividades a la respectiva Comisión de Regulación, y a la Superintendencia de Servicios Públicos, para que esas autoridades puedan cumplir sus funciones. Las empresas que a la expedición de esta ley estén funcionando deben informar de su existencia a estos organismos en un plazo máximo de sesenta (60) días.

11.9. Las empresas de servicios serán civilmente responsables por los perjuicios ocasionados a los usuarios y están en la obligación de repetir contra los administradores, funcionarios y contratistas que sean responsables por dolo o culpa sin perjuicio de las sanciones penales a que haya lugar.

11.10. Las demás previstas en esta ley y las normas concordantes y complementarias.

Parágrafo. Los actos administrativos de carácter individual no sancionatorios que impongan obligaciones o restricciones a quienes presten servicios públicos y afecten su rentabilidad, generan responsabilidad y derecho a indemnización, salvo que se trate de decisiones que se hayan dictado también para las demás personas ubicadas en la misma situación.

De otra parte, la Corporación Autónoma Regional del Quindío, tiene en el marco del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, la función de Control y seguimiento a cada uno de los planes elaborados para los municipios. Asimismo, la corporación también actúa en algunas circunstancias como gestor y cooperador para la ejecución de obras de saneamiento básico con recursos producto de la tasa retributiva.

Para el caso puntual de las obras a ejecutar en el marco de este plan de saneamiento y manejo de vertimientos, los proyectos a realizar en el municipio, han de ser aprobados y viabilizados por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio -MCVT-. Desde el

departamento, se busca la colaboración técnica y financiera para la gestión de las obras, a través del Plan Departamental de Aguas. Desde los municipios se busca la coordinación, gestión de recursos y colaboración técnica para la elaboración de los diferentes proyectos. Finalmente EPQ S.A E.S.P busca en el marco de las disposiciones de la ley, garantizar el equipo técnico y humano, para elaboración de proyectos, gestión de recursos y mantenimiento de la infraestructura existente a fin de brindar un servicio de calidad para los usuarios y de mantenimiento y responsabilidad frente a las fuentes receptoras.

Las funciones de cada una de las entidades tienen como objetivo la gestión y ejecución de proyectos cuyo objetivo es un saneamiento básico total y una descontaminación del municipio.

6. PROGRAMAS, PROYECTOS, OBRAS Y ACTIVIDADES

MUNICIPIO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR TOTAL	AÑO										
					2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	TOTAL
CIRCASIA	Optimización redes de alcantarillado	ML	1383	2.564.061.258			100.127.147	242.585.463	134.189.027	636.789.581,00	587.885.285	392.081.573	306.348.911	164.254.271	2.564.061.258
							51	117	72	330	358	229	143	83	1.383
	Construcción Colectores Interceptores Yeguas-Cajones	ML	5337	5.893.655.243						5.893.655.243					5.893.655.243
	Revisión Diseño PTAR Yeguas a la luz de la Resolución 631 de 2015	UND	1				1								
	Construcción PTAR Yeguas	UND	1	7.547.320.516							7.547.320.516				7.547.320.516
	Rediseño PTAR Cajones a la luz de la Resolución 631 de 2015	UND	1				1								
	Construcción PTAR Cajones	UND	1	3.018.928.206										3.018.928.206	3.018.928.206
	Solucion para la descarga del Rio Roble	UND	1	1.600.000.000										1.600.000.000	1.600.000.000
	Campañas sobre el uso Adecuado del Alcantarillado	UND	18												
						2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
	Número de Vertimientos a eliminar	UND	21							21				1	
TOTAL INVERSION				20.623.965.223,00	0,00	0,00	100.127.147,00	242.585.580,00	134.189.099,00	6.530.445.154,00	8.135.006.159,00	392.081.573,00	306.348.911,00	4.783.182.477,00	20.623.965.223,00

Tabla 23 Programas Proyectos Obras y Actividades

A continuación, se presenta la propuesta de eliminación de vertimientos:

PUNTO	AÑO DE ELIMINACION	Construcción Colector
QCD4	2022	Colector Cajones
QCD1	2022	Colector Cajones
QCD2	2022	Colector Cajones
QCD3	2022	Colector Cajones
QCD5	2022	Colector Cajones
QCD6	2022	Colector Cajones
QCD7	2022	Colector Cajones
QCD8	2022	Colector Cajones
QCD9	2022	Colector Cajones
QYD1	2022	Colector Yeguas
QYD2	2022	Colector Yeguas
QYD3	2022	Colector Yeguas
QYD4	2022	Colector Yeguas
QYD5	2022	Colector Yeguas
QYD6	2022	Colector Yeguas
QYD7	2022	Colector Yeguas
QYD8	2022	Colector Yeguas
QYD9	2022	Colector Yeguas
QYD10	2022	Colector Yeguas
QYD11	2022	Colector Yeguas
QAD1	2022	Colector Yeguas
RRD1	2026	Solución Vertimiento Río roble

Tabla 24 Propuesta de Eliminación de Vertimientos.

MUNICIPIO	DESCRIPCION	POSIBILIDADES DE GESTIÓN	AÑO										
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	TOTAL
CIRCASIA	Optimización redes de alcantarillado	SGR, MVCT, PDA		PERÍODO DE GESTIÓN DE RECURSOS									
	Construcción Colectores interceptores Yeguas-Cajones	SGR, MVCT, PDA, CRQ		PERÍODO DE GESTIÓN DE RECURSOS									
	Rediseño y Construcción PTAR Yeguas	SGR, MVCT, PDA, CRQ		PERÍODO DE GESTIÓN DE RECURSOS									
	Rediseño y Construcción PTAR Cajones	SGR, MVCT, PDA, CRQ		PERÍODO DE GESTIÓN DE RECURSOS									
	Solucion para la descarga del Río Roble	SGR, MVCT, PDA, CRQ		PERÍODO DE GESTIÓN DE RECURSOS									

Tabla 25 Cronograma de gestión de recursos

7.1 Ampliación de redes de alcantarillado – cobertura.

Para el municipio de Circasia se ha proyectado realizar la unificación de vertimientos, el cierre de la brecha existente entre la cobertura de acueducto y la de alcantarillado para los próximos 10 años, las obras previstas están contempladas en tres fases I, II de manera que al final de este período se hayan generado las obras necesarias.

6.2 Optimización y mantenimiento de Redes de Alcantarillado.

Actualmente se tienen contempladas inversiones prioritarias en cambio de redes por diámetro, capacidad y obsolescencia, algunas de estas obras se encuentran incluidas en proyecto presentado ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio para obtener viabilidad Técnica y posterior consecución de recursos.

5.3 Construcción y reparación de colectores, interceptores, emisarios finales

Actualmente se encuentran diseñados los colectores interceptores Yeguas y Cajones, se ha firmado convenio entre el municipio y Findeter para la construcción del mismo, así mismo la financiación de la Etapa 2 del proyecto se realizará con recursos PDA, CRQ y/o nación según se realice la gestión para el mismo.

6.4 Tratamiento de Aguas Residuales.

Se encuentra diseñada la PTAR YEGUAS y se tiene un diseño 2003 de la PTAR Cajones, el cual es necesario rediseñar con el fin de traer los diseños a cumplimiento de normatividad actual.

6.5 Programa general de seguimiento y control de usuarios de la red de alcantarillado.

Empresas públicas del Quindío cuenta con un programa de usuarios especiales, para generar seguimiento y control a la totalidad de los usuarios, en los municipios donde opera el servicio de alcantarillado la empresa. Se anexa el programa a cada uno de estos usuarios.

6.6 Programa de Educación Ambiental con fines de uso eficiente y adecuado del agua y de la red de alcantarillado con fines de reducción de carga contaminante.

Actualmente EPQ S.A E.S.P mediante la resolución 1404 de 2015, cuenta con el Plan de uso Eficiente y Ahorro del Agua, en él se incluyen elementos como educación ambiental, actividades de reforestación. Como se evidencia en la siguiente imagen:

PROGRAMA	SUBPROGRAMA	No .	ACTIVIDAD	META 2016	META POBLACIÓN	FRECUENCIA DE MEDICION
SERVICIOS PUBLICOS AL ALCANCE DE TODOS	USO EFICIENTE DEL AGUA	1	Campañas de sensibilización Ambiental en las I.E	18 actividades	489 Estudiantes por año	Semestral
		2	Ejecutar acciones donde se dé a conocer a la comunidad hábitos de reusó, ahorro y uso eficiente del agua	10 acciones por año	n/A	Semestral
		3	Realizar actividades en los días importantes en términos ambientales	2 celebraciones por año	3 Municipios por año	Semestral
		4	Acciones, sensibilizaciones y socializaciones con actores de la comunidad. –JAC, entidades de socorro, grupos ecológicos, comités estudiantiles, entre otros.	10 acciones por año	n/a	Semestral
		5	Incentivos para estimular el Uso eficiente y ahorro del agua	3 reconocimientos	3 Usuarios	Semestral
		6	Actividades de participación, reforestación/mantenimiento y conservación de microcuencas abastecedoras	1 predio a intervenir	1 predio	Semestral

Tabla 26 Programa de Uso eficiente y Ahorro del Agua.

Asímismo, el plan incluye metas de reducción de pérdidas, instalación de medidores y reposición y optimización de redes; lo que obviamente redundará en los caudales generados a transportar y tratar en el municipio. Los informes de seguimiento de este plan son enviados semestralmente a la autoridad ambiental con el objeto de controlar el cumplimiento del mismo.

De la misma manera, Empresas Públicas del Quindío cuenta con una política ambiental que establece permite la creación permanente de estrategias de educación y pedagogía ambiental, en las que se incluyan cada uno de los ítems del saneamiento básico, entre ellos el mantenimiento de cuencas, la limpieza de quebradas, la caracterización de puntos de

vertimiento directos de la entidad y finalmente el correcto uso del alcantarillado en cada uno de los municipios en los que opera EPQ S.A E.S.P

Así, la empresa cuenta con una política que incluye el uso eficiente y ahorro del agua y una estrategia de mantenimiento de cuencas hidricas y uso correcto del alcantarillado.

7. ESTIMACION DE CARGAS

2017					APLICADO POR LA CRQ.		CARGA CONTAMINANTE AÑO 2017	
NOMBRE DEL TRAMO	POBLACION TOTAL AÑO 2017	COBERTURA	PORCENTAJE DE INFLUENCIA	POBLACION SERVIDA	APORTE PERCAPITA DBO (gr/hab/dia)	APORTE PERCAPITA SST (gr/hab/dia)		
YEGUAS	22.980	100,00%	70,00%	16.086	50	42	293.569,50	246.598,38
CAJONES	22.980	100,00%	30,00%	6.894	50	42	125.815,50	105.685,02
TOTAL			100,00%	22.980	50	42	419.385,00	352.283,40

Tabla 27 Estimación de Cargas a partir de población proyectada para 2017

2018					APLICADO POR LA CRQ.		CARGA CONTAMINANTE AÑO 2018	
NOMBRE DEL TRAMO	POBLACION TOTAL AÑO 2018	COBERTURA	PORCENTAJE DE INFLUENCIA	POBLACION SERVIDA	APORTE PERCAPITA DBO (gr/hab/dia)	APORTE PERCAPITA SST (gr/hab/dia)		
YEGUAS	22.231	100,00%	70,00%	15.562	50	42	284.001,03	238.560,86
CAJONES	22.231	100,00%	30,00%	6.669	50	42	121.714,73	102.240,37
TOTAL			100,00%	22.231	50	42	405.715,75	340.801,23

Tabla 30 Estimación de Cargas a partir de población proyectada para 2018

2019

					APLICADO POR LA CRQ.			
NOMBRE DEL TRAMO	POBLACION TOTAL AÑO 2019	COBERTURA	PORCENTAJE DE INFLUENCIA	POBLACION SERVIDA	APORTE PERCAPITA DBO (gr/hab/dia)	APORTE PERCAPITA SST (gr/hab/dia)	CARGA CONTAMINANTE AÑO 2019	
							DBO (Kg/año)	SST (Kg/año)
YEGUAS	23.469	100,00%	70,00%	16.428	50	42	299.816,48	251.845,84
CAJONES	23.469	100,00%	30,00%	7.041	50	42	128.492,78	107.933,93
TOTAL			100,00%	23.469	50	42	428.309,25	359.779,77

Tabla 31 Estimación de Cargas a partir de población proyectada para 2019

2020

					APLICADO POR LA CRQ.			
NOMBRE DEL TRAMO	POBLACION TOTAL AÑO 2020	COBERTURA	PORCENTAJE DE INFLUENCIA	POBLACION SERVIDA	APORTE PERCAPITA DBO (gr/hab/dia)	APORTE PERCAPITA SST (gr/hab/dia)	CARGA CONTAMINANTE AÑO 2020	
							DBO (Kg/año)	SST (Kg/año)
YEGUAS	23.734	100,00%	70,00%	16.614	50	42	303.201,85	254.689,55
CAJONES	23.734	100,00%	30,00%	7.120	50	42	129.943,65	109.152,67
TOTAL			100,00%	23.734	50	42	433.145,50	363.842,22

Tabla 32 Estimación de Cargas a partir de población proyectada para 2020

2021

					APLICADO POR LA CRQ.			
NOMBRE DEL TRAMO	POBLACION TOTAL AÑO 2021	COBERTURA	PORCENTAJE DE INFLUENCIA	POBLACION SERVIDA	APORTE PERCAPITA DBO (gr/hab/dia)	APORTE PERCAPITA SST (gr/hab/dia)	CARGA CONTAMINANTE AÑO 2021	
							DBO (Kg/año)	SST (Kg/año)
YEGUAS	27.650	100,00%	70,00%	19.355	50	42	353.228,75	296.712,15
CAJONES	27.650	100,00%	30,00%	8.295	50	42	151.383,75	127.162,35
TOTAL			100,00%	27.650	50	42	504.612,50	423.874,50

Tabla 33 Estimación de Cargas a partir de población proyectada para 2021

2022

NOMBRE DEL TRAMO	POBLACION TOTAL AÑO 2022	COBERTURA	PORCENTAJE DE INFLUENCIA	POBLACION SERVIDA	APLICADO POR LA CRQ.		CARGA CONTAMINANTE AÑO 2022	
					APORTE PERCAPITA DBO (gr/hab/dia)	APORTE PERCAPITA SST (gr/hab/dia)	DBO (kg/año)	SST (kg/año)
YEGUAS	28089	100,00%	70,00%	19.662	50	42	358.836,98	301.423,06
CAJONES	28089	100,00%	30,00%	8.427	50	42	153.787,28	129.181,31
TOTAL			100,00%	28.089	50	42	512.624,25	430.604,37

Tabla 34 Estimación de Cargas a partir de población proyectada para 2022

2023

NOMBRE DEL TRAMO	POBLACION TOTAL AÑO 2023	COBERTURA	PORCENTAJE DE INFLUENCIA	POBLACION SERVIDA	APLICADO POR LA CRQ.		CARGA CONTAMINANTE AÑO 2023	
					APORTE PERCAPITA DBO (gr/hab/dia)	APORTE PERCAPITA SST (gr/hab/dia)	DBO (kg/año)	SST (kg/año)
YEGUAS	28527	100,00%	70,00%	19.969	50	42	364.432,43	306.123,24
CAJONES	28527	100,00%	30,00%	8.558	50	42	156.185,33	131.195,67
TOTAL			100,00%	28.527	50	42	520.617,75	437.318,91

Tabla 35 Estimación de Cargas a partir de población proyectada para 2023

2024

NOMBRE DEL TRAMO	POBLACION TOTAL AÑO 2024	COBERTURA	PORCENTAJE DE INFLUENCIA	POBLACION SERVIDA	APLICADO POR LA CRQ.		CARGA CONTAMINANTE AÑO 2024		CARGA DESPUES DE REMOCION DE PTAR.		CARGA ESTIMADA DESPUES DE REMOCION DE PTAR.	
					APORTE PERCAPITA DBO (gr/hab/dia)	APORTE PERCAPITA SST (gr/hab/dia)	DBO (kg/año)	SST (kg/año)	DBO (kg/año)	SST (kg/año)	DBO (mg/lt)	SST (mg/lt)
YEGUAS	28966	100,00%	70,00%	20.276	50	42	370.040,65	310.834,15	111.012,20	93.250,24	100,96	84,81
CAJONES	28966	100,00%	30,00%	8.690	50	42	158.588,85	133.214,63				
TOTAL			100,00%	28.966	50	42	528.629,50	444.048,78				

Tabla 35 Estimación de Cargas a partir de población proyectada para 2024

2025

APLICADO POR LA CRQ.												
NOMBRE DEL TRAMO	POBLACION TOTAL AÑO 2025	COBERTURA	PORCENTAJE DE INFLUENCIA	POBLACION SERVIDA	APORTE PERCAPITA DBO (gr/hab/dia)	APORTE PERCAPITA SST (gr/hab/dia)	CARGA CONTAMINANTE AÑO 2025		CARGA DESPUES DE REMOCION DE PTAR.		CARGA ESTIMADA DESPUES DE REMOCION DE PTAR.	
							DBO (Kg/año)	SST (Kg/año)	DBO (Kg/año)	SST (Kg/año)	DBO (mg/lt)	SST (mg/lt)
YEGUAS	29405	100,00%	70,00%	20.584	50	42	375.648,88	315.545,06	105.181,69	91.508,07	94,23	81,98
CAJONES	29405	100,00%	30,00%	8.822	50	42	160.992,38	135.233,60				
TOTAL			100,00%	29.405	50	42	536.641,25	450.778,65				

Tabla 36 Estimación de Cargas a partir de población proyectada para 2025

2026

APLICADO POR LA CRQ.												
NOMBRE DEL TRAMO	POBLACION TOTAL AÑO 2026	COBERTURA	PORCENTAJE DE INFLUENCIA	POBLACION SERVIDA	APORTE PERCAPITA DBO (gr/hab/dia)	APORTE PERCAPITA SST (gr/hab/dia)	CARGA CONTAMINANTE AÑO 2026		CARGA DESPUES DE REMOCION DE PTAR.		CARGA ESTIMADA DESPUES DE REMOCION DE PTAR.	
							DBO (Kg/año)	SST (Kg/año)	DBO (Kg/año)	SST (Kg/año)	DBO (mg/lt)	SST (mg/lt)
YEGUAS	29843	100,00%	70,00%	20.890	50	42	381.244,33	320.245,23	95.311,08	80.061,31	84,13	70,67
CAJONES	29843	100,00%	30,00%	8.953	50	42	163.390,43	137.247,96				
TOTAL			100,00%	29.843	50	42	544.634,75	457.493,19				

Tabla 37 Estimación de Cargas a partir de población proyectada para 2026

7. 1 REDUCCIÓN DE CARGA CONTAMINANTE

El Plan formula los programas y proyectos mediante los cuales Empresas Públicas del Quindío S.A. (E.S.P.) reducirá la carga contaminante a corto, mediano y largo plazo orientados al cumplimiento de los objetivos de calidad de agua establecidos por la CRQ. Así mismo, el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos establece las metas de reducción de la carga contaminante en concordancia con las políticas de la Autoridad Ambiental, proponiendo al final de su período una reducción de la carga contaminante total en DBO5 aportada por el casco urbano del municipio de Circasia las fuentes superficiales de las quebradas Cajones y Yeguas mediante la reducción de vertimientos que se logrará con la conexión de vertimientos a los colectores que se construirán las quebradas Cajones y Yeguas, tal como se indica en el cronograma de obras anexo.

Así mismo para el logro de esta meta, se plantea el uso de la alternativa de tratamiento descrita para el Rediseño de la PTAR del municipio de Yeguas adelantada en la Consultoría No 002 de 2012 diseñada por el Consorcio TM y que había sido diseñada en el año 2003 por el Consorcio Desarrollo Quindío.

Para el año 2024 se prevé la puesta en marcha de la PTAR Yeguas, la cual iniciará labores en este año y deberá llevarse al punto propuesto por los diseñadores con eficiencias de remoción que cumplirían con el 60% de los parámetros propuestos en la resolución 631 de 2015, a partir del primer año de operación del sistema y el 100% de los parámetros establecidos en norma a partir del segundo año. Es decir, Cumplimiento de parámetros propuestos en la norma a partir del segundo semestre del año 2025.

Para el año 2027 se prevé la puesta en marcha de la PTAR Cajones, la cual iniciará labores en este año y deberá llevarse al punto propuesto por los diseñadores con eficiencias de remoción que cumplirían con la resolución 631 de 2015, a partir del primer año de operación del sistema. Es decir, Cumplimiento de parámetros propuestos en la norma a partir del segundo semestre del año 2026.

8. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Nombre del Indicador	Unidad de Medida	Formula	Meta
Construcción de Planta de tratamiento de Aguas Residuales Yeguas	Número	Una (1) Planta de Agua Residual	1 PTAR
Construcción de Planta de tratamiento de Aguas Residuales Cajones	Número	Una (1) Planta de Agua Residual	1 PTAR
Construcción de colectores Yeguas y Cajones	Metros Lineales	=Construcción de colector en Metros lineales anuales* 1 año del PSMV, en el año 2022	5337 Metros lineales anuales 5337 Metros lineales construidos

Reposición de Redes	Metros Lineales	=Construcción de redes programado Metros lineales anuales/ Construcción de redes ejecutado Metros lineales anuales	1383.75 Metros lineales construidos al final del horizonte de proyección.
Inversión anual	Porcentaje	$\text{Inversión Año/Inversión proyectada} * 100$	Inversión anual
Ejecución Anual	Porcentaje	$\text{ML Construidos/ML Proyectados} * 100$	Ejecución anual de proyectos
Eliminación de Vertimientos	Porcentaje	$\% \text{ de vertimientos eliminados} = \text{No de Vertimientos eliminados/Vertimientos a eliminar} * 100$	100% de vertimientos eliminados

Tabla 38 Indicadores de Seguimiento

9. BIBLIOGRAFIA

ESAQUIN 2009. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos Municipio de Buenavista, Armenia, Colombia, ESAQUIN S.A E.S.P.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL QUINDÍO – CRQ. Resolución No. 932 de Octubre 13 de 2009.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL QUINDÍO – CRQ. Resolución No. 008 de Enero 05 de 2010.

DANE 2012. Censo General 2005 - Perfil Buenavista, Quindío. DANE.

OBSERVATORIO QUINDÍO 5.3 ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO CUADRO 5.3.1 QUINDÍO. Buenavista 99,72%. Fuente: Empresa Sanitaria del Quindío, ESAQUIN.

http://quindio.gov.co/home/docs/items/item_100/planeacion_2014/anuario_estadistico/2013/ANUARIO_ESTAD%C3%8DSTICO-_2013_-01-12-14.pdf

SOTO BOTERO Jenny Lorena. Ingeniera Sanitaria, ESP. MEMORIA TÉCNICA DE DISEÑO. Optimización Colector Las Margaritas Municipio de Buenavista. 2013

CONSORCIO AGUAS DEL QUINDÍO. Construcción del plan integral de los sistemas de acueducto y alcantarillado en los cascos urbanos de los municipios de Buenavista, Circasia, Córdoba, Filandia, Génova, la tebaida, Montenegro, Pijao, Quimbaya y Salento y los centros poblados de Barcelona en el municipio de Calarcá y Pueblo Tapao en el municipio de Montenegro departamento Quindío. 2014

GUTIÉRREZ RAMÍREZ Gustavo Adolfo. MEMORIA TÉCNICA DE DISEÑO. Rediseño planta de tratamiento aguas residuales para el municipio de Buenavista. 2012

RESOLUCIÓN No. 0631 del 17 de marzo de 2015, "por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones".
SIG QUINDÍO.

10. ANEXOS

Anexo 1: Estudio de Población y demanda

Anexo 2: Planos

Anexo 3: Cálculo Cargas

Anexo 4: PSMV 2008-2017.

Anexo 5: Caracterización Vertimientos y fuentes (resultados)-Análisis.

Anexo 6: Plan de obras

Anexo 7: Resoluciones

Anexo 8: Uso de suelo lote PTAR

Anexo 9: Programa Usuarios Especiales