CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS No. 037 DE 2026.

CONTRATAR SERVICIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA APOYAR ESTUDIOS Y PRUEBAS REQUERIDAS EN EL DIAGNÓSTICO Y PREFACTIBILIDAD DE LA AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GUAVIARE, EN EL MARCO DEL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NO. 001 DE 2025.

INNOVA C&P SAS ZOMAC
CONTRATISTA

INFORME No. 2

DEL 01 AL 30 DE MARZO 2026

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN 3

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO. 4

3. ALCANCE 4

4. GARANTÍAS 5

4.1 APROBACIÓN DE PÓLIZAS: 6

5. EQUIPO PROFESIONAL 7

6. ASPECTO FINANCIERO. 7

7. DESARROLLO DEL CONTRATO NO. 037/2026. 8

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

1. Introducción

En el marco del Contrato No. 037/2026 cuyo objeto es "*Contratar servicios técnicos especializados para apoyar estudios y pruebas requeridas en el diagnóstico y prefactibilidad de la ampliación y optimización del sistema de acueducto del municipio de San José del Guaviare, en el marco del convenio interadministrativo no. 001 de 2025*", se presenta el informe de actividades, correspondiente al periodo evaluado entre el 01 al 30 de marzo de 2026.

El presente documento tiene como finalidad exponer los avances alcanzados durante la ejecución contractual, particularmente en la culminación de la fase de diagnóstico y en el desarrollo de las actividades técnicas contempladas dentro del alcance del contrato. En este sentido, se evidencia el avance hacia la fase de elaboración de los estudios de prefactibilidad y de los demás componentes técnicos requeridos para la estructuración del proyecto.

Dentro de las actividades desarrolladas se destaca la ejecución de estudios topográficos detallados y georreferenciados, orientados a obtener información precisa del terreno para la definición de las condiciones de diseño y localización de las obras proyectadas. De igual manera, se adelantaron estudios de suelos y geotécnicos mediante la toma de muestras y la realización de ensayos de laboratorio, con el propósito de identificar las características del subsuelo y establecer recomendaciones técnicas que contribuyan a la estabilidad y viabilidad de las obras.

Asimismo, se implementaron estudios hidrológicos, hidrogeológicos y/o geoeléctricos enfocados en la identificación, caracterización y evaluación de posibles fuentes de abastecimiento, así como en el análisis de la disponibilidad y comportamiento del recurso hídrico en el área de influencia del proyecto.

Las actividades ejecutadas durante el periodo reportado permiten consolidar la información técnica necesaria para avanzar en el desarrollo de los estudios y diseños, garantizando que las soluciones propuestas respondan de manera adecuada a las condiciones del territorio y a las necesidades de la población beneficiaria.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

2. Información general del contrato.

No. DE CONTRATO	**037 DE 2026**
OBJETO	CONTRATAR SERVICIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA APOYAR ESTUDIOS Y PRUEBAS REQUERIDAS EN EL DIAGNÓSTICO Y PREFACTIBILIDAD DE LA AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GUAVIARE, EN EL MARCO DEL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO NO. 001 DE 2025.
CONTRATANTE	EMPRESA DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SAN JOSÉ DEL GUAVIARE "EMPOAGUAS".
CONTRATISTA	INNOVA C&P SAS ZOMAC – NIT: 901.528.513-2
SUPERVISOR	ARQ. LAURA CAMILA SANCHEZ OSORIO – SUBGERENTE TÉCNICO OPERATIVO "EMPOAGUAS"
INTERVENTORIA	ING. JASON QUEVEDO ROJAS
VALOR DEL CONTRATO	$127.287.715,06
FECHA DE INICIO	30 DE ENERO DE 2026
FECHA DE TERMINACIÒN	29 DE MAYO DE 2026

3. Alcance

El alcance del presente contrato se basa en el desarrollo de tres actividades fundamentales, orientadas a garantizar el adecuado apoyo técnico en el diagnóstico y la prefactibilidad de la ampliación y optimización del sistema de acueducto del municipio de San José del Guaviare.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

- Apoyo en el diagnóstico técnico, operativo y funcional del sistema de acueducto urbano existente. Comprende la recopilación, revisión y análisis de información secundaria disponible, levantamiento de información primaria en campo, evaluación del estado físico y funcional de la infraestructura existente.

- Apoyo en el desarrollo de estudios técnicos básicos de soporte para la formulación de alternativas de solución. Incluye la ejecución de estudios topográficos detallados y georreferenciados; estudios de suelos y geotécnicos con apiques, ensayos de laboratorio y recomendaciones constructivas; estudios hidrológicos, hidrogeológicos y/o Geoeléctricos para la identificación y evaluación de fuentes potenciales de abastecimiento; y estudios de tratabilidad del agua realizados en laboratorio certificado, necesarios para definir procesos de tratamiento acordes con la normatividad vigente.

- Apoyo en el análisis de alternativas, evaluación de prefactibilidad y definición preliminar de la solución recomendada. Comprende la formulación y evaluación técnica, ambiental, predial y económica de las alternativas de abastecimiento y optimización del sistema; análisis comparativo de ventajas, limitaciones y riesgos; identificación preliminar de predios y/o servidumbres requeridas; elaboración del Plan de Manejo Ambiental a nivel de prefactibilidad; y recomendación de la alternativa más viable para su desarrollo en fase de diseño definitivo.

4. Garantías

COMPAÑÍA DE SEGUROS:	**SEGUROS DEL ESTADO**		
No. DE POLIZA	30-54-101020647	**ANEXO:** 0	**FECHA:** 30 DE ENERO 2026
AMPAROS	**VALOR ASEGURADO**	**VIGENCIA**	**VIGENTE**

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

		DESDE	HASTA	
CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO	$12.728.771,51	30-01-2026	30-08-2026	SI
CALIDAD DEL SERVICIO	$12.728.771,51	30-01-2026	30-04-2027	SI
SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES	$25.457.543,01	30-01-2026	30-04-2029	SI
BUEN MANEJO DEL ANTICIPO	$50.915.086,02	30-01-2026	30-08-2026	SI

COMPAÑÍA DE SEGUROS:	**SEGUROS DEL ESTADO**			
No. DE POLIZA	30-54-101004451	**ANEXO:** 0		**FECHA:** 30 DE ENERO 2026
AMPAROS	**VALOR ASEGURADO**	**VIGENCIA**		**VIGENTE**
		DESDE	HASTA	
PREDIOS LABORES Y OPRACIONES	$350.181.000	30-01-2026	30-04-2026	SI

4.1 Aprobación de pólizas:

La Jefe de la Oficina de Dirección Jurídica de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de la ciudad de San José del Guaviare (EMPOAGUAS E.S.P.), Laura Viviana Vásquez Cruz, certificó que las pólizas presentadas en el marco del contrato referenciado fueron debidamente revisadas y aprobadas, cumpliendo con los requisitos establecidos en el proceso contractual.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Dicha aprobación se efectuó el día 30 de enero del año en curso, dejando constancia del cumplimiento de las condiciones exigidas para la legalización y ejecución del contrato.

5. Equipo profesional

Los profesionales que estarán desarrollando las actividades del contrato referenciado han sido vinculados conforme a los perfiles y requisitos establecidos en el proceso contractual, garantizando la idoneidad, experiencia y competencias necesarias para el cumplimiento del objeto del contrato.

PROFESIONAL	CARGO	% DE DEDICACIÒN
MARCOS AMILKA BLANCO VACCA	INGENIERO DE DISEÑOS	100%
CRISTIAN FERNANDO HOLGUIN SANCHEZ	INGENIERO DE APOYO DE DISEÑOS	50%
HILMER VIAFARA GOMEZ	INGENIERO AMBIENTAL	100%

El profesional relacionado está vinculado a través de prestación de servicios profesionales.

6. Aspecto financiero.

A la fecha del presente informe, se han realizado los siguientes pagos, de conformidad con lo establecido en el contrato y previa verificación del cumplimiento de los requisitos técnicos y administrativos correspondientes.

VALOR DEL CONTRATO	**$127.287.715,06**
PAGOS REALIZADOS (ANTICIPO DEL 40%)	$50.915.086,02
PAGOS PENDIENTES (60%)	$76.372.629,04

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

7. Desarrollo del Contrato No. 037/2026.

En cumplimiento de las obligaciones contractuales y de conformidad con el cronograma de actividades aprobado, se informa que durante el periodo reportado se culminó en su totalidad la fase de diagnóstico del proyecto. Esta etapa permitió consolidar la información técnica, administrativa y operativa necesaria para establecer una línea base clara sobre el estado actual del sistema, constituyéndose en insumo fundamental para la toma de decisiones en las fases subsiguientes.

Una vez finalizada dicha fase, se dio inicio a la etapa correspondiente al desarrollo de estudios técnicos básicos, los cuales tienen como propósito servir de soporte para la formulación, análisis y evaluación de alternativas de solución. Esta etapa se desarrolla conforme a los lineamientos establecidos contractualmente y a la normatividad técnica vigente aplicable.

En el marco de esta fase, se realizaron las siguientes actividades:

La ejecución de estudios topográficos detallados y georreferenciados: orientados a la obtención de información precisa del terreno, necesaria para la definición de condiciones de diseño y localización de las obras proyectadas.

El desarrollo de estudios de suelos y geotécnicos: mediante la toma de muestras y ensayos de laboratorio, con el fin de determinar las características del subsuelo y establecer las recomendaciones técnicas para el diseño y construcción de las obras.

La implementación de estudios hidrológicos, hidrogeológicos y/o geoeléctricos, enfocados en la identificación, caracterización y evaluación de posibles fuentes de abastecimiento, así como en el análisis de la disponibilidad y comportamiento del recurso hídrico.

La ejecución de estudios de tratabilidad del agua, Se llevó a cabo la toma de muestras de agua para la realización de los estudios de tratabilidad, con el fin de analizar sus

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

características físico-químicas y determinar las condiciones requeridas para su adecuado tratamiento..

Se llevó a cabo la ejecución de actividades de apoyo en el análisis de alternativas, la evaluación de prefactibilidad y la definición preliminar de la solución recomendada. Estas actividades comprendieron la formulación y evaluación técnica, ambiental, predial y económica de las alternativas de abastecimiento y de optimización del sistema; el análisis comparativo de sus ventajas, limitaciones y riesgos; la identificación preliminar de predios y/o servidumbres requeridas; la elaboración del Plan de Manejo Ambiental a nivel de prefactibilidad; y, finalmente, la recomendación de la alternativa más viable para su desarrollo en la fase de diseño definitivo.

Cordialmente,

LINEY S. VIAFARA GOMEZ
R.L INNOVA C&P SAS

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

aportes en línea

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1065631250		BLANCO VACCA MARCOS AMILKAR	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	calle 6 # 27B 22 Belen de La Paz	SAN JOSE DEL GUAVIARE-GUAVIARE	5799112	No

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2026-04	2026-04	200159004	9502745313	I	2026/05/14	2026/04/06	NEQUI	0	$680,000

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES		
No.	Identificación		Nombres	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Dias	IBC	Aporte
1	CC	1065631250	BLANCO MARCOS	230301	30	$2,197,600	$351,700	EPS037	30	$2,197,600	$274,700		0	$0	$0	14-23	30	$2,197,600	$53,600	0	$0	$0
Total	**Afiliados(1)**					**$2,197,600**	**$351,700**			**$2,197,600**	**$274,700**			**$0**	**$0**			**$2,197,600**	**$53,600**		**$0**	**$0**

aportes en línea

Resumen General de Pago

RESUMEN DE PAGO

RIESGO	CODIGO	NIT	DV	AFILIADOS	VALOR LIQUIDADO	INTERESES MORA	SALDOS E INCAPACIDADES	VALOR A PAGAR
AFP (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$351,700	$0	$0	$351,700
PORVENIR	230301	800,224,808	8	1	$351,700	$0	$0	$351,700
ARL (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$53,600	$0	$0	$53,600
POSITIVA COMPAÑIA DE SEGUROS	14-23	860,011,153	6	1	$53,600	$0	$0	$53,600
EPS (ADMINISTRADORAS: 1)				1	$274,700	$0	$0	$274,700
NUEVA E.P.S.	EPS037	900,156,264	2	1	$274,700	$0	$0	$274,700
TOTAL				1	$680,000	$0	$0	$680,000

compensar | miplanilla.com

PLANILLA INTEGRADA DE AUTOLIQUIDACION DE APORTES

DATOS DEL APORTANTE						
TIPO	NÚMERO	NOMBRE APORTANTE	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO	EXONERADO PAGO PARAFISCALES Y SALUD
CC	1049656661	CRISTIAN FERNANDO HOLGUIN SANCHEZ	CALLE 23B # 19-88 BARRIO SAN IGNACIO	3118014354	cristianfernando1999@gmail.com	
FORMA PRESENTACIÓN	CLASE APORTANTE	NOMBRE SUCURSAL / CÓDIGO	DEPARTAMENTO	CIUDAD / MUNICIPIO		
ÚNICA	I – Independiente		GUAVIARE	SAN JOSÉ DEL GUAVIARE		NO

DATOS DE LA PLANILLA					
PLANILLA ASOCIADA	FECHA PAGO ASOCIADA (DIA/MES/AÑO)	NÚMERO PLANILLA	FECHA PAGO (DIA/MES/AÑO)	CANTIDAD EMPLEADOS	CANTIDAD UPC
		83794427		1	0
PERIODO SALUD	PERIODO PENSIÓN	TIPO PLANILLA	TOTAL NÓMINA	TOTAL A PAGAR	
2026-04	2026-04	I	$0	$510.000	

TOTALES POR SUBSISTEMAS

TOTALES SALUD

Código EPS	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	UPC Adicional	Incapacidades		Licencia Maternidad		Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora UPC	Total a Pagar	No. Afiliados
					No. Autorización	Valor	No. Autorización	Valor					
EPS037	Nueva EPS	900156264-2	218.900	0		0		0	4	700	0	219.600	1

TOTALES PENSIÓN

Código AFP	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Aporte Voluntario Afiliado	Aporte Voluntario Aportante	Aporte FSP - Solidaridad	Aporte FSP - Subsistencia	Días Mora	Valor Mora Cotización	Valor Mora FSP	Total a Pagar	No. Afiliados
25-14	Colpensiones	900336004-7	280.200	0	0	0	0	4	900	0	281.100	1

TOTALES RIESGOS LABORALES

Código ARL	Nombre	NIT	Cotización Obligatoria	Incapacidades		Aportes Otros Sistemas	Valor Neto Cotización	Días Mora	Valor Mora Cotización	Subtotal Cotización	No. Radicado Saldo a Favor	Valor Saldo a Favor	Fondo Solidaridad	Total a Pagar	No. Afiliados
				No. Autorización	Valor										
14-11	ARL SURA	890903790-5	9.200				9.200	4	100	9.300			92	9.300	1

TOTALES CAJAS

Código CCF	Nombre	NIT	Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados

TOTALES PARAFISCALES

Valor Aporte	Días Mora	Valor Mora Aporte	Total a Pagar	No. Afiliados
SENA				
0	4	0	0	0
ICBF				
0	4	0	0	0
ESAP				
MEN				

TOTALES POR SUBSISTEMA

Tipo Administradora	No. Administradoras Reportadas	Valor antes de IGE, LMA, IRP y Mora	Total a Pagar
Salud	1	218.900	219.600
Pensión	1	280.200	281.100
Riesgos Laborales	1	9.200	9.300
CCF	0	0	0
ESAP	0	0	0
ICBF	0	0	0
MEN	0	0	0
SENA	0	0	0
TOTALES	3	508.300	510.000

Este documento está clasificado como PRIVADO por parte de Compensar Operador de Información

Resumen General de Pago

DATOS GENERALES DEL APORTANTE

Identificación	dv	Razon Social	Clase Aportante	Sucursal Principal	Direccion	Ciudad-Departamento	Teléfono	Exonerado SENA e ICBF
CC 1121876664		VIAFARA GOMEZ HILMER EDGARDO	INDEPENDIENTE	PRINCIPAL	CARRERA 16 N° 8 - 30	SAN JOSE DEL GUAVIARE-GUAVIARE	5840126	SI

DATOS GENERALES DE LA LIQUIDACION

Periodo		Clave		Tipo	Fecha		Pago		
Pensión	Salud	Pago	Planilla	Planilla	Limite	Pago	Banco	Dias Mora	Valor
2026-04	2026-04	320549862	9503843237	I	2026/05/19	2026/05/19	BANCOLOMBIA	0	$508,300

LIQUIDACION DETALLADA DE APORTES

EMPLEADO				PENSION				SALUD				CCF				RIESGOS				PARAFISCALES		
No.	Identificación		Nombres	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Codigo	Dias	IBC	Aporte	Codigo	Días	IBC	Aporte	Dias	IBC	Aporte
1	CC	1121876664	VIAFARA HILMER	230301	30	$1,750,905	$280,200	EPS037	30	$1,750,905	$218,900		0	$0	$0	14-23	30	$1,750,905	$9,200	0	$0	$0
Total	**Afiliados(1)**					$1,750,905	$280,200			$1,750,905	$218,900			$0	$0			$1,750,905	$9,200		$0	$0

ANEXOS

CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS No. 037/2026

SERVICIOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS PARA APOYAR ESTUDIOS Y PRUEBAS REQUERIDAS EN EL DIAGNÓSTICO Y PREFACTIBILIDAD DE LA AMPLIACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE SAN JOSE DEL GUAVIARE, EN EL MARCO DEL CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 001 DE 2025.

DIAGNÓSTICO TÉCNICO, OPERATIVO Y FUNCIONAL DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO URBANO EXISTENTE.

2026

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Tabla de contenido

1. INTRODUCCIÓN 4

2. OBJETIVOS 5

2.1 OBJETIVO GENERAL 5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5

3. MARCO NORMATIVO 6

4. CONTEXTO TERRITORIAL Y DEMOGRÁFICO 7

5. GENERALIDADES DEL PRESTADOR 14

6. CONCESIÓN DE AGUA 25

7. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL SISTEMA 31

7.1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO 31
7.2 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL 57

8. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA 69

9. CONCLUSIONES 72

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Lista de ilustraciones

Ilustración 1Mapa Departamento del Guaviare 7
Ilustración 2 Pirámides poblacionales 8
Ilustración 3 Enfoque de género 10
Ilustración 4 Gerente 23
Ilustración 5 Organigrama 24
Ilustración 6 Embalse la Maria 32
Ilustración 7 Esquema de distribución 34
Ilustración 8 Esquema General planta de tratamiento 34
Ilustración 9 Almacenamiento 35
Ilustración 10 Tanque 36
Ilustración 11 Esquema de Línea piezométrica del agua en el Floculador 39
Ilustración 12 Sedimentador 39
Ilustración 13 Tanque de almacenamiento de agua potable 49
Ilustración 147 Comparativo demanda y oferta capacidad de almacenamiento 57
Ilustración 15 Irca calculado Vs reportado 60

Lista de tablas

Tabla 1 Puntos extremos del área 7
Tabla 2 Proyección de subsidios 19
Tabla 3 Agua subterránea 27
Tabla 4 PQR 29
Tabla 5 Peticiones asignadas 31
Tabla 6 Condiciones generales del flujo en el Floculador 37
Tabla 7 resultado de Velocidad, Gradiente y Pérdidas en cada Ventana 38
Tabla 8 Parámetros de agua de entrada y salida 62
Tabla 9 Rendimiento calidad de agua suministrada 63
Tabla 10 Rendimiento insumos químicos en potabilización 64
Tabla 11 Perdidas técnicas 65
Tabla 12 Suscriptores por servicio 69

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

1. INTRODUCCIÓN

El acceso al agua potable en condiciones adecuadas constituye uno de los servicios públicos más importantes para garantizar la salud, el bienestar y la calidad de vida de la población. En este contexto, el fortalecimiento y mejoramiento de los sistemas de acueducto se convierte en una prioridad para las entidades territoriales, especialmente en los municipios en crecimiento, donde se requiere contar con una infraestructura eficiente y sostenible que permita atender de manera adecuada la demanda actual y futura del recurso hídrico.

En atención a esta necesidad, y en el marco del Convenio Interadministrativo No. 001 de 2025, se desarrollan los servicios técnicos especializados para apoyar los estudios y pruebas requeridas en el diagnóstico y la prefactibilidad de la ampliación y optimización del sistema de acueducto del municipio de San José del Guaviare. Estas actividades buscan generar información técnica confiable, que permita evaluar el estado actual del sistema y orientar la toma de decisiones para su fortalecimiento.

El presente documento contiene el diagnóstico técnico, operativo y funcional del sistema de acueducto urbano existente, a partir del análisis de sus componentes, condiciones de operación, capacidad de servicio y desempeño general. Este diagnóstico permite identificar las principales limitaciones, necesidades y oportunidades de mejora del sistema, constituyéndose en una herramienta fundamental para la formulación de alternativas de ampliación y optimización que contribuyan a garantizar la continuidad, calidad y cobertura del servicio de agua potable para la comunidad del municipio.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Realizar el diagnóstico técnico, operativo y funcional del sistema de acueducto urbano existente, evaluando su capacidad, estado y desempeño frente a las condiciones actuales de demanda.

2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el estado físico de la infraestructura del sistema.
- Analizar las condiciones de operación y mantenimiento.
- Determinar el nivel de cobertura, continuidad y calidad del servicio.
- Identificar deficiencias y problemáticas del sistema.
- Establecer recomendaciones para su mejoramiento.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

3. MARCO NORMATIVO

El diagnóstico se desarrolla conforme a la normativa colombiana vigente, entre la cual se destaca:

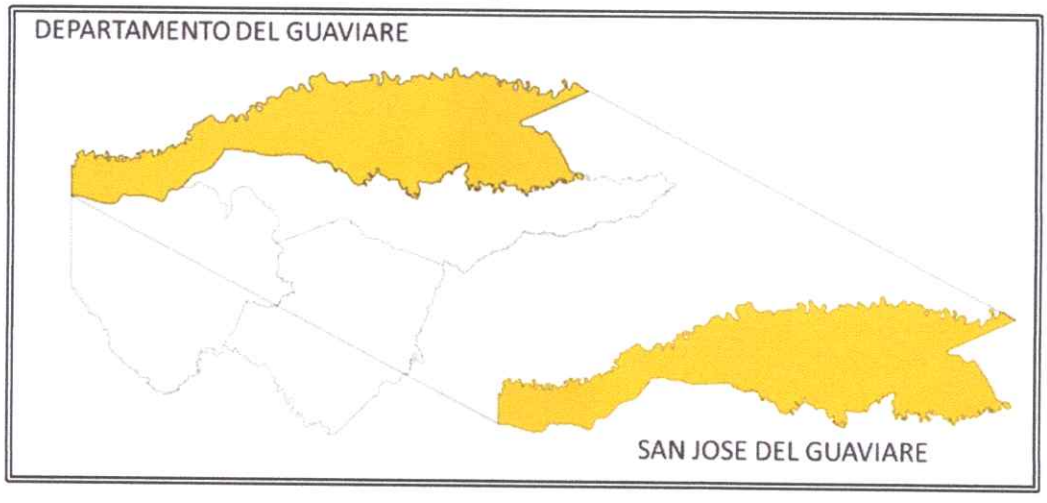
- Ley 142 de 1994 – Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios.
- Decreto 1575 de 2007 – Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua.
- Resolución 2115 de 2007 – Características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua.
- Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS).
- Regulaciones de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA).

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

4. CONTEXTO TERRITORIAL Y DEMOGRÁFICO

El Municipio de San José del Guaviare, Capital del Departamento del Guaviare, se encuentra localizado al suroriente colombiano a 278 Km de la ciudad de Villavicencio y 376 Km de la capital del país, está localizado en la parte norte del Departamento del Guaviare; es conocida por su ubicación geográfica como "La Puerta del Llano a La Selva", Su ubicación geográfica Latitud: 2°34′15″N y Longitud: 72°38′25″O.

Ilustración 1Mapa Departamento del Guaviare



Posición Geográfica

El departamento del Guaviare se extiende desde los 0° 32′ hasta los 3° 09′ latitud Norte y desde los 69° 47′ hasta los 73° 47′ longitud Oeste. El municipio de San José está ubicado al Norte del departamento, el área objeto de zonificación y ordenación forestal se encuentra al Oriente de este municipio, los puntos extremos de la cobertura geográfica se muestran en la tabla 1.

Tabla 1 Puntos extremos del área

Extremo	Geográficas		Planas Magna Bogota	
Noroccidental	2°50′ N	72°20′ W	X= 1 193 027 m.E	Y= 805 205 m.N
Nororiental	2°55′ N	71°45′ W	X= 1 257 097 m.E	Y= 814 541 m.N
Suroriental	2°15′ N	71°45′ W	X= 1 258 042 m.E	Y= 740 762 m.N
Suroccidental	1°55′ N	72°35′ W	X= 1 165 329 m.E	Y= 703 770 m.N

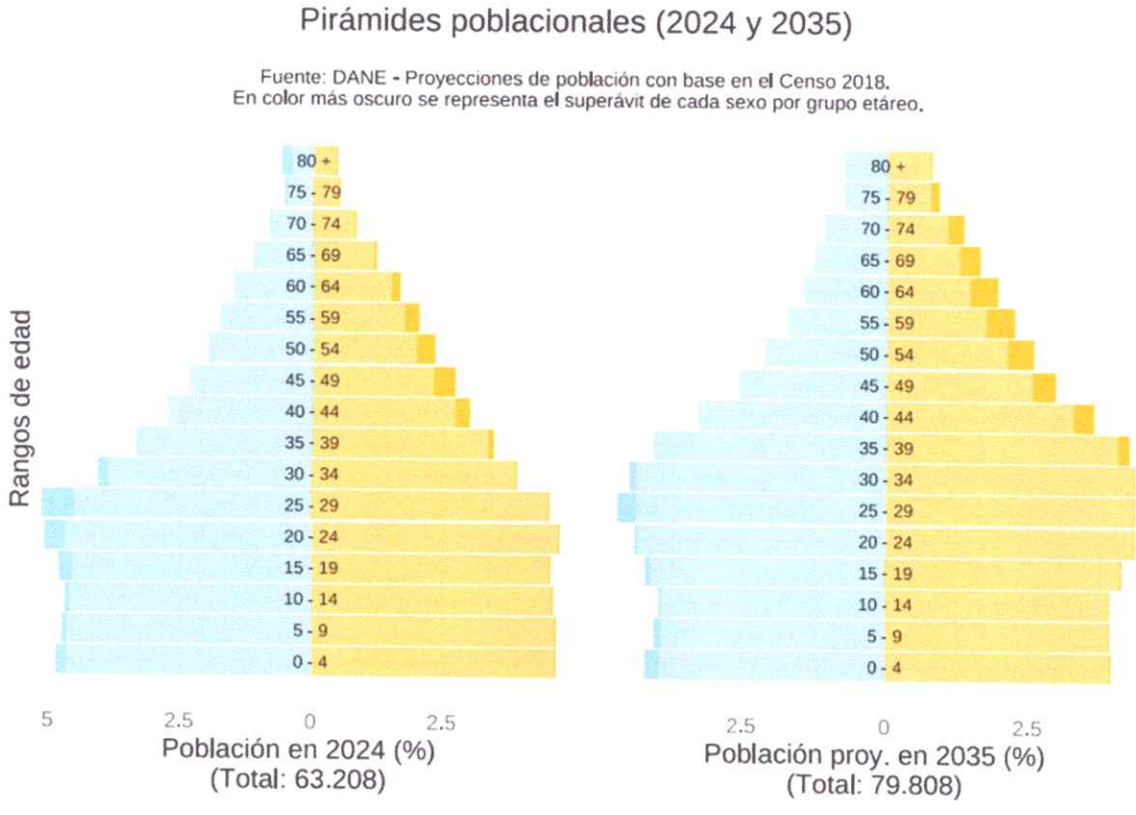
San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Dimensión poblacional

La dimensión poblacional permite analizar la dinámica demográfica del municipio. Este análisis considera variables como el tamaño, crecimiento, estructura y distribución de la población, permitiendo identificar patrones y tendencias que inciden en la planificación territorial.

Asimismo, esta dimensión reconoce el impacto que la propia configuración poblacional genera sobre el desarrollo del municipio, en términos de presión sobre los recursos, requerimientos de infraestructura y prestación de servicios, así como en la definición de prioridades para la gestión pública.

Ilustración 2 Pirámides poblacionales



San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Las pirámides poblacionales evidencian la evolución demográfica del municipio entre 2024 y 2035, mostrando un incremento significativo de la población total, que pasa de 63.208 a 79.808 habitantes, lo que representa un crecimiento aproximado del 26,3% en el periodo analizado.

Dinámica demográfica

La estructura poblacional para 2024 presenta una base amplia, característica de poblaciones jóvenes, con alta proporción en los grupos de edad entre 0 y 29 años. Sin embargo, para 2035 se observa una transición progresiva hacia una estructura más equilibrada, con:

- Reducción relativa en los grupos más jóvenes (0–14 años).
- Incremento en la población en edad productiva (15–59 años).
- Aumento sostenido en los grupos de adulto mayor (60+ años).

Este comportamiento sugiere un proceso de transición demográfica, con disminución gradual de la fecundidad y aumento en la esperanza de vida.

Implicaciones para el sistema de acueducto

Incremento de la demanda total: El crecimiento poblacional proyectado generará un aumento directo en la demanda de agua potable, requiriendo la ampliación de la capacidad instalada del sistema (captación, tratamiento y distribución).

Mayor presión en el mediano plazo: El aumento de la población en edad productiva implica mayor consumo per cápita, asociado a actividades domésticas y económicas, lo cual incrementa la presión sobre la infraestructura existente.

Cambios en los patrones de consumo:

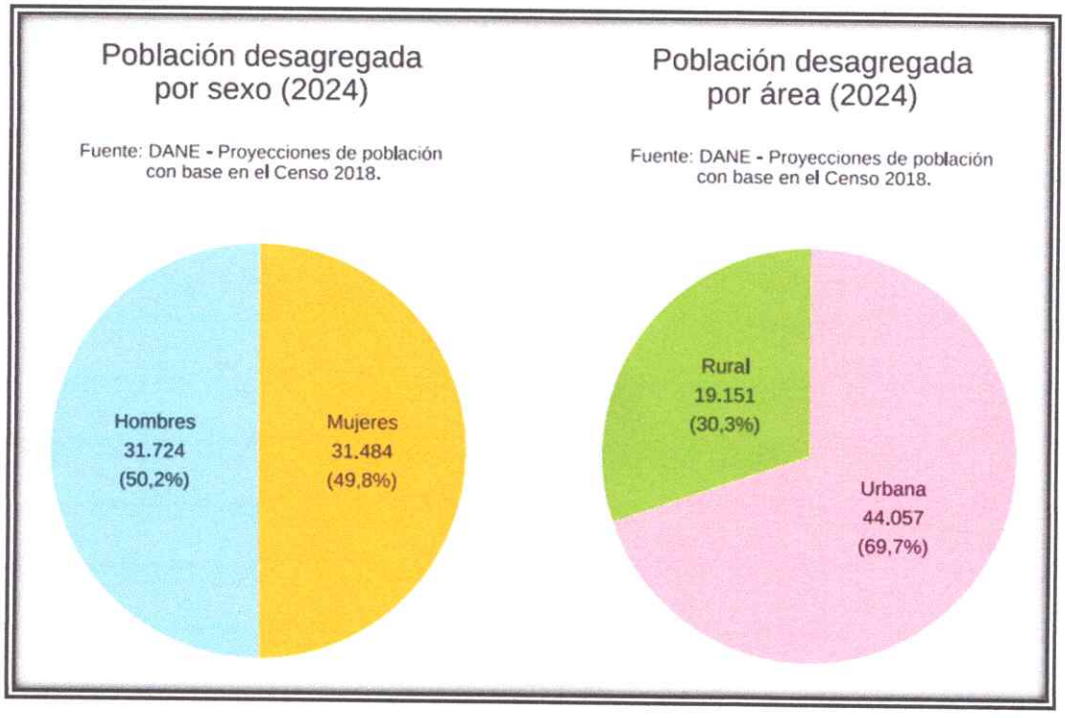
San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

La disminución relativa de población infantil y el aumento de adultos pueden modificar los patrones de consumo de agua.

El crecimiento de la población adulta mayor implica considerar condiciones de acceso, continuidad y calidad del servicio.

Planeación de largo plazo: La tendencia hacia el envejecimiento poblacional exige sistemas más resilientes, eficientes y sostenibles, con énfasis en continuidad del servicio y reducción de pérdidas.

Ilustración 3 Enfoque de género



Población distribuida de manera equilibrada por sexo: 31.724 hombres (50,2%) y 31.484 mujeres (49,8%). Esta composición evidencia una estructura demográfica balanceada, sin brechas significativas de género que condicionen de manera diferenciada la demanda de servicios básicos.

En cuanto a la distribución territorial, se observa una alta concentración en el área urbana, con 44.057 habitantes (69,7%), mientras que la población rural asciende a 19.151 habitantes (30,3%).

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Esta relación urbano-rural refleja un proceso de concentración poblacional que incide directamente en la planificación y prestación de los servicios públicos domiciliarios.

3.6 proyección población beneficiaria

De acuerdo con la información suministrada por la Subgerencia Comercial, se realiza la siguiente proyección como referencia para la estimación de la población beneficiaria potencial, tomando en consideración los datos disponibles y los parámetros técnicos aplicables al análisis.

El documento parte de la relación existente entre el caudal disponible del sistema y la dotación promedio requerida por habitante, incorporando factores técnicos de variación horaria y comportamiento del consumo. A través de la aplicación de fórmulas hidráulicas convencionales para sistemas de acueducto rural o urbano básico, se obtiene la equivalencia entre el caudal máximo horario y la cantidad de habitantes que dicho sistema puede atender de manera adecuada.

Partimos de:

$$QMH = 12.74\ L/s$$

Sabemos que:

$$QMH = QMD \times K2$$

Donde:

- $K2 = 1.6$

Entonces:

$$QMD = \frac{QMH}{K2} = \frac{12.74}{1.6} = 7.96\ L/s$$

Ahora:

$$QMD = Qmd \times K1$$

Donde:

- $K1 = 1.30$

$$Qmd = \frac{QMD}{K1} = \frac{7.96}{1.30} = 6.12\ L/s$$

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Fórmula base:

$$D_{bruta} = \frac{140}{0.85} = 164.7 \approx 165\ L/hab \cdot día$$

$$Qmd = \frac{Población \times Dotación\ bruta}{86400}$$

Despejamos población:

$$Población = \frac{Qmd \times 86400}{Dotación\ bruta}$$

Usamos dotación:
Dotación bruta:

$$165\ L/hab/día$$

Entonces:

$$Población = \frac{6.12 \times 86400}{165}$$

$$Población = \frac{528{,}768}{165} = 3204.65$$

RESULTADO FINAL:

$$\boxed{Población \approx 3200\ habitantes}$$

Como resultado del procedimiento desarrollado, se concluye que un caudal máximo horario de 12,74 L/s tiene la capacidad de abastecer aproximadamente 3.200 habitantes, cifra técnicamente consistente con los parámetros de diseño utilizados en el documento fuente.

El valor obtenido representa la capacidad teórica de cobertura poblacional del sistema bajo condiciones normales de operación, considerando que:

- La infraestructura de captación, conducción, almacenamiento y distribución opera de manera eficiente.
- No existen pérdidas significativas por fugas o conexiones irregulares.
- La calidad del agua suministrada cumple condiciones aptas para consumo humano.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

- La dotación per cápita utilizada corresponde a los hábitos de consumo reales de la comunidad.

En ese sentido, la cifra de 3.200 habitantes no solo constituye un dato cuantitativo, sino un indicador de referencia para evaluar la suficiencia del sistema frente al crecimiento poblacional actual y futuro.

Diagnóstico de Cobertura y Demanda

Desde el enfoque de ordenamiento territorial y prestación de servicios públicos, el resultado evidencia que la infraestructura existente posee una capacidad instalada orientada a atender una población intermedia, lo cual puede interpretarse de la siguiente manera:

a. Si la población actual es menor a 3.200 habitantes

El sistema presenta capacidad disponible para atender el crecimiento demográfico de corto y mediano plazo, así como nuevas viviendas, equipamientos comunitarios o procesos de densificación urbana y rural concentrada.

b. Si la población actual se aproxima a 3.200 habitantes

El sistema se encuentra en un punto de equilibrio operativo, por lo cual se recomienda iniciar acciones de optimización, reducción de pérdidas y ampliación gradual de infraestructura para evitar futuras restricciones del servicio.

Se permite concluir que el sistema evaluado, con un caudal máximo horario de 12,74 L/s, cuenta con capacidad estimada para beneficiar aproximadamente 3.200 habitantes, constituyéndose en un indicador clave para la toma de decisiones en materia de infraestructura, servicios públicos y ordenamiento territorial. Este resultado proporciona una base objetiva para orientar inversiones y garantizar sostenibilidad en la prestación del servicio de agua potable.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Implicaciones para el sistema de acueducto

Concentración de la demanda en zona urbana:

La mayor proporción de población en el área urbana implica que el sistema de acueducto debe garantizar alta cobertura, continuidad y capacidad en la cabecera municipal, donde se concentra cerca del 70% de los usuarios.

Retos en la zona rural:
El 30,3% de la población ubicada en áreas rurales representa un desafío en términos de acceso al servicio, debido a la dispersión geográfica, mayores costos de inversión por usuario y limitaciones en infraestructura. Esto sugiere la necesidad de implementar soluciones diferenciales, como sistemas comunitarios, soluciones individuales o esquemas alternativos de abastecimiento.

Equilibrio en la demanda por sexo:

La distribución homogénea entre hombres y mujeres permite inferir que la demanda de agua no presenta variaciones significativas por género a nivel agregado; sin embargo, deben considerarse particularidades en usos domésticos y actividades productivas a nivel local.
Planeación territorial del servicio:

La relación urbano-rural evidencia la necesidad de una planificación diferenciada del sistema de acueducto, priorizando la optimización del sistema urbano y, paralelamente, el cierre de brechas en cobertura rural.

5. GENERALIDADES DEL PRESTADOR

Aspectos Jurídicos.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

En cuanto a su régimen jurídico, la empresa se rige principalmente por lo dispuesto en la Ley 142 de 1994, que establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios en Colombia, así como por la Ley 689 de 2001 que introduce modificaciones a dicha normativa. Estas disposiciones regulan aspectos fundamentales relacionados con la prestación eficiente de los servicios, los derechos y deberes de los usuarios, su estructura tarifaria, los subsidios y contribuciones, y las condiciones para la participación de entidades públicas y privadas en la prestación de estos servicios.

Adicionalmente, EMPOAGUAS E.S.P. se encuentra sujeta a la regulación técnica y económica expedida por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA), así como a la inspección, vigilancia y control ejercidos por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. De igual manera, los recursos públicos administrados por la empresa están sometidos al control fiscal de la Contraloría y al control disciplinario por parte de los organismos competentes del Estado.

En materia contractual, las empresas de servicios públicos domiciliarios se rigen, en términos generales, por normas de derecho privado, de conformidad con lo establecido en la Ley 142 de 1994, en cuanto le sea aplicable y pertinente a lo consagrado en la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007 y demás normas complementarias. No obstante, deben garantizar el cumplimiento de los principios de transparencia, eficiencia, economía y responsabilidad en la gestión de los recursos públicos. Para tal fin, la empresa adopta manuales y procedimientos internos que regulan los procesos de contratación y adquisición de bienes y servicios necesarios para la operación y mantenimiento de la infraestructura del sistema de acueducto y alcantarillado.

Finalmente, la relación entre la empresa y los usuarios se regula mediante el Contrato de Condiciones Uniformes, instrumento jurídico que establece las condiciones bajo las cuales se presta el servicio, así como los derechos y obligaciones tanto de la empresa como de los suscriptores y usuarios. Este contrato garantiza el acceso a los servicios bajo criterios de calidad, continuidad y eficiencia, conforme a la normatividad vigente en materia de servicios públicos domiciliarios.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

En este contexto, los aspectos jurídicos que rigen a EMPOAGUAS E.S.P. constituyen el marco normativo que orienta su funcionamiento institucional, la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado y la relación con los usuarios, garantizando la adecuada gestión del recurso hídrico y el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables al sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia.

Acto Jurídico de Creación.

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de San José del Guaviare EMPOAGUAS E.S.P. fue creada mediante un acto administrativo de carácter municipal, con el propósito de garantizar la adecuada prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el municipio de San José del Guaviare.

El acto jurídico de creación se fundamenta en el Acuerdo Municipal No. 032 de 1995, expedido por el Concejo Municipal de San José del Guaviare, mediante el cual se autorizó al alcalde municipal para la conformación de una empresa encargada de la administración, operación y prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en el municipio.

En desarrollo de dicha autorización, el alcalde municipal expidió el Decreto No. 058 del 11 de julio de 1996, mediante el cual se creó formalmente la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de San José del Guaviare – EMPOAGUAS E.S.P., estableciendo su naturaleza jurídica, estructura administrativa, patrimonio y objeto social.

A partir de este acto administrativo, la empresa quedó constituida como una entidad descentralizada del orden municipal, dotada de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio propio, con el fin de prestar los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, así como desarrollar actividades relacionadas con la captación, tratamiento, distribución de agua potable y manejo de aguas residuales.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

La creación de EMPOAGUAS E.S.P. se enmarca dentro de lo dispuesto por la Ley 142 de 1994, la cual establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios en Colombia y promueve la organización empresarial para la prestación eficiente, continua y de calidad de estos servicios.

Marco normativo de los estatutos:

- Acuerdo No. 02 de 1998 por el cual se adopta los estatutos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de San José del Guaviare EMPOAGUAS E.S.P.
- Resolución No. 042 del 17 de febrero de 1998, por medio del cual se aprueba los Estatutos adoptados por la Junta directiva de EMPOAGUAS E.S.P.
- Decreto 030 del 30 de marzo de 2007, por medio del cual se modifican los Artículos 9, 10,15 y 18 de los Estatutos.
- Acuerdo No. 02 del 30 de marzo de 2009 por el cual se adopta los Estatutos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de San José del Guaviare E.S.P
- Acuerdo No. 001 de 2015 del 21 de mayo de 2015, por la cual se aprueban los nuevos Estatutos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de San José del Guaviare EMPOAGUAS E.S.P.

Documentos legales del prestador.

La EMPOAGUAS E.S.P. se encuentra inscrita en el Registro Único de Prestadores de Servicios Públicos (RUPS) desde el 23 de octubre de 2006, registro que se mantiene vigente a la fecha y que acredita a la entidad como prestadora de servicios públicos domiciliarios ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

En desarrollo de las obligaciones de actualización de información en dicho registro, el 9 de enero de 2025 fue aprobada la actualización correspondiente al cambio de representante legal, registrándose como gerente al ingeniero Kevin Andrés Gutiérrez Gómez, quien tomó posesión del cargo el 1 de enero de 2025.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Lo anterior se realizó en cumplimiento de los requisitos establecidos por la Resolución SSPD 20151300047005 de 2015, mediante la cual la Superintendencia reglamenta el reporte, actualización y verificación de la información que deben registrar los prestadores de servicios públicos domiciliarios en el RUPS, con el fin de garantizar la transparencia, control y seguimiento a la prestación de dichos servicios.

Manual de contratación.

Mediante el Acuerdo No. 001 de 2023, la Junta Directiva de EMPOAGUAS E.S.P. aprobó la actualización del Manual de Contratación de la entidad, con el propósito de ajustar los procedimientos contractuales internos a la normatividad vigente y fortalecer los principios de transparencia, eficiencia, responsabilidad y selección objetiva en los procesos de contratación adelantados por la empresa.

El mencionado acuerdo fue suscrito el 17 de abril de 2023 por el presidente de la Junta Directiva, Ramón Guevara Gómez, y por el secretario de la Junta Directiva y gerente de la entidad, José Vicente Urquijo Sedano, quienes actuaron en ejercicio de sus funciones estatutarias y administrativas.

La actualización del Manual de Contratación constituye un instrumento fundamental para la gestión contractual de la empresa, en tanto establece los lineamientos, procedimientos, modalidades y etapas que deben observarse en la planeación, selección, celebración, ejecución y liquidación de los contratos, garantizando que las actuaciones contractuales se desarrollen conforme al régimen jurídico aplicable a las empresas de servicios públicos domiciliarios y en armonía con los principios de la función administrativa.
Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso – FSRI

El Concejo Municipal de San José del Guaviare creó el Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso mediante el Acuerdo Municipal No. 09 de 1998, expedido el 12 de mayo de 1998, con el propósito de garantizar la asignación de recursos destinados a financiar los subsidios para los

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

usuarios de menores ingresos en la prestación de los servicios públicos domiciliarios. Posteriormente, dicho acuerdo fue modificado por la misma corporación a través del Acuerdo Municipal No. 022 de 2010, norma que actualmente se encuentra vigente y regula el funcionamiento del fondo en el municipio.

El fondo opera con recursos provenientes del presupuesto del municipio, así como de las transferencias del Sistema General de Participaciones (SGP), específicamente del componente de agua potable y saneamiento básico, destinados a financiar los subsidios otorgados a los estratos socioeconómicos de menores ingresos.

Para la vigencia 2025, se suscribió un contrato interadministrativo entre la Alcaldía Municipal de San José del Guaviare y la EMPOAGUAS E.S.P., mediante el cual se efectuó la transferencia de recursos del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso, destinados a sufragar los subsidios dirigidos a los usuarios de menores ingresos de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado prestados por la empresa en el municipio de San José del Guaviare.

El valor total del contrato suscrito para dicha vigencia asciende a DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MILLONES SEISCIENTOS VEINTITRÉS MIL SETECIENTOS DIEZ PESOS ($2.294.623.710), recursos orientados a garantizar el acceso y la sostenibilidad en la prestación de los servicios públicos domiciliarios para la población beneficiaria de subsidios en el municipio.

Tabla 2 Proyección de subsidios

PROYECCIÓN DE SUBSIDIOS 2025			
ACUEDUCTO	**SUBSIDIOS**	**APORTES**	**TOTAL**
CARGO FIJO	$ 384.692.100	$ 33.753.079	$ 350.939.021
CARGO POR CONSUMO M3	$ 1.517.761.555	$ 491.929.082	$ 1.025.832.474
TOTAL, ACUEDUCTO	$ 1.902.453.656	$ 525.682.161	$ 1.376.771.494
ALCANTARILLADO	**SUBSIDIOS**	**APORTES**	**TOTAL**
CARGO FIJO	$ 308.682.492	$ 31.308.972	$ 277.373.519
CARGO POR VERTIMENTO M3	$ 1.007.374.257	$ 366.895.561	$ 640.478.696
TOTAL, ALCANTARILLADO	$ 1.316.056.749	$ 398.204.533	$ 917.852.216
TOTAL PROYECCIONES DE SUBSIDIOS 2025			**$ 2.294.623.710**

La proyección de subsidios para 2025 evidencia que el sistema de acueducto y alcantarillado presenta una alta dependencia estructural de los subsidios, los cuales financian más del 70% del costo total del servicio. Esta situación confirma un modelo tarifario con fuerte enfoque social, pero al mismo tiempo plantea retos importantes en términos de sostenibilidad financiera.

El servicio de acueducto concentra la mayor carga económica, representando aproximadamente el 60% del total de subsidios, lo que lo posiciona como el componente más crítico dentro de la estructura de costos. En ambos servicios, se identifica que el mayor peso de los subsidios recae sobre el consumo (m^3), superando el 75% del total, lo que indica que la presión financiera está directamente relacionada con los niveles de demanda y uso del recurso.

Por otro lado, los aportes solidarios (provenientes principalmente de estratos altos y sectores no residenciales) resultan insuficientes para compensar el valor de los subsidios, cubriendo apenas entre el 27% y el 30%, lo que genera una brecha que debe ser asumida mediante otras fuentes o mecanismos de financiación. Este desbalance refleja una limitada capacidad de autosostenibilidad del sistema bajo las condiciones actuales.

En este contexto, el modelo presenta una alta vulnerabilidad ante variaciones en el consumo, crecimiento de usuarios subsidiados o cambios en las condiciones económicas, lo que podría comprometer la estabilidad financiera en el mediano y largo plazo si no se implementan ajustes oportunos.

No obstante, también se reconoce que este esquema cumple una función social clave al garantizar el acceso a servicios públicos esenciales para la población más vulnerable, lo que resalta la importancia de mantener un equilibrio entre la equidad social y la viabilidad financiera.

En consecuencia, se hace necesario avanzar hacia estrategias que permitan:

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

- Mejorar la eficiencia en el uso del recurso,
- Fortalecer el esquema de aportes solidarios,
- Optimizar la focalización de subsidios, y
- Implementar mecanismos de seguimiento y control financiero más rigurosos.

En síntesis, el sistema actual es socialmente necesario pero financieramente exigente, por lo que su sostenibilidad dependerá de la capacidad institucional para ajustar su estructura sin comprometer la cobertura ni la calidad del servicio.

Contrato de Condiciones Uniformes.

La Ley 142 de 1994, en su artículo 129, establece la celebración del contrato de servicios públicos, señalando que este se configura desde el momento en que la empresa prestadora define las condiciones uniformes bajo las cuales está dispuesta a prestar el servicio, y el propietario, poseedor o usuario de un inmueble solicita recibirlo, siempre que tanto el solicitante como el inmueble cumplan con los requisitos y condiciones técnicas y administrativas establecidas por la empresa.

En este sentido, el Contrato de Condiciones Uniformes (CCU) constituye el instrumento jurídico que regula la relación entre la empresa prestadora y los usuarios del servicio, determinando los derechos, obligaciones, deberes y responsabilidades de las partes en la prestación de los servicios públicos domiciliarios.

En concordancia con lo anterior, la empresa prestadora EMPOAGUAS E.S.P. cuenta con el Contrato de Condiciones Uniformes, el cual fue adoptado el 25 de enero de 2017, documento mediante el cual se establecen las condiciones bajo las cuales se prestan los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado a los usuarios del municipio, en cumplimiento de lo dispuesto por la normatividad vigente en materia de servicios públicos domiciliarios.

Estructura organizacional

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

De conformidad con los estatutos de la EMPOAGUAS E.S.P., la estructura organizacional de la empresa establece los órganos de dirección, administración y apoyo encargados de garantizar el adecuado funcionamiento institucional y la eficiente prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el municipio de San José del Guaviare.

En este sentido, la estructura organizacional de la empresa se encuentra conformada de la siguiente manera:

- **Junta Directiva**
  - Gerencia General
  - Oficina de Control Interno de Gestión
  - Oficina de Asuntos Jurídicos

- Subgerencia Técnico Operativa
  - Sección de Acueducto
  - Sección de Alcantarillado
  - Sección de Planeación
  - Sección Ambiental

- Subgerencia Administrativa y Financiera
  - Sección de Tesorería
  - Sección de Contabilidad
  - Sección de Presupuesto
  - Sección de Archivo y Correspondencia
  - Sección de Talento Humano y Seguridad Industrial
  - Sección de Almacén e Inventarios
  - Sección de TIC´S

- Subgerencia Comercial

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

- Sección de Atención al Usuario
- Sección de Facturación
- Sección de Cartera

- Órganos Técnicos y de Coordinación
  - Comité Técnico Gerencial
  - Comité Coordinador de Control Interno
  - Comité Interno de Archivo
  - Comité de Paritario de Salud Ocupacional
  - Comité Equipo Operativo MECI
  - Comité de Técnico de Sostenibilidad del Sistema Contable Público
  - Comité de Evaluación de Cartera
  - Comité de Conciliación y Defensa Judicial
  - Comité de bienestar social
  - Comité de convivencia laboral

Administración de la empresa

La Gerencia de EMPOAGUAS E.S.P. está a cargo del ingeniero Kevin Andrés Gutiérrez Gómez, quien ejerce como Gerente y Representante Legal de la entidad, siendo el responsable de dirigir la gestión administrativa, técnica, financiera y operativa de la empresa, así como de ejecutar las decisiones adoptadas por la Junta Directiva y garantizar la adecuada prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el municipio de San José del Guaviare.

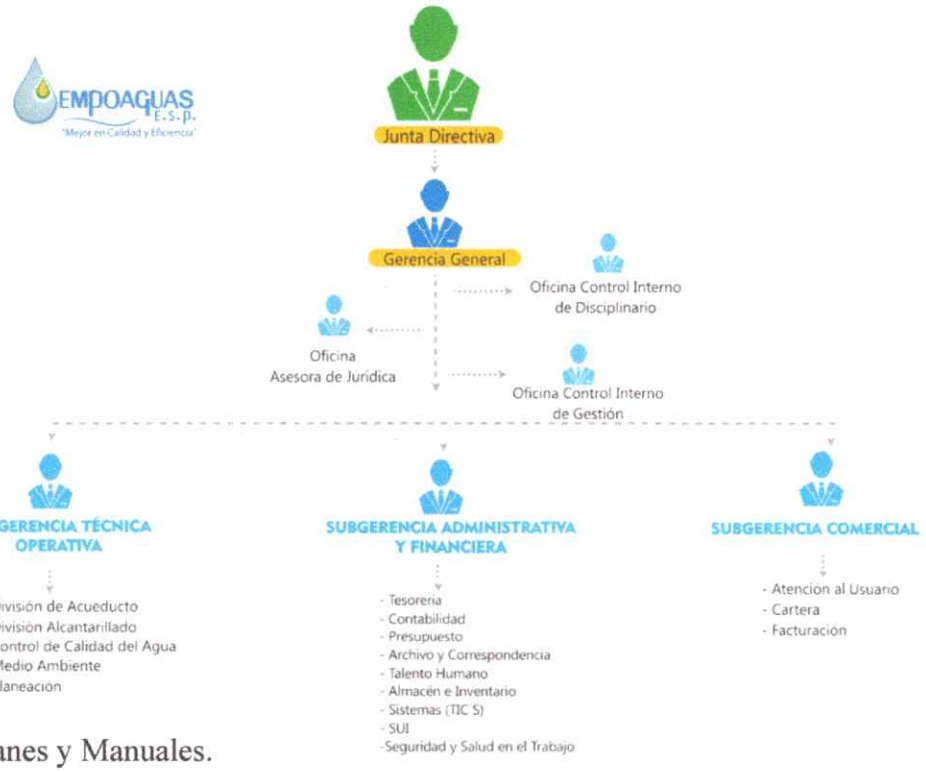
Ilustración 4 Gerente



Organigrama

Con el propósito de garantizar el adecuado funcionamiento administrativo, técnico y operativo de la EMPOAGUAS E.S.P., la entidad cuenta con una estructura organizacional definida, mediante la cual se establecen los diferentes niveles de dirección, administración y apoyo necesarios para el cumplimiento de sus funciones institucionales y la eficiente prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el municipio de San José del Guaviare.

Ilustración 5 Organigrama



Revisión de Planes y Manuales.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Para el desarrollo de su objeto social se han elaborado la siguiente normatividad, políticas y manuales.

- Misión, visión y objetivos.
- Carta de buen trato y deberes y derechos usuarios.
- Reglamento interno de trabajo.
- Contrato de condiciones uniformes. Manual de contratación.
- Manual de funciones
- Estatutos.
- Reglamento interno de cartera y procedimientos de jurisdicción coactiva. Reglamento interno.
- Derechos y deberes de los usuarios.
- Política de administración del riesgo

- Organización y Manejo de Archivos

Con base a lo establecido en la Ley 594 de 2000 o Ley General de Archivos y teniendo en cuenta la importancia de la modernización de la gestión documental a partir de la aplicación de las nuevas tecnologías de la información. Podemos evidenciar que Empoaguas maneja el archivo conforme a lo establecido en la ley 594 del 2000 se está en espera de la validación de las Tablas de Retención documental por parte del consejo departamental de archivo.

6. Concesión de agua

AGUAS SUPERFICIALES:

Mediante la Resolución DSGV-111 de 2024, expedida el 14 de octubre de 2024, se otorgó a la EMPOAGUAS E.S.P. una concesión de aguas superficiales para el aprovechamiento del recurso hídrico con destino al consumo humano y uso doméstico.

La concesión autoriza la captación de agua proveniente de la fuente hídrica Caño Arenales, Embalse La María, ubicado en el municipio de San José del Guaviare.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Dicho permiso establece las condiciones técnicas, ambientales y operativas para el uso del recurso hídrico superficial por parte de la empresa prestadora del servicio, con el fin de garantizar el abastecimiento del sistema de acueducto y la prestación del servicio público domiciliario a la población del municipio.

El punto autorizado para la captación del recurso se encuentra localizado en las coordenadas geográficas establecidas en el acto administrativo, las cuales delimitan el sitio de aprovechamiento de la fuente hídrica conforme a las disposiciones contenidas en la resolución de concesión. N2°31´38.9" Y W72°41´25.7".

AGUAS SUBTERRANEAS:

Mediante la Resolución DSGV-143-2023, expedida el 2 de mayo de 2023, se otorgó a EMPOAGUAS E.S.P. la concesión de aguas subterráneas para consumo humano en el municipio de San José del Guaviare, autorizando la captación y aprovechamiento del recurso hídrico proveniente de un pozo profundo perforado.

De acuerdo con lo establecido en la citada resolución, la captación se realiza a través de un pozo con una profundidad aproximada de 120 metros, equipado con tubería de presión de 1 ½ pulgadas de diámetro y un sistema de bombeo conformado por electrobomba sumergible, el cual permite la extracción del agua subterránea para su posterior conducción al sistema de almacenamiento.

El agua captada es almacenada en un tanque de concreto, desde donde se distribuye mediante el sistema de conducción hacia la red de distribución que abastece a los usuarios del municipio. El sistema opera de manera continua, permitiendo la captación del recurso hídrico durante las veinticuatro (24) horas del día, garantizando así la disponibilidad del agua para la prestación del servicio público de acueducto.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

La fuente hídrica subterránea autorizada para la captación se encuentra localizada en las coordenadas geográficas establecidas en la resolución de concesión, correspondientes al área de operación del sistema de abastecimiento administrado por la empresa.

Tabla 3 Agua subterránea

	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS
LATITUD	2°	33´	35.90"
LONGITUD	72°	38´	31.14"

Nombre de la fuente	Uso solicitado	Actividad a desarrollar	Nombre del predio	Municipio	Caudal otorgado /L/seg)	Tiempo de bombeo	Frecuencia de bombeo
Pozo Subterráneo	Industrial	Abastecimiento	Empoaguas E.S.P	San José del Guaviare	17	24	1 diaria

Acciones de recuperación de cartera.

La EMPOAGUAS E.S.P., en el marco de las estrategias implementadas para la recuperación de cartera, contempla la financiación de facturas vencidas mediante la suscripción de acuerdos de pago con los usuarios del servicio.

Este mecanismo aplica cuando el usuario registra dos (2) o más facturas en mora. Para acceder a este beneficio, el usuario titular de la cuenta debe presentarse ante el área de atención al usuario de la empresa, donde podrá solicitar la formalización del respectivo acuerdo de pago, mediante el cual se establecen las condiciones y plazos para la cancelación de las obligaciones pendientes.

Esta estrategia tiene como finalidad facilitar el cumplimiento de las obligaciones por parte de los usuarios, así como mejorar los niveles de recaudo y sostenibilidad financiera de la empresa

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

prestadora de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en el municipio de San José del Guaviare.

Catastro de Usuarios

EMPOAGUAS E.S.P., en su calidad de prestador de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el municipio de San José del Guaviare, cuenta con una base de datos de usuarios que contiene información relevante para la gestión comercial y operativa del servicio, entre la cual se incluyen datos como: nombre del usuario, dirección del predio, estrato socioeconómico, información de micromedición y sector de servicio.

Esta base de datos se alimenta principalmente del registro generado al momento en que el usuario solicita la conexión al servicio, así como de la información suministrada por la Alcaldía Municipal de San José del Guaviare, a través de la dependencia de planeación municipal, relacionada con la estratificación y localización de los predios.

No obstante, el operador realizó el último censo o catastro de usuarios en el año 2025, por lo cual actualmente la empresa no cuenta con una actualización reciente del catastro de usuarios, conforme a los lineamientos establecidos en la guía metodológica para la elaboración del catastro de usuarios, diseñada por el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico de Colombia.

La actualización de este instrumento resulta fundamental para mejorar la gestión comercial, el control de usuarios, la planificación del servicio y la toma de decisiones en la prestación eficiente de los servicios públicos domiciliarios.

PQR

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de San José del Guaviare "EMPOAGUAS E.S.P" cuenta en la actualidad con una oficina para PQR, la cual no evidencia su existencia en el organigrama de la empresa, se puede identificar en el organigrama que existe una dependencia de atención al usuario. Cumpliendo así lo estipulado en el artículo 153 de la Ley 142 de 1994. Artículo 153: De la oficina de peticiones y recursos. Todas las personas prestadoras de servicios públicos domiciliarios constituirán una " Oficina de peticiones, Quejas y Recursos", la cual tiene la obligación de recibir, atender, tramitar y responder las peticiones o reclamos y recursos verbales o escritos que presenten los usuarios, los suscriptores activos o potenciales en relación con los servicios que presta dicha empresa.

Tabla 4 PQR

Peticiones de acueducto	Peticiones de alcantarillado	Reclamaciones de acueducto	Reclamaciones de alcantarillado	Total de PQR
3657	962	1098	122	5839

El comportamiento de las Peticiones, Quejas y Reclamos (PQR) evidencia que Empoaguas mantiene una alta dinámica de interacción con los usuarios, reflejada en un volumen significativo de 5.839 solicitudes durante el periodo evaluado. De este total, el 79% corresponde a peticiones, lo cual indica que la mayoría de los requerimientos están asociados a trámites, consultas y solicitudes de servicio, más que a manifestaciones directas de inconformidad.

Este comportamiento sugiere, por un lado, una adecuada accesibilidad a los canales de atención y, por otro, una oportunidad para optimizar procesos internos, dado que la alta demanda de peticiones puede estar relacionada con necesidades de información no completamente resueltas a través de otros medios institucionales.

Por su parte, las reclamaciones representan el 21% del total, ubicándose en un nivel moderado que permite inferir una percepción general aceptable del servicio. No obstante, al analizar la distribución por tipo de servicio, se identifica que el acueducto concentra más del 80% de las PQR, así como el mayor número absoluto y relativo de reclamaciones, alcanzando aproximadamente un

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

23% de conflictividad interna. Este comportamiento posiciona al acueducto como el componente más sensible del sistema, tanto en términos operativos como de percepción ciudadana.

En contraste, el servicio de alcantarillado presenta una menor participación (18.6%) y un nivel de reclamaciones considerablemente bajo (11%), lo que podría interpretarse como un desempeño operativo más estable o, alternativamente, una menor visibilidad del servicio frente al usuario. Este aspecto sugiere la necesidad de validar si el bajo nivel de reclamos responde efectivamente a una buena gestión o a posibles subregistros o baja cultura de reporte.

En términos generales, la relación aproximada de cuatro (4) peticiones por cada reclamación refleja un sistema donde predomina la gestión administrativa y de atención, más que la resolución de conflictos, lo cual es positivo desde el punto de vista institucional. Sin embargo, también implica una alta carga operativa en los procesos de atención al usuario, que requiere eficiencia, estandarización y digitalización para evitar impactos negativos en los tiempos de respuesta y en la calidad del servicio.

Bajo este contexto, el sistema de PQR de Empoaguas se configura como una herramienta clave para la toma de decisiones, la mejora continua y el fortalecimiento de la relación con los usuarios. No obstante, su efectividad dependerá de la capacidad institucional para:

- Identificar y atacar las causas estructurales de las reclamaciones, especialmente en el servicio de acueducto.
- Mejorar la gestión preventiva, reduciendo la recurrencia de solicitudes.
- Fortalecer los canales de atención y comunicación, facilitando el acceso a la información.
- Implementar indicadores de desempeño orientados a la oportunidad, calidad y satisfacción del usuario.

En conclusión, aunque los resultados evidencian un nivel de inconformidad controlado, el volumen de interacciones y la concentración de reclamaciones en el servicio de acueducto plantean la necesidad de acciones estratégicas orientadas a optimizar la gestión operativa y la experiencia del

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

usuario, garantizando así un servicio más eficiente, transparente y alineado con las expectativas de la comunidad.

PETICIONES ASIGNADAS A DEPENDENCIAS Y GRUPOS INTERNOS DE TRABAJO

De acuerdo con los datos arrojados por el canal de atención, Modulo de Administrador de Documentos (Ventanilla Única), durante el segundo semestre de 2025, se recibieron peticiones, reclamaciones, quejas y/o solicitudes clasificadas de la siguiente manera:

Tabla 5 Peticiones asignadas

CONCEPTO	TOTAL
SOLICITUD INFORMACION	60
SOLICITUD DOCUMENTACION	50
DERECHO DE PETICION	17
SOLICITUDES VARIAS	45
QUEJA/RECLAMACION	8
TRASLADO POR COMPETENCIA	6
TOTALES	186

Peticiones, quejas reclamos. Fuente. Modulo Administrador de Documentos SYSMAN (Ventanilla Única)

7. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL SISTEMA

7.1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO

7.1.1 Captación

La captación del sistema de acueducto urbano del municipio de San José del Guaviare, operado por EMPOAGUAS E.S.P., consiste en una estructura tipo represa con captación lateral, ubicada en el embalse artificial La María.

Dicha estructura se encuentra construida en concreto reforzado y presenta una longitud aproximada de 60 metros, con una altura variable que oscila entre 1.0 metro en los extremos y 2.75 metros en su sección

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

central, lo que permite la regulación del nivel del agua y facilita la derivación del caudal requerido hacia el sistema de abastecimiento.

El sistema de captación permite derivar un caudal aproximado de 50 L/s, el cual es conducido hacia las unidades de pretratamiento y posteriormente hacia la planta de tratamiento de agua potable.

La estructura cuenta además con un sistema de rebose de sección rectangular, con una abertura de 1.0 metro de longitud y 0.30 metros de altura, cuya función es evacuar excedentes de caudal, garantizando la estabilidad hidráulica de la obra y evitando sobrecargas estructurales en condiciones de aumento del nivel del embalse.

Ilustración 6 Embalse la Maria



7.1.2 Aducción

El sistema de aducción del acueducto urbano del municipio de San José del Guaviare, operado por EMPOAGUAS E.S.P., está constituido por una conducción en tubería PVC RDE 41 tipo I, grado I, diseñada para el transporte de agua cruda desde el embalse La María hasta la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP).

La red de aducción se encuentra conformada por seis (6) tramos, con las siguientes longitudes:

- Tramo 1: 1,40 km
- Tramo 2: 1,180 km
- Tramo 3: 1,190 km
- Tramo 4: 1,180 km
- Tramo 5: 1,170 km

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

- Tramo 6: 1,572 km

Para una longitud total aproximada de 7,432 km.

En cuanto a sus características hidráulicas, la conducción presenta dos diámetros principales:

- 20 pulgadas en los primeros 5,620 km
- 16 pulgadas en los 1,812 km finales

Esta configuración responde a las condiciones topográficas y a los requerimientos hidráulicos del sistema en su recorrido hacia la planta de tratamiento.

A lo largo de su trazado, el sistema cuenta con infraestructura complementaria que garantiza su adecuado funcionamiento, entre la cual se destacan:

- Seis (6) sectores construidos en viaducto, utilizados para el cruce de caños presentes en la zona
- Un cruce sobre la vía San José del Guaviare – Puerto Arturo
- Diecinueve (19) ventosas, destinadas al desaire de la tubería y control de presiones internas
- Cinco (5) purgas desarenadoras, para la evacuación de sedimentos acumulados.

7.1.3 Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)

Las plantas de tratamiento de agua potable (PTAP) del sistema de acueducto urbano se encuentran ubicadas dentro del perímetro urbano del municipio, específicamente a lo largo de la calle 19 entre las carreras 19C y 19E, en un área aproximada de 5.000 m².

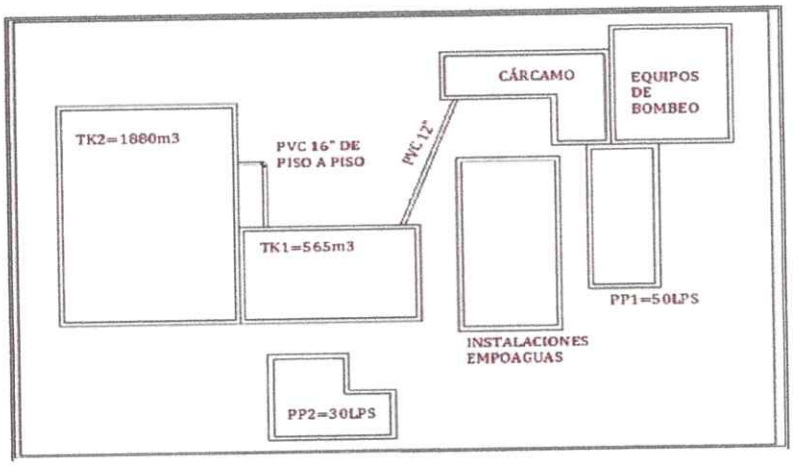
Estas instalaciones constituyen el componente central del sistema de potabilización, donde el agua cruda proveniente del embalse La María es sometida a procesos físicos y químicos para garantizar su aptitud para el consumo humano. El sistema cuenta con un macromedidor de 8 pulgadas, encargado de registrar el

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

volumen de agua captada y conducida desde la bocatoma, lo cual permite llevar un control del caudal de entrada a las plantas y facilita la gestión operativa del sistema.

Asimismo, se dispone de tres (3) dosificadores volumétricos, los cuales permiten la aplicación controlada de productos químicos utilizados en el proceso de tratamiento, específicamente cal hidratada y sulfato de aluminio tipo A. Estos insumos son fundamentales para los procesos de coagulación, ajuste de pH y remoción de sólidos suspendidos presentes en el agua cruda. Los sistemas de dosificación abastecen ambas unidades de tratamiento existentes, garantizando la operación conjunta de las plantas y la continuidad en la prestación del servicio.

Ilustración 7 Esquema de distribución



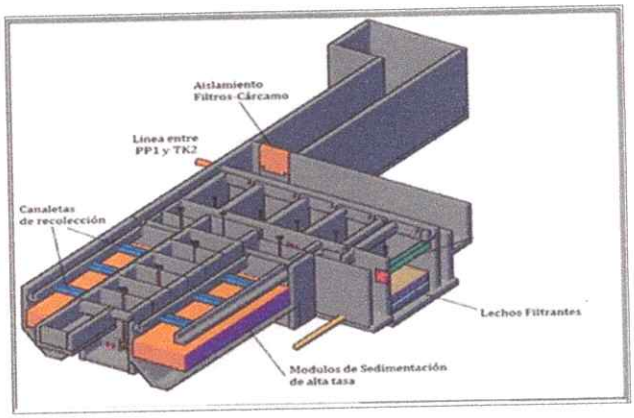
Ubicación de plantas de tratamiento

- **Planta de tratamiento de agua potable No. 1:** Corresponde a una planta de tipo convencional, construida en concreto reforzado, con una capacidad de diseño de 45 L/s. Actualmente opera con un caudal aproximado de 31 L/s, lo que evidencia una utilización parcial de su capacidad instalada.

  Sobre las unidades de filtración se encuentra dispuesta la red de conducción proveniente de tres (3) pozos perforados, los cuales funcionan como fuente complementaria de abastecimiento durante la temporada seca, aportando caudal adicional al sistema de tratamiento.

  Ilustración 8 Esquema General planta de tratamiento

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

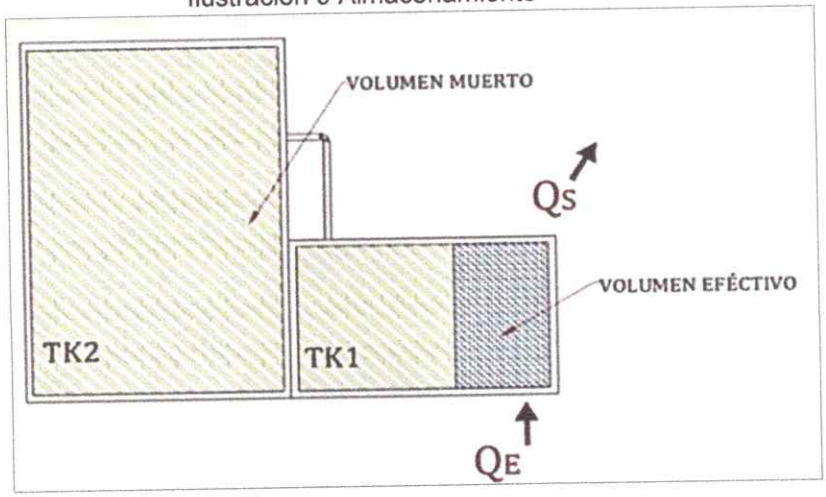


- **Planta de tratamiento de agua potable No. 2:** Es de tipo convencional, con capacidad d diseño de 45 L/s consta de una canaleta tipo Parshall que facilita la mezcla rápida de los insumos químicos, ésta se encuentra ubicada en el edificio principal a una altura aproximada de 6 metros. De allí, el agua es conducida hasta la planta de tratamiento a través de una tubería de 14". Actualmente trata 31L/s.

7.1.4 Almacenamiento

El sistema cuenta con dos tanques de almacenamiento de agua potable semienterrados y un tanque elevado.

Ilustración 9 Almacenamiento



- Tanque de almacenamiento 1 (TK1): este tanque de almacenamiento recibe el agua potabilizada de la PTAP2 y tiene una capacidad de almacenamiento de 565 m3

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

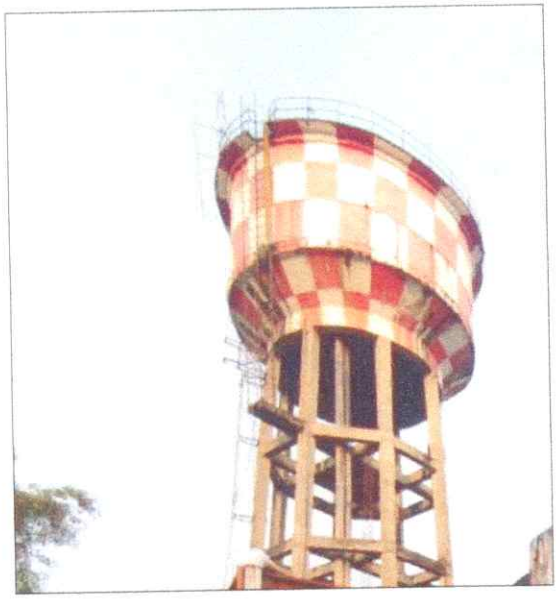
- Tanque de almacenamiento 2 (TK2): este segundo tanque de almacenamiento está conectado por medio de una tubería de 10" de diámetro a la PTAP1, tiene un volumen de almacenamiento de 1880 m3, aportando gran capacidad de reserva al sistema de potabilización de agua potable.

Tanque 1 y Tanque 2

No presentan fisuras que representen pérdida de agua tratada almacenada. A ninguno de los dos tanques se les ha realizado pruebas de estanquidad. No se encuentran impermeabilizados; año de construcción: 1994.

- Tanque elevado: Para la distribución se cuenta con un tanque elevado de 500 m3 de capacidad con una altura de 35 metros; la estructura es de concreto reforzado montado sobre un pórtico octagonal de siete secciones en sentido vertical; posee una escalera de acceso con peldaños metálicos. Este tanque está concebido como una estructura de compensación que debe proveer la cabeza necesaria para el sistema de distribución de acueducto. Su capacidad está dada en función de los caudales máximos de suministro y los caudales de bombeo.

Ilustración 10 Tanque



San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Estado: regular.

Presenta 4 fisuras importantes que representan perdida de agua tratada. El tiempo de vida útil de la estructura esta sobre el tiempo de diseño (30 años). No tiene sistema de acceso certificado No se encuentra impermeabilizado y no cuenta con sistema para lavado.

FLOCULADOR

El floculador es de tipo Alabama, y con las medidas levantadas de la estructura (Bf1=ancho, Hf1=profundidad, Lf1=largo) se determinó el volumen de floculador.

Para este tipo de floculadores se recomienda que el Tiempo de Residencia Hidráulico en el floculador (TRHf1) supere los 20 minutos, asumiendo TRHf1=22.5 min=1350 seg, tenemos que:

$$Q_1 = \frac{V_{f1}}{TRH_{f1}} = \frac{B_{f1}*H_{f1}*L_{f1}}{TRH_{f1}} = \frac{2.6*8.75*2.95}{1350} = 0.050\frac{m^3}{s} = 50lps \qquad \text{Ec. (1)}$$

El gradiente de velocidad en el floculador pasa gradualmente de 100s-1 a la entrada del floculador a 20s-1 a la salida del floculador. La Tabla 1 muestra las condiciones hidráulicas del flujo y el tiempo de retención que tiene el agua en cada uno de los compartimientos.

Tabla 6 Condiciones generales del flujo en el Floculador

Material	**M**	**-**	**Concreto**	
Rugosidad del Material		n	-	**0.013**
Temperatura media	**Temp**	**°C**	**20**	
Peso específico del agua			N/m3	**9790.38**
Viscosidad cinemática del agua		**N*s/m2**	**1.00E-03**	
Número de compartimientos		ncompt	-	7

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Tiempo de residencia total	**TRH**	**s**	**1350**
Tiempo de residencia por compartimiento	**TRHcompt**	**s**	**192.86**

El floculador presenta las siguientes características de Velocidad, Gradiente y Pérdidas en cada Ventana. En esta tabla se encuentra las dimensiones de las ventanas que une a cada compartimiento. Y para cada ventana se encuentra el número de ventanas, la velocidad, el gradiente y las pérdidas que sufre el flujo al pasar por dicha ventana.

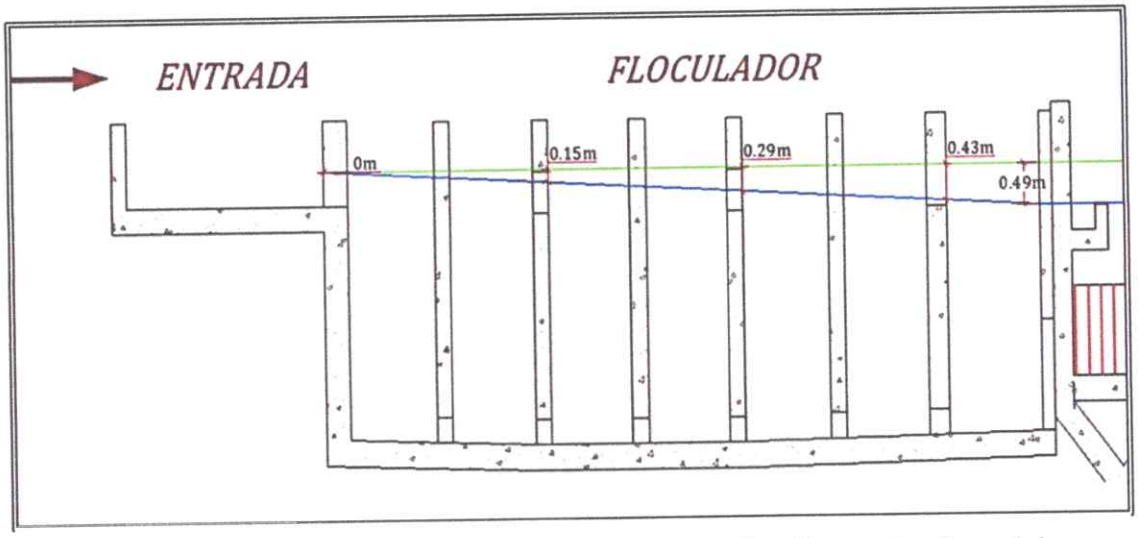
Tabla 7 resultado de Velocidad, Gradiente y Pérdidas en cada Ventana

Ancho Radio de	Alto de Gradiente (m/s)		Número de Hidráulic	Área ventan (s-1)	Velocidad de ventana		Pérdida (m) a (m)		Pérdida acumula
L-1	0.60	0.13	1		0.08	0.63		0.09	**99.4**
L-2	**0.30**	**0.30**	**1**		**0.09**	**0.55**		**0.10**	
L-3	0.60	0.17	1	0.10	0.49	0.11	60.7	0.12	**0.31**
L-4	**0.30**	**0.40**	**1**		**0.12**	**0.41**		**0.11**	
L-5	0.60	0.22	1	0.13	0.38	0.13	37.2	0.04	**0.43**
L-6	**0.30**	**0.50**	**1**		**0.15**	**0.33**		**0.12**	
L-7	0.60	0.26	1	0.16	0.32	0.14	27.2	0.02	**0.48**
L-8	**0.33**	**0.30**	**1**		**0.10**	**0.25**		**0.11**	

Como información relevante se observa cómo el flujo tiene un gradual descenso del gradiente hidráulico de 99.4 s-1 en la entrada hasta llegar a 22.7 s-1 a la salida del floculador. La pérdida hidráulica total que sufre el flujo por pasar por el Floculador es 0.49m.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Ilustración 11 Esquema de Línea piezométrica del agua en el Floculador

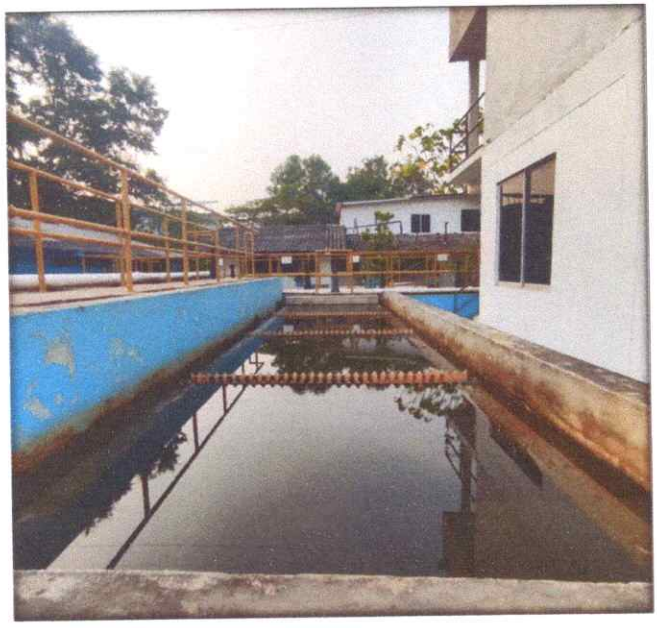


Canaleta Parshall 1 (CPSLL 1): esta canaleta tiene como función medir el caudal que entra en la PP1 y generar una turbulencia para lograr mezcla completa cuando se adicione los químicos floculantes. Sin embargo sólo es confiable la turbulencia para la mezcla completa ya que la medición del caudal es deficiente y no corresponde a cálculos de verificación de medición.

Sedimentadores de la PP1

La planta PP1 presenta dos Sedimentadores que presentan las siguientes características:

Ilustración 12 Sedimentador



San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

El ingreso es por una sola ventana, presentan por módulos de sedimentación de alta tasa (colmenas). A la salida del agua sedimentada se encuentran instaladas canaletas de recolección sobre el área de sedimentación para conservar la velocidad de sedimentación y disminuir la posibilidad que se rompa el floculo.

CAUDAL DE DISEÑO	**Qd**	**m3/s**	**0.025**	
NUMERO DE UNIDADES		Nund	-	**1**
CAUDAL DE DISEÑO POR CADA UNIDAD	**Qd**	**m3/s**	**0.025**	
VELOCIDAD DE SEDIMENTACION CRITICA		**VSC**	**m/s**	**0.000179**
ANGULO DE INCLINACION ENTRE PLACAS	**°**	**60**		
LONGITUD DE SEDIMENTACION DE PLACAS		L	m	**1.05**
ESPACIO ENTRE PLACAS	**e**	**m**	**0.06**	
LONGITUD RELATIVA		Lr	-	**17.5**
ANCHO DE PLACAS	**b**	**m**	**2.6**	
FACTOR DE EFICIENCIA		S	-	**1**
VISCOSIDAD CINEMATICA DEL AGUA	**m2/s**	**0.000001005**		
MATERIAL DE MÓDULOS DE SEDIMENTACION		M	-	**PVC**
COEF. DE MANNING	**n**	**-**	**0.009**	
VELOCIDAD DEL AGUA ENTRE PLACAS		Vo	m/s	**0.002**
VELOCIDAD DEL AGUA ENTRE PLACAS	**Vo**	**m/d**	**141.9**	

AREA DE SEDIMENTACION ENTRE PLACAS	**A**	**m2**	**17.48**
NUMERO DE PLACAS	Np	-	**97.02**

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

LONGITUD DE SEDIMENTADOR	**Ls**	**m**	**6.72**
LONGITUD DEL SEDIMENTADOR	Ls*	m	**7.21**
AREA DEL SEDIMENTADOR	**As**	**m2**	**18.75**
# DE REYNOLDS (<500)	#RE	-	**98.05**
ANCHO DEL SEDIMENTADOR ASUMIDA	**bs**	**m**	**2.6**
LARGO DEL SEDIMENTADOR FINAL	Ls	m	**7.21**
Carga superficial de sedimentación	**CSS**	**m3/m2*d**	**114.52**
Tiempo de retención hidráulico	TRH-s	min	**25.15**
Altura efectiva del sedimentador	**hs**	**m**	**2**

Cada sedimentador está diseñado para operar a un caudal máximo de 25 lps,

Batería de Filtros de la PP1

La planta PP1 funciona con batería de cinco filtros auto-lavables y en la actualidad funcionan regularmente

Las siguientes son las características de las unidades de filtración.

Geometría de los filtros

Caudal total	**Qd**	**lps**	**50**
Caudal total	Qd	m3/s	**0.050**
Velocidad de lavado	**Url**	**m/min**	**0.57**
Velocidad de lavado	Url	m/s	**0.010**
Área de cada filtro	**AF**	**m2**	**5.26**

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Numero de filtros	#F	-	**5**
Largo de cada filtro	**Lf**	**m**	**1.86**
Ancho de cada filtro	Bf	m	**2.83**
Velocidad de filtrado promedio	**Uf**	**m3/m2*d**	**160**
Área total de los filtros	**ATF**	**m2**	**27**

En la tabla anterior se muestra que para esta geometría y un caudal de 50 l/s la velocidad de filtrado resultante es $160m^3/m^2*d$ y una velocidad de lavado de 0.57m/min lo que muestra la batería de filtro genera velocidades entre los valores recomendados. (Las velocidades de filtrado aceptables están entre $120m^3/m^2*d$ y $240m^3/m^2*d$, para la velocidad de lavado se recomienda entre 0.5m/min y 0.7m/min.) La siguiente es la composición general del lecho filtrante.

Características del material del lecho filtrante

CARACTERÍSTICAS DE LA ARENA			
Espesor de la capa	ha	m	**0.3**
Tamaño efectivo (mm)	**-a**	**mm**	**0.56**
Coeficiente de uniformidad	Cunf-a	-	**1.4**
Tamaño máximo (mm)	**-a-mx**	**mm**	**1.41**
Tamaño mínimo (mm)	-a-mn	mm	**0.42**
CARÁCTERISTICAS DE LA ANTRASITA			
Espesor de la capa (m)	han	m	**0.5**
Tamaño efectivo (mm)	**-an**	**mm**	**0.84**
Coeficiente de uniformidad	Cunf-an	Cunf-an	**1.5**
Tamaño máximo (mm)	**-an-mx**	**mm**	**1.68**
Tamaño mínimo (mm)	-an-mn	mm	**0.7**
Característica de la grava			

CARACTERÍSTICAS DE LA GRAVA			
Grava de 1-1/2" x 1"	**% 17**	CANTIDAD POR FILTRO (BULTO X 50KG)	**3,0**
Grava de 1" x 1/2"	%25		**4,5**
Grava de 1/2" x 1/4"	**%21**		**3,7**

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Grava de 1/4" x 1/8"	% 19		**3,3**
Grava de 1/8" x 2mm	**% 18**		**3,2**

De igual manera la canaleta de lavado presenta las siguientes características

Porcentaje de expansión de la 31%		**E**	**%**
Porcentaje de expansión de la	E`	%	**28%**
Altura del lecho filtrante 1.03		**Lexp**	**m**
Numero de canaletas	#clv	-	**1**
Caudal de la canaleta de 65		**Qlv**	**lps**
Altura útil de la	hclv	m	**0.74**
Ancho mínimo de canaleta		**bclv**	**m**
Altura total de	htclv	m	**0.74**
Altura de falso fondo		**ff**	**m**
altura de la capa de	hgr	m	**0.2**
Altura al borde de la canaleta de 2.17		**Hc**	**m**

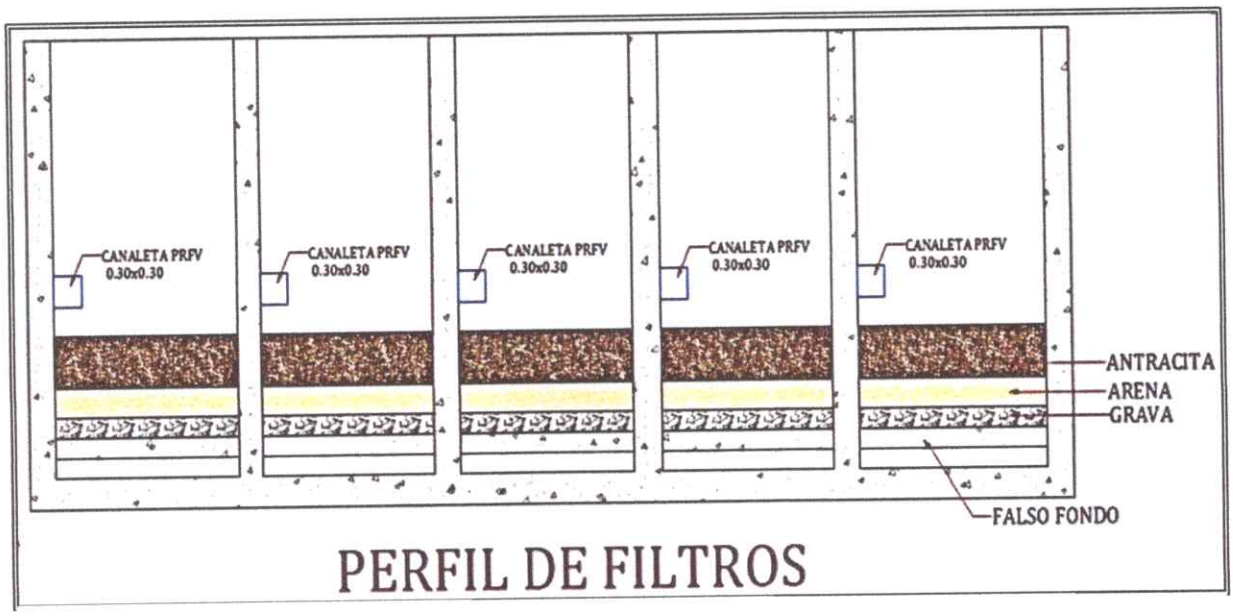
Con las siguientes perdidas de carga durante el lavado de filtros

DESCRIPCION	**SIMB**	**UNIDA**	**VALOR DES**
Densidad de la Arena	a	kg/m3	**2650**
Densidad agua	**ag**	**kg/m3**	**998**
Espesor de la capa de arena	ha	m	**0.3**
Porosidad de la arena	**por-are**	**%**	**42%**
Pérdida en la arena durante el lavado	hrl-a	m	**0.29**
Densidad de la antracita	**an**	**kg/m3**	**1500**
Espesor de la capa de antracita	han	m	**0.5**
Porosidad de la antracita	**por-an**	**%**	**45%**
Pérdida en la antracita durante el lavado	hrl-a	m	**0.14**

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

PERDIDA TOTAL EN EL LECHO POR EL LAVADO	**hrl-total**	**m**	**0.43**

De tal manera que se tienen los niveles de agua y de las canaletas en las baterías de filtros auto lavable, como se ilustra a continuación



Características generales componentes PTAP 2

Largo del floculador	**Lf2**	**m**	**16.5**
Ancho del floculador	B	m	**2.95**
Profundidad media del floculador	**hf2**	**m**	**1.23**
Tiempo residencia aprox. En floculador	TRHf2	m in	**33.26**
Largo del sedimentador	**Ls2**	**m**	**5.4**
Ancho del sedimentador	B s 2	m	**2.4**

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Profundidad media del sedimentador	**hs2**	**m**	**3.45**
Tiempo residencia aprox. En sedimentador	**TRHs2**	**m in**	**24.84**

Floculación: Una vez el agua llega a la planta inicia su proceso de floculación, pasando por el floculador de flujo horizontal que está construido con plaquetas de asbesto-cemento de 1.20x2.40 metros ubicadas a lo largo del mismo de una manera que permite tener tres gradientes de velocidad.

Parámetros de diseño Floculador PTAP 2:						
Caudal (m3/s) :	**0,**	**Tiempos de retención td**		**Gradientes de Velocidad**		
Temperatura °C :	**25**					
Peso especifico	997,0731	Primera camara;	6	Primera	G1 =	7
Viscocidad (Kg-	8,99891	Segunda camara;	7	Segunda	G2 =	4
Coeficiente	0,0	Tercera camara;	7	Tercera	G3 =	2
Espesor tab. e	**0,01**	**Tiempo total;**	**2**			

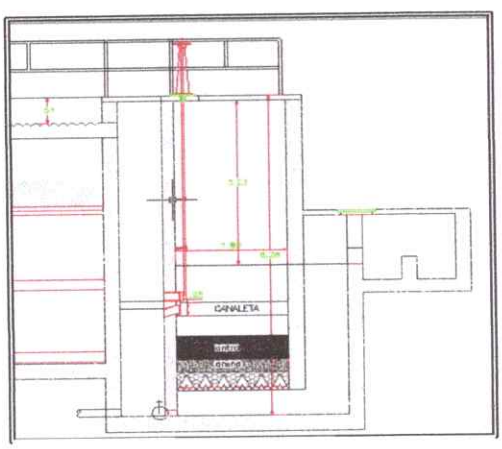
Sedimentación: Seguidamente mediante un sistema de canal se lleva el agua a los dos sedimentadores de tasa declinante que constan de dos flautas con tubería de 10", una de entrada de agua y otra de evacuación de sólidos ubicadas en su parte inferior; en la parte central se encuentran ubicadas plaquetas de asbesto-cemento con inclinación de 60° para permitir la retención de los sólidos; en su parte superior consta de una canaleta diente sierra con cortinas retenedoras de sólidos flotantes construida en lámina galvanizada calibre 18, la cual permite conducir el agua hasta una segunda canal que la lleva hasta los filtros y la reparte en cantidades iguales en los 6 filtros.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Filtración: El sistema de filtración con tasa declinante funciona por filtración rápida en sentido descendente a través de gravedad y su lavado es mediante el proceso de retro- lavado el cual funciona por medio de otros filtros en funcionamiento. En su parte inferior consta de un lecho filtrante que está compuesto de una capa de grava, una de arena y otra de antracita. Cada filtro posee una válvula de cortina que cumple doble función, permitir la entrada del agua y a su vez la descarga de sólidos en el momento del lavado del lecho filtrante. El caudal de diseño de la planta es de 45 l/s, actualmente opera a 22 L/s debido a que la PTAP1 se encuentra operando y acorde a la demanda del recurso.

Estructura filtros PTAP

El medio filtrante es de especial cuidado, por lo cual debe mantenerse apto para la operación del sistema, por medio de lavados continuos y cambios del lecho filtrante cuando sea necesario. El operador debe tener especial cuidado con la operación de lavado de filtros a fin de obtener una limpieza efectiva del medio filtrante y evitar los problemas de: formación de bolas de barro, consolidación del lecho filtrante, desplazamiento de la grava de soporte, entrampamiento de aire o pérdidas de medio filtrante.



Las características generales de diseño de los filtros de la planta de tratamiento de agua potable número dos se resumen a continuación:

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Temperatura del agua [T] {C}	25,0	Grados
Da: densidad del agua (Gr/cm^3)	0,99707	Gr/c
Espesor del lecho de grava (soporte)	0,30	M
Espesor del lecho de arena (m)	0,25	M
Espesor del lecho de antracita (m)	0,45	M
Espesor de lecho mixto (antracita sobre arena)	0,70	M cumple
Velocidad mínima antecedente del agua en el proceso lavado m/min	0,600	M/MIN cumple RAS(0,6-1,5M)
Porcentaje de expansión del lecho de arena en el retrolavado C.U.: 1,4	38,3%	1, 00
Porcentaje de expansión del lecho de Antracita en el retrolavado C.U.: 1,4	10,7%	CM /S
Porcentaje mínimo de expansión del lecho mixto durante el lavado	20,5%	cumple RAS(0,2-

Espesor mínimo del lecho mixto (antracita sobre arena) expandido	0,84	M
Velocidad máxima ascendente del agua en el proceso de lavado (m/min)	0,982	m/min cumple RAS(0,6-1,5M)
Porcentaje de expansión del lecho de arena en el retrolavado C.U.: 1,4	64,9%	1,64
Porcentaje de expansión del lecho de Antracita	27,0%	Cm/s
Porcentaje máximo de expansión del lecho mixto durante el lavado	40,0%	cumple RAS(0,2-0,4M)
Espesor máximo del lecho mixto (antracita sobre arena) expandido	0,98	m
Distancia desde la superficie del lecho antracita y canaleta de lavado	0,33	m(nivel mínimo del agua sobre el lecho)
Altura máxima de lámina de agua sobre la canaleta	3,50	M
Área de cada filtro rápido (NECESARIA)	2,30	M^3

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Numero de filtros	6	**Unidades cumple**
Tasa de filtración	14	**M^3/m^3-D cumple**
Caudal mínimo que puede entrar a la PTA P	11,2	**L/S T/F:70**
Caudal máximo que puede entrar a la PTA P	47,9	**L/S**
Longitud de cada filtro	1,10	**M**
Ancho de cada filtro	2,	**M**
Volumen máximo de agua a evacuar por la canaleta de lavado	8,05	**M^3**
Tiempo de evacuación aguas de lavado	10,08	**MINUTOS**
Sección de canaleta recolectora de lavado	30,0	**CM**
Altura lámina de agua en canaleta recolectora	23,9	**CM**
Arena seccional de flujo	716,0	**CM^3**
Caudal mínimo de descarga	13,3	**L/S**
Perdida durante el lavado en el lecho de antracita	0,125	**M**
Perdida durante lavado en el lecho de arena	0,072	**M**
Perdida máxima durante en el lecho de grava	0,098	**M**
Perdida en orificios de salida de falso fondo(126 oficios de 314)	0,002	**M**
Perdida a la salida del falso fondo	0,000	**M**
Sumatoria de pérdidas en el metrolavado	0,30	**M**
Altura de cada tanque de filtración	**5,**	**M**

Desinfección: Finalmente, el agua filtrada entra a una cámara de contacto en donde un dosificador automatizado aplica el desinfectante, cloro gso. El agua clorada es conducida hacia los tanques de almacenamiento de la Planta.

Puntos Críticos:

- Capacidad Limitante: Capacidad de diseño de ambas las Plantas: 90 lps. -Presenta fisuras en la estructura, principalmente en el tanque floculador
- El proceso de retrolavado se realiza mediante la manipulación de válvulas que usan agua de la misma planta y que mediante flujo ascendente limpia los lechos filtrantes, lo que generan un gasto significativo de agua en cada lavado.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

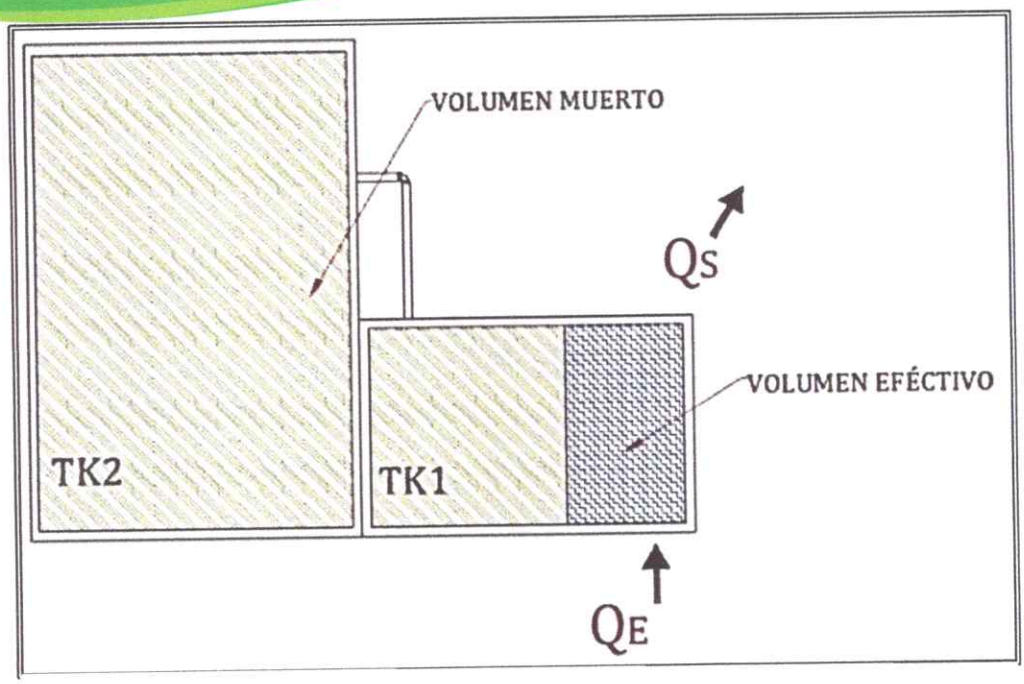
- Los lodos provenientes del retrolavado se evacuan en un vertedero de excesos que se encuentra conectado a la red de alcantarillado local, no existe aprovechamiento de estos lodos ni recirculación de agua al proceso.
- En el proceso de purga de planta y de sedimentadores el agua de lavado va a la red de alcantarillado de las plantas, en la cual no existe sistema para aprovechamiento de lodos o recirculación de agua.

Ilustración 13 Tanque de almacenamiento de agua potable



El sistema cuenta con dos tanques de almacenamiento de agua potable semienterrados y un tanque elevado.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287



7.1.5 Red de Conducción y Distribución

Conducción: La red de conducción está comprendida en dos tramos el primero que va desde la planta de tratamiento hasta los tanques de almacenamiento en una red de 135 ml en tubería de 10" la cual se encuentra en buen estado y funcionando normalmente, un segundo tramo el cual va desde el sistema de bombeo hasta el tanque elevado en tubería de 14" en una longitud de 80m, tubería que ha sufrido varios daños por ruptura debido al golpe de ariete ejercido por la altura del tanque, las cuales han sido reparadas y en este momento se encuentra funcionando normalmente.

Distribución: El sistema de la red de distribución, cuentan con una malla definida a través de tubería que varía los diámetros entre 12 y 2 pulgadas y permiten la distribución de caudales y de presiones hacia toda el área de la cobertura central y periférica de la red. Actualmente la empresa cuenta con 109.664.51 metros lineales en redes de distribución construidas en tubería de presión PVC y cubre el 99.7% del casco urbano del municipio de San José del Guaviare.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

7.1.5 Estación de bombeo

El sistema de acueducto cuenta con una estación de bombeo equipada con dos (2) electrobombas de 75 HP cada una, las cuales impulsan el agua desde los tanques semienterrados hacia un tanque elevado con capacidad de 500 m^3.

Actualmente, el sistema de bombeo opera bajo un esquema manual, lo que limita la eficiencia en el control de niveles y la optimización del funcionamiento hidráulico.

Ilustración 14 Sistema de bombeo



Sistema de macromedición

Para la medición de caudales se cuenta con equipos de medida para cuantificar los volúmenes de entrada a planta y de salida a red de distribución. Además se cuenta con una canaleta Parshall que favorece la mezcla rápida del floculante y fue desde la puesta en marcha de la PTAP hasta noviembre del año 2013, el instrumento de medida de caudal de entrada.

Existen dos macro-medidores en planta, macro-medidor Nro. 1 que mide la derivación de la captación y macro-medidor Nro. 2 que mide el volumen suministrado a la red principal de acueducto. En planos de red se encuentran delimitados tres distritos de monitoreo y control DMC,

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

se habían instalados los macromedidores de los DMC 1 y 2 pero no se encuentran actualmente en operación.

De igual forma se realiza medición diaria de caudal en la bocatoma por parte de personal de la empresa Puntos críticos

El sistema de la red de distribución, cuentan con una malla definida a través de tubería que varía los diámetros entre 12 y 2 pulgadas y permiten la distribución de caudales y de presiones hacia toda el área de la cobertura central y periférica de la red.

Actualmente la empresa cuenta con 106.664.51 metros lineales en redes de distribución construidas en tubería de presión PVC y cubre el 99.7% del casco urbano del municipio de San José del Guaviare . as redes principales de 8" cubren mediante circuitos cerrados la parte occidental del municipio, formando 4 anillos de los cuales se desprende las redes secundarias de 6" y de estas se desprenden ramales de 4", 3" y 2" que circulan por las demás vías del municipio. La parte oriental y sur oriental son alimentadas mediante ramales. El sistema existente es alimentado por una tubería de 12" que sale desde el tanque elevado ubicado en lugar céntrico del casco urbano de San José del Guaviare y sobre el cual se encuentra instalado un macro medidor electromagnético el cual permite conocer diariamente el caudal de agua suministrado a la población.

Dentro de la caracterización de las redes de distribución de EMPOAGUAS ESP, se cuenta con el catastro de redes y la delimitación en plano de los distritos de monitoreo y control DMC.

Distrito de monitoreo y control DMC

Como es más difícil medir las pérdidas dentro de la red de distribución porque tiene una estructura más compleja. El mejor método para determinar las pérdidas reales es la organización constante de la red en zonas discretas con medidores de flujo permanentes instalados en todos los puntos de entrada y contadores de agua domiciliarios.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

El distrito de manejo y control es una estrategia que permite sectorizar la red de distribución de acueducto en zonas discretas con límites designados; para caracterizarlo técnica y estructuralmente con el fin de establecer niveles de producción, consumo y perdidas que permitan realizar un balance hídrico con el fin último de registrar y disminuir los volúmenes de pérdidas de cada mes.

Para EMPOAGUAS ESP esta caracterización se ha venido modelando en plano con la información en redes disponible para el municipio de san José del Guaviare teniendo en cuenta en catastro de redes donde nos permitan identificar la ubicación de válvulas e hidrantes y la cantidad de barrios y usuarios por cada uno de los 3 distritos de monitoreo y control, esta sectorización permitirá monitorear la calidad del agua, la prestación del servicio el control la identificación y seguimiento de las fugas y perdidas aparentes y reales del agua.

Cada uno de los DMC deberá contar con la siguiente información preliminar para su caracterización:

1. Barrios: cantidad y nombre
2. Viviendas conectadas (por barrio)
3. Número de viviendas totales (por barrio)
4. Cobertura actual: por DMC y barrio
5. Geoubicación de cada DMC
6. Catastro de redes de cada DMC: longitudes y diámetros
7. Acometidas domiciliarias por cada DMC/ metros lineales por usuario
8. Área de cada DMC.

Análisis De La Capacidad Actual Y Futura De Los Componentes Del Sistema De Acueducto.

Actualmente EMPOAGUAS ESP cuenta con una red de distribución de acueducto que tiene una cobertura del 99.7%, en la cabecera municipal; dos plantas de tratamiento con capacidad de

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

potabilizar 45 L/s cada una y una estructura de captación con capacidad de 108 l/s, según mediciones de la CDA22.

La población Urbana del Municipio de San José, que con una proyección a 30 años según recomendación de la resolución 2320 de 2009 y tomando como año cero (0) el año 2008, fecha en la que se puso en funcionamiento la planta 2, se debe garantizar el suministro de agua potable a la totalidad de la población del municipio, esto es, 75520 hab proyectada al año 2042 (VER Proyecciones de demanda y caudales de diseños de los componentes del sistema Para una población de 75520 habitantes la demanda de consumo (Caudal Máximo Horario), en el Municipio de San José es de 293,4 l/s. Lo anterior evidencia que las capacidades de los

componentes del sistema de acueducto presentarían deficiencia en su operación al suministrar agua al 100% de los habitantes del Municipio en el caso que estuviesen todos conectados a la red de distribución manteniendo una continuidad de 24 horas.

En la actualidad el Municipio de San José del Guaviare cuenta con 1080023 domicilios y un número total de habitantes estimada de 45705.

- 22 Resolución DSGV-111 de Octubre 14 de 2014- CDA

- 23 Acta de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano

Según lo anterior la capacidad instalada actual del operador no cumple los parámetros de demanda de caudal establecidos por el Resolución 0330 de 2017. Por lo tanto se hace necesario la Implementación de estrategias para la conectividad y uso del servicios al 100% de la población y la optimización de los componentes del sistema, tales como:

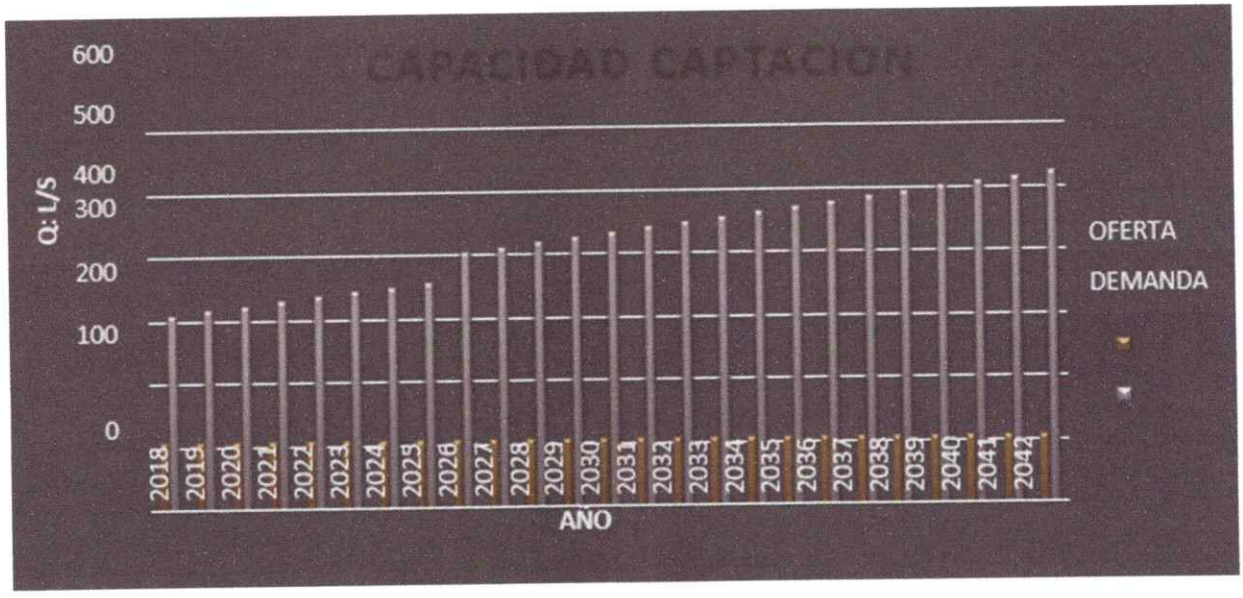
- Mejoras en el sistema de captación o búsqueda de fuentes alternativas

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

- Construcción de un nuevo desarenador para cumplir con el ítem del RAS 2000 TITULO B.4.4.6
- Ampliación del sistema de potabilización conforme al crecimiento de la demanda poblacional y al aumento del número de usuarios.
- Ampliación del sistema de almacenamiento para suplir las demandas del recurso hídrico.
- Reducción el volumen de pérdidas en la red de distribución para optimizar la distribución del recurso a los usuarios.

Comparación Demanda Vrs Oferta De Las Capacidades De Los Componentes Del Sistema De Abastecimiento Acueducto De San José del Guaviare.

Ilustración 5 Comparativo Captación Demanda y Oferta



Al contar con el total de domicilios urbanos conectados, se demandaría un caudal de captación de 254 L/s y la respectiva concesión de aguas solo otorga a EMPOAGUAS 108 l/s con una derivación de 70 L/s. Lo anterior indica que hay una insuficiencia en la capacidad de captación para dotar la totalidad de los domicilios del municipio. Por lo tanto, la empresa tendría que

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

aumentar el caudal permitido por la concesión de aguas o explorar y hacer uso de fuentes alternas que suplan la demanda.

De la misma forma, el desarenador cuenta con una capacidad de 50 L/s, lo cual es insuficiente para la demanda de caudal necesaria de abastecimiento. Esto indica la necesidad de construir un nuevo módulo de mayor capacidad para cumplir con la demanda actual y la proyectada. O contar con un nuevo sistema de abastecimiento y tratamiento.

Igualmente, la construcción de un nuevo módulo de tratamiento PTAP, dado que se está ofertando menos volumen del que se demandaría con la totalidad de domicilios del casco urbano conectados. O de igual forma contar con un sistema de mayor capacidad en razón a la demanda actual y la proyección de población estimada.

Ilustración 16 Comparativo demanda y oferta en plantas de tratamiento



San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Ilustración 147 Comparativo demanda y oferta capacidad de almacenamiento



El volumen de almacenamiento total existente corresponde a 3095 m3. De acuerdo al cálculo de capacidad, este suple la demanda hasta el año 2024, después se debe ampliar el almacenamiento de acuerdo a los requerimientos de las demandas.

Las acciones para la ampliación de la capacidad del sistema deben ser proyectadas y ejecutadas a la mayor brevedad de la mano con el aumento de la conectividad, para garantizar la cobertura proyectada del 100%. Y suplir el déficit existente.

7.2 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

7.2.1 Calidad del Agua

EMPOAGUAS E.S.P., constituye un componente fundamental en la prestación del servicio de acueducto, dado que incide directamente en la salud pública y en el cumplimiento de la normatividad vigente en materia de agua potable en Colombia.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

En este sentido, la empresa dispone de un sistema de control basado en la realización de análisis fisicoquímicos y microbiológicos, orientados a verificar las condiciones del agua en las diferentes etapas del proceso, desde la captación hasta la distribución.

cuenta con un laboratorio de control de calidad, mediante el cual se desarrollan actividades de monitoreo permanente del agua cruda y tratada. Estas actividades incluyen:

- Determinación de parámetros fisicoquímicos (turbiedad, pH, color, entre otros).
- Análisis microbiológicos para la verificación de la potabilidad.
- Seguimiento a la eficiencia del proceso de tratamiento en la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP).
- Control en puntos estratégicos de la red de distribución.

Lo anterior permite evidenciar la existencia de una estructura técnica adecuada para el aseguramiento de la calidad del agua, conforme a los lineamientos establecidos en la normativa nacional. Sin embargo, a pesar de contar con mecanismos de control, la calidad del agua se ve influenciada por factores externos, principalmente de carácter ambiental e hidrológico, entre los cuales se destacan:

Variabilidad climática: En periodos de sequía se presenta una disminución significativa en los niveles de las fuentes de abastecimiento, lo que afecta la disponibilidad del recurso hídrico.

Aumento de sedimentos: La reducción del nivel del agua en las fuentes de captación favorece el arrastre de material sedimentado, generando incrementos en la turbiedad y afectando las condiciones iniciales del agua cruda.

Limitaciones en la captación: Los bajos niveles de las fuentes pueden comprometer la operación de los sistemas de bombeo, incidiendo en la continuidad y calidad del servicio.

Estos factores generan una mayor exigencia operativa en la PTAP, particularmente en los procesos de coagulación, floculación y filtración. EMPOAGUAS E.S.P. dispone de herramientas técnicas y operativas para el control de la calidad del agua; sin embargo, dicha calidad presenta una alta sensibilidad frente a las condiciones externas, especialmente aquellas relacionadas con la disponibilidad y estado de la fuente hídrica.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

En este contexto, las principales afectaciones a la calidad del agua se relacionan con el incremento de la turbiedad y la presencia de sedimentos durante periodos de estiaje, lo cual obliga a intensificar los procesos de tratamiento y control.

El Decreto 475 de 1998 fue modificado por el Decreto 1575 de 2007 y sus resoluciones reglamentarias 2115 de 2007 y 0811 de 2008, las cuales establecen los requisitos que debe cumplir el agua suministrada para consumo humano por las Empresas de Servicios Públicos (ESP), independientemente de las características propias de la fuente hídrica.

La normatividad vigente en materia de calidad de agua para consumo humano, contenida en el Decreto 1575 de 2007, contempla la elaboración de mapas de riesgo, definidos como el "instrumento que permite establecer las acciones de vigilancia y control del riesgo asociado a las condiciones de calidad de las cuencas abastecedoras de los sistemas de suministro de agua para consumo humano" (Artículo 2). Este instrumento resulta fundamental para la identificación y mitigación de vulnerabilidades en los sistemas de captación, tratamiento, distribución y suministro.

Para el análisis de la calidad del agua distribuida por el acueducto del municipio de San José del Guaviare, se tomó como base el Decreto 1575 de 2007 por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, así como sus resoluciones reglamentarias, en particular la Resolución 2115 de 2007.
Se presentan los consolidados para los años 2013 a 2017, de las características fisicoquímicas y microbiológicas básicas conforme lo establece la Resolución 2115 de 2007 y las Normas de calidad del agua potable, según el Decreto 475/98.

Guaviare								
Municipios	IRCA							
	2020		2021		2022		2023*	
	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano	Rural	Urbano
Calamar	25.3	19.2	s.n.m.	17.6	s.n.m.	23.2	s.n.m.	21.8
El Retorno	17.6	14.9	16.7	3.1	8.4	1.6	1.6	1.1
Miraflores	s.n.m.	0.6	s.n.m.	18.5	s.n.m.	12.6	s.n.m.	8.7
San José del Guaviare	0.3	2	s.n.m.	2.2	s.n.m.	1.4	s.n.m.	1

El comportamiento del Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano (IRCA) en el departamento del Guaviare durante el periodo 2020–2023 evidencia una mejora progresiva en la calidad

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

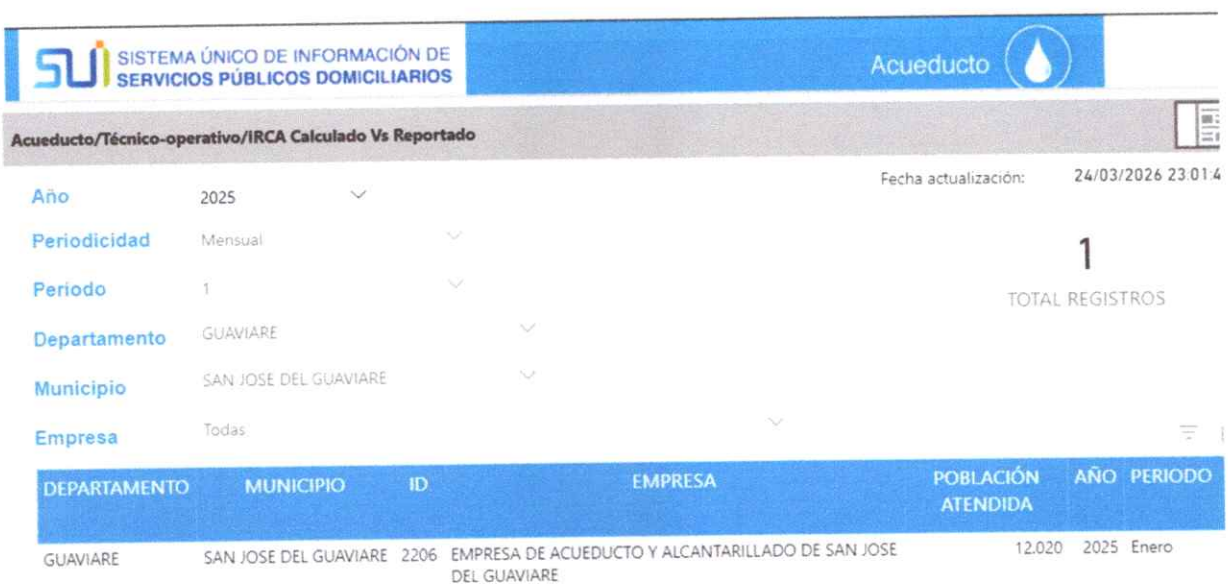
del agua, especialmente en las zonas urbanas, donde predominan niveles clasificados como sin riesgo o riesgo bajo, destacándose el municipio de San José del Guaviare por su estabilidad en condiciones óptimas.

No obstante, persisten niveles de riesgo medio en algunos municipios, como Calamar y Miraflores, particularmente en las áreas urbanas en ciertos años, lo que indica la necesidad de fortalecer los procesos de tratamiento y control de calidad.

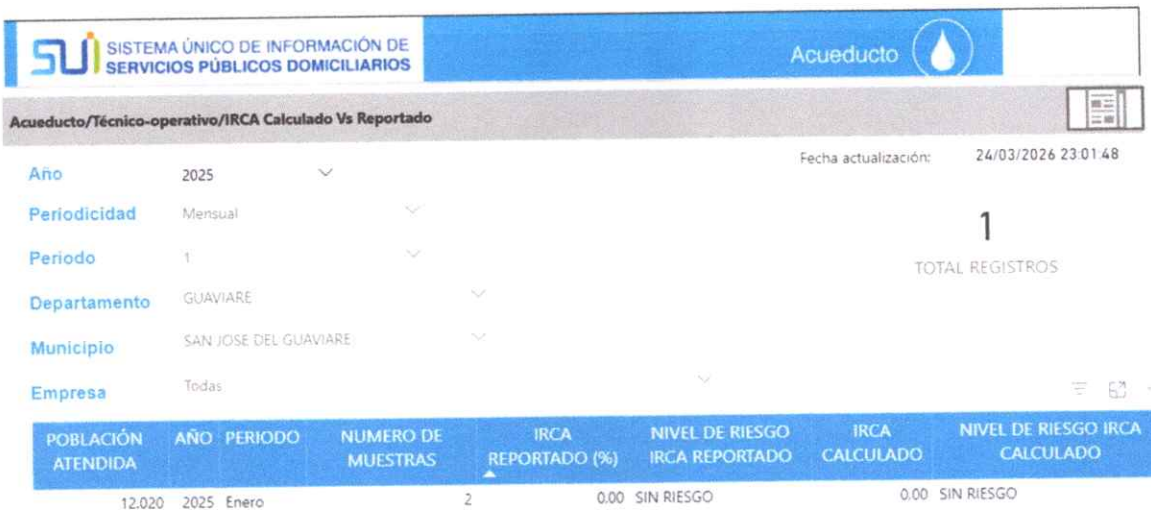
En las zonas rurales, si bien se observan avances importantes en algunos municipios como El Retorno, se mantiene una mayor variabilidad en los resultados y presencia de datos no reportados (s.n.m.), lo cual refleja debilidades en el monitoreo y seguimiento de la calidad del agua.

En conjunto, los resultados indican que, aunque existe una tendencia favorable en la prestación del servicio, aún se requieren acciones orientadas a mejorar la cobertura, continuidad del monitoreo y optimización de los sistemas de abastecimiento, especialmente en zonas rurales, con el fin de garantizar condiciones seguras de agua para consumo humano en todo el departamento.

Ilustración 15 Irca calculado Vs reportado



San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287



SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

Acueducto

Acueducto/Técnico-operativo/IRCA Calculado Vs Reportado

Fecha actualización: 24/03/2026 23:01:48

Año: 2025

Periodicidad: Mensual

Periodo: 1

Departamento: GUAVIARE

Municipio: SAN JOSE DEL GUAVIARE

Empresa: Todas

1
TOTAL REGISTROS

POBLACIÓN ATENDIDA	AÑO	PERIODO	NUMERO DE MUESTRAS	IRCA REPORTADO (%)	NIVEL DE RIESGO IRCA REPORTADO	IRCA CALCULADO	NIVEL DE RIESGO IRCA CALCULADO
12.020	2025	Enero	2	0.00	SIN RIESGO	0.00	SIN RIESGO

De acuerdo con la información reportada en el Sistema Único de Información (SUI), para el municipio de San José del Guaviare, en el periodo de enero de 2025, se observa lo siguiente:

Los resultados evidencian que el agua suministrada cumple plenamente con los estándares de calidad establecidos en la normatividad vigente, al registrar un IRCA de 0,00%, lo cual se clasifica como "sin riesgo". Esto indica que no existe riesgo sanitario asociado al consumo del agua durante el periodo evaluado.

Adicionalmente, se observa coherencia entre el IRCA reportado y el IRCA calculado, lo que valida la confiabilidad de la información suministrada por el prestador del servicio. El número de muestras (2) es relativamente bajo, lo cual podría limitar la representatividad del resultado frente a toda la población atendida.

A pesar de lo anterior, el resultado indica una adecuada operación del sistema de tratamiento y control de calidad del agua.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Tabla 8 Parámetros de agua de entrada y salida

CONSOLIDADO VALORES PROMEDIO MENSUALES 2025							
2025	PARAMETROS DE ENTRADA			PARAMETROS DE SALIDA			
MES	TURBIEDAD ENT(UNT)	COLOR APARENTE (UPC)	PH ENT (UpH)	TURBIEDAD SAL (UNT)	COLOR SAL (UPC)	PH SAL(UpH)	CLORO RESIDUAL (ppm)
ENERO	4,80	54,63	4,94	0,24	10,30	6,75	1,16
FEBRERO	4,81	53,90	4,94	0,19	7,22	6,92	1,14
MARZO	8,97	102,21	4,61	0,43	24,54	6,46	1,01
ABRIL	8,96	103,03	4,66	0,52	27,65	6,32	1,05
MAYO	7,77	90,38	4,73	0,58	25,57	6,26	0,89
JUNIO	7,70	89,61	4,73	0,37	13,90	6,49	1,04
JULIO	7,52	86,99	4,80	0,37	19,11	6,46	0,99
AGOSTO	6,92	79,63	5,00	0,39	17,81	6,57	0,96
SEPTIEMBRE	5,51	62,59	5,21	0,24	10,03	6,69	0,99
OCTUBRE	5,25	60,89	4,94	0,25	12,17	6,80	0,85
NOVIEMBRE	4,91	56,93	4,81	0,14	10,72	6,62	0,98
DICIEMBRE	3,82	42,38	4,65	0,17	9,33	6,79	1,06

Para el mes de diciembre, además de evidenciarse que los valores promedio de los parámetros en la salida de planta cumplen con los rangos establecidos por la Resolución 2115 de 2007, se observa un comportamiento operativo estable y eficiente del sistema de tratamiento, reflejado en los siguientes aspectos:

La turbiedad de salida (0,17 UNT) presenta una reducción significativa frente a la turbiedad de entrada (3,82 UNT), lo que indica una adecuada remoción de sólidos suspendidos y un buen desempeño de los procesos de coagulación, floculación, sedimentación y filtración.

El color aparente disminuye considerablemente de 42,38 UPC en entrada a 9,33 UPC en salida, evidenciando una alta eficiencia en la remoción de materia orgánica y compuestos que generan color.

El pH de salida (6,79) se mantiene dentro del rango óptimo, mostrando un adecuado ajuste químico y control del proceso, garantizando condiciones apropiadas para la desinfección.

El cloro residual (1,06 ppm) se encuentra dentro de los valores recomendados, asegurando la desinfección efectiva del agua y la protección frente a posibles contaminaciones en la red de distribución.

En conjunto, estos resultados permiten concluir que durante el mes de diciembre la planta operó bajo condiciones controladas, con altos niveles de eficiencia en el tratamiento y cumplimiento normativo, garantizando la calidad del agua suministrada a la población.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Tabla 9 Rendimiento calidad de agua suministrada

DICIEMBRE					
SALIDA DE PLANTA			PUNTOS DE MUESTREO		
PARAMETRO SALIDA	CUMPLIMIENTO	VALOR PROMEDIO	PARAMETRO	CUMPLIMIENTO	VALOR PROMEDIO
PH	96,77	6,79	PH	100,00	6,83
TURBIEDAD	100	0,17	TURBIEDAD	100,00	0,38
CLORO RESIDUAL	100	1,06	CLORO RESIDUAL	100,00	0,94
COLOR	87,10	9,33	COLOR	81,82	14,59

Los operadores de la planta realizan un control operativo riguroso mediante el registro de los parámetros básicos del agua cada dos horas, lo que permite efectuar ajustes oportunos en la dosificación de insumos químicos para optimizar continuamente la calidad del agua tratada. Adicionalmente, se lleva a cabo un seguimiento diario en dos puntos estratégicos de la red de distribución, con el fin de verificar la estabilidad de los parámetros y la efectividad del proceso de desinfección a lo largo del sistema.

Con base en los resultados promedio del mes de diciembre, se evidencia un alto nivel de cumplimiento en la calidad del agua tanto a la salida de planta como en la red de distribución. En la salida de planta, la turbiedad (0,17 UNT) y el cloro residual (1,06 ppm) alcanzan un 100% de cumplimiento, lo que refleja una adecuada eficiencia en los procesos de tratamiento y desinfección. El pH (6,79) presenta un cumplimiento del 96,77%, manteniéndose dentro de rangos aceptables, mientras que el color (9,33 UPC) alcanza un 87,10%, indicando en general una remoción efectiva de compuestos generadores de color, aunque con posibilidad de mejora operativa.

En los puntos de muestreo de la red, los parámetros de pH (6,83), turbiedad (0,38 UNT) y cloro residual (0,94 ppm) presentan un cumplimiento del 100%, lo cual demuestra la estabilidad del agua tratada durante su distribución y la conservación de las condiciones de potabilidad. El color (14,59 UPC), con un cumplimiento del 81,82%, sugiere ligeras variaciones posiblemente asociadas a condiciones de la red (sedimentos, biofilm o arrastres), que deben ser objeto de seguimiento.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

En términos generales, la información evidencia que el sistema cuenta con un adecuado control operacional, capacidad de respuesta en la dosificación y eficiencia en el proceso de tratamiento, garantizando la entrega de agua apta para consumo humano. No obstante, se recomienda fortalecer las acciones de mantenimiento y limpieza en la red de distribución, así como optimizar los procesos de clarificación, con el fin de mejorar los niveles de color y alcanzar cumplimientos más cercanos al 100% en todos los parámetros evaluados.

Tabla 10 Rendimiento insumos químicos en potabilización

2025													
CONSUMO INSUMOS/m3	EN	FEB	MAR	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGT	SEPT	OCT	NOV	DIC	TOTAL 2025
SULFATO KG	2325	2375	3775	3134	3825	4450	4675	3750	2375	2910	2550	1960	38104
Cal (Kg)	2430	2145	2740	2605	3480	3500	3360	3070	2520	3230	2420	2690	34190
Cloro gaseoso Kg	373	380	490	463	504	451	454	475	462	477	449	423	5401
CILINDRO 68 Kg	5,49	5,59	7,21	7	7	7	6,68	6,99	6,79	7,01	6,60	6,22	79
m3 tratados	179471	171385	163624	159897	172381	164206	168293	166195	158457	158774	158206	166917	1987805
Kg sulfato / m3	12,95	13,86	23,07	19,60	22,19	27,10	27,78	22,56	14,99	18,33	16,12	11,74	19,19
Kg cal/m3	13,54	12,52	16,75	16,29	20,19	21,31	19,97	18,47	15,90	20,34	15,30	16,12	17,22
Kg Cloro/ m3	2,08	2,22	2,99	2,90	2,92	2,75	2,70	2,86	2,92	3,00	2,84	2,53	2,73
Turbiedad ENTRADA UNT	4,80	4,81	8,97	8,96	7,77	7,70	7,52	6,92	5,51	5,25	4,91	3,82	6,41
Color ENTRADA UPC	54,63	53,90	102,21	103,03	90,38	89,61	86,99	79,63	62,59	60,89	56,93	42,38	73,60
Ph ENTRADA UPH	4,94	4,94	4,61	4,66	4,73	4,73	4,80	5,00	5,21	4,94	4,81	4,65	4,83

Para el mes de diciembre se evidencia una disminución significativa en la dosificación de algunos insumos químicos en comparación con noviembre, comportamiento que es consistente con la mejora progresiva en la calidad del agua cruda observada en los parámetros de entrada. En efecto, el consumo de sulfato de aluminio pasó de 16,12 kg/m³ en noviembre a 11,74 kg/m³ en diciembre, reflejando una reducción del 27,15%, lo cual indica una menor necesidad de procesos de coagulación debido a la disminución de la turbiedad (de 4,91 a 3,82 UNT) y del color (de 56,93 a 42,38 UPC). De igual manera, el cloro presentó una reducción del 10,71%, pasando de 2,84 a 2,53 kg/m³, lo que sugiere una menor demanda de desinfección asociada a una mejor calidad microbiológica y fisicoquímica del agua de entrada.

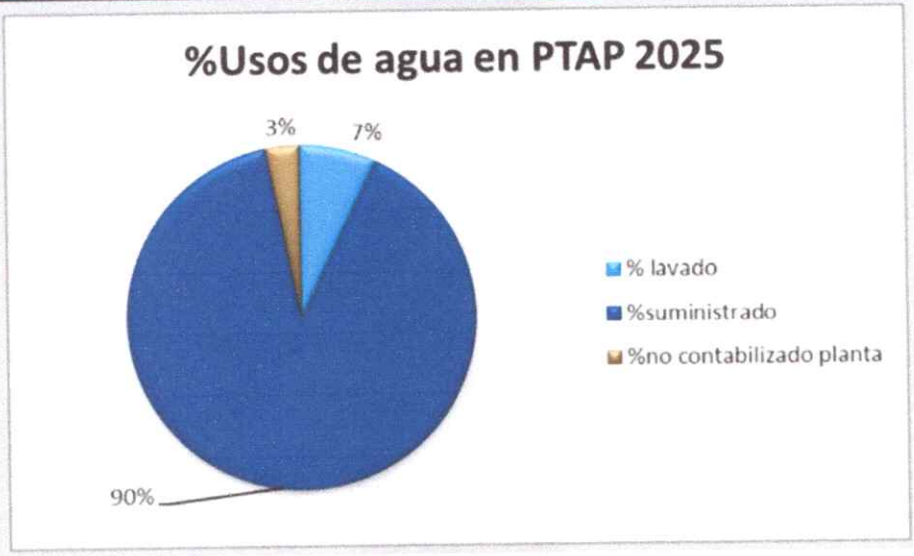
San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

Por su parte, la cal mostró un incremento del 5,36% (de 15,30 a 16,12 kg/m³), lo cual puede estar relacionado con ajustes operativos para la estabilización del pH, teniendo en cuenta que este parámetro presentó una leve disminución (de 4,81 a 4,65), requiriendo mayor dosificación para mantener condiciones óptimas en el proceso de tratamiento.

En términos generales, estos comportamientos están directamente asociados a la reducción del régimen de lluvias en la zona, lo que conlleva a una menor carga de sólidos suspendidos, materia orgánica y color en la fuente de abastecimiento. Esta condición favorece la eficiencia del tratamiento, permitiendo optimizar el uso de insumos químicos, reducir costos operativos y mejorar la estabilidad del proceso en la planta de tratamiento de agua potable.

Tabla 11 Perdidas técnicas

MES	DICIEMBRE	TOTAL 2025
cantidad agua captada	166917	1985805
agua suministrada (macro)	159325,0	1782954
Volumen total lavado - purgas	7435,79	142068,8
% lavado	4,45	7,15
%suministrado	95,45	89,69
%no contabilizada planta	0,09	3,16
% perdida planta	4,55	10,31



San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

A partir de la información consolidada, se evidencia el comportamiento del agua tratada en la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), permitiendo identificar las pérdidas técnicas asociadas al proceso operativo.

Durante el año 2025, se captaron 1.985.805 m^3 de agua, de los cuales 1.782.954 m^3 fueron efectivamente suministrados, lo que representa un 89,69% del total captado. Este indicador muestra que, en términos generales, la mayor parte del recurso hídrico logra ser conducido al sistema de distribución. Sin embargo, se identifican pérdidas asociadas principalmente a dos componentes:

Consumo interno de la planta (lavado y purgas): corresponde al 7,15%, equivalente a 142.068,8 m^3. Este valor está relacionado con actividades operativas necesarias como el lavado de filtros y purgas de lodos, siendo una pérdida técnica inevitable pero optimizable.

Agua no contabilizada en planta: representa un 3,16%, lo que sugiere posibles imprecisiones en medición, fugas internas o deficiencias en el control operativo. Como resultado, la pérdida total en planta alcanza el 10,31%, lo cual es un indicador relevante de eficiencia operativa.

Para el mes de diciembre, se observa un comportamiento más favorable, con una pérdida de 4,55%, lo que evidencia una posible mejora en la operación o condiciones más controladas durante ese periodo.

El nivel de pérdidas del 10,31% anual se considera moderado, pero susceptible de mejora mediante optimización de procesos. El componente más significativo de pérdida corresponde al lavado de filtros, lo cual indica la necesidad de evaluar:

- Frecuencia de lavado
- Eficiencia del sistema de filtración
- Posibilidad de recirculación del agua de lavado

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

El porcentaje de agua no contabilizada (3,16%) es un punto crítico, ya que refleja posibles fallas en:

- Sistemas de medición (macro medición)
- Control de caudales
- Pérdidas físicas internas

El sistema de tratamiento presenta una eficiencia aceptable en términos de volumen suministrado; no obstante, las pérdidas técnicas del 10,31% evidencian oportunidades de mejora en la optimización de los procesos operativos, especialmente en el control del consumo interno y en la reducción del agua no contabilizada. La disminución de estas pérdidas contribuiría directamente a mejorar la eficiencia hidráulica, operativa y financiera del sistema.

6.3.2 Cobertura

La cobertura del servicio de acueducto corresponde al porcentaje de la población que cuenta con acceso al suministro de agua potable a través de la red de distribución operada por EMPOAGUAS E.S.P. Este indicador permite evaluar el alcance del sistema y su capacidad para atender la demanda de la población urbana.

En el área urbana del municipio de San José del Guaviare, la cobertura del servicio de acueducto operado por EMPOAGUAS E.S.P. presenta niveles altos, concentrándose principalmente en los barrios consolidados y zonas de expansión planificada.

No obstante, se identifican las siguientes condiciones:

- Existencia de sectores periféricos con cobertura parcial o limitada, especialmente en áreas de crecimiento no planificado.
- Presencia de viviendas que, aunque se encuentran dentro del área de prestación, no cuentan con conexión formal al sistema.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

- Dependencia de fuentes alternativas (pozos, aljibes o almacenamiento) en algunos sectores sin cobertura efectiva.

La cobertura del servicio de acueducto en San José del Guaviare es alta en el área urbana, pero presenta limitaciones en zonas periféricas y rurales, asociadas principalmente al crecimiento no planificado y a restricciones técnicas y económicas. En consecuencia, se requiere la implementación de estrategias orientadas a la ampliación de redes, regularización de conexiones y desarrollo de soluciones alternativas que permitan avanzar hacia la universalización del servicio.

Durante la vigencia 2025, la Empresa de Servicios Públicos EMPOAGUAS evidenció un comportamiento positivo en términos de cobertura del servicio de acueducto, reflejado en el crecimiento de usuarios y la consolidación de su base suscriptora.

Crecimiento de usuarios:
La entidad inició el año con un total de 11.205 suscriptores y finalizó en diciembre con 11.401 usuarios, lo que representa un incremento neto de 196 nuevos suscriptores conectados al sistema. Este comportamiento indica una expansión progresiva de la cobertura, asociada tanto al crecimiento urbano como a la incorporación de nuevos usuarios a la red existente.

Composición de la demanda:
Se observa una marcada vocación social en la prestación del servicio, donde el 84,8% de los usuarios residenciales (9.669 suscriptores) corresponden a los estratos socioeconómicos 1 y 2. Esta condición refleja la alta dependencia del servicio por parte de población de bajos ingresos, lo que implica retos importantes en términos de sostenibilidad financiera, subsidios y calidad en la prestación.

Estabilidad del sector no residencial:
En cuanto a los usuarios no residenciales, la empresa reporta una base consolidada de 832 suscriptores comerciales y 157 oficiales, los cuales presentan variaciones mínimas durante la

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

vigencia. Este comportamiento evidencia estabilidad en la demanda institucional y comercial, aportando equilibrio en la estructura de consumo del sistema.

En conjunto, los resultados evidencian una cobertura en expansión moderada, con una fuerte concentración en el sector residencial de bajos ingresos y una estabilidad en los usuarios no residenciales. Este panorama sugiere la necesidad de continuar fortaleciendo estrategias de ampliación de cobertura, formalización de usuarios y sostenibilidad del servicio, especialmente en contextos de alta vulnerabilidad socioeconómica.

Tabla 12 Suscriptores por servicio

ACUEDUCTO	TOTAL SUSCRIPTORES POR SERVICIOS, USO, ESTRATO, MES Y AÑO 2025												
	USO	ESTRATO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
	RESIDENCIAL 01	1	5665	5657	5674	5672	5695	5695	5695	5709	5714	5715	5725	5727
		2	3843	3842	3853	3855	3879	3882	3889	3887	3895	3902	3942	3942
		3	702	703	707	707	713	712	713	713	716	715	712	712
		4	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28	26	26
	COMERCIAL (11)	02	803	805	805	801	819	816	821	820	824	827	832	832
	OFICIAL (12)	03	157	158	158	158	158	158	158	158	158	158	157	157
	INDUSTRIAL (10)	04	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	ESPECIAL (13)	05	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
	TEMPORAL (14)	06	2	2	2	2	2	2	0	3	5	5	5	5
	PROVISIONAL (15)	07	3	3	3	3	3	3	2	0	0	0	0	0
	TOTAL DE USUARIOS		11205	11200	11232	11228	11299	11298	11307	11318	11340	11350	11399	11401

8. Justificación técnica

Con fundamento en la información recopilada durante el diagnóstico técnico, operativo y funcional del sistema de acueducto urbano del municipio de San José del Guaviare, se identificaron una serie de problemáticas estructurales, hidráulicas y operativas que evidencian la existencia de un déficit actual en la prestación del servicio, particularmente en los sectores que conforman el Distrito de Monitoreo y Control DMC3, situación que sustenta técnicamente la necesidad y pertinencia del presente proyecto.

El análisis realizado permitió establecer que, aunque el sistema de acueducto presenta una cobertura nominal cercana al 99,7% en el casco urbano, dicha cobertura no garantiza condiciones

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

óptimas de continuidad, presión y calidad hidráulica en todos los sectores abastecidos. En especial, los barrios ubicados en zonas periféricas y terminales de la red, correspondientes al DMC3, presentan limitaciones asociadas a insuficiencia de presión, variaciones en el suministro y restricciones operativas derivadas de la configuración actual del sistema.

Desde el punto de vista hidráulico, el sistema de distribución presenta una infraestructura parcialmente limitada frente a las condiciones actuales y futuras de demanda. La red existente opera mediante una combinación de circuitos cerrados y ramales secundarios que, en varios sectores del DMC3, generan pérdidas de carga significativas y disminución de presión residual debido a:

- Incremento progresivo de usuarios conectados al sistema.
- Expansión urbana hacia sectores no contemplados inicialmente en el diseño original de redes.
- Existencia de tuberías con diámetros insuficientes para transportar los caudales requeridos.
- Elevadas distancias hidráulicas desde el tanque elevado hasta sectores extremos del sistema.
- Falta de modernización integral en componentes de control y regulación hidráulica.

Adicionalmente, la estación de bombeo opera manualmente, limitando la automatización y eficiencia en el manejo de caudales y niveles.

Los Distritos de Monitoreo y Control (DMC) no cuentan completamente con sistemas activos de macromedición y control, dificultando la identificación precisa de pérdidas y desbalances hidráulicos. La infraestructura existente fue diseñada para una demanda inferior a la actualmente proyectada.

El diagnóstico demográfico y territorial también permitió establecer que el crecimiento poblacional proyectado para el municipio incrementará significativamente la presión sobre el

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

sistema de acueducto. La población urbana proyectada hacia el año 2035 evidencia un aumento superior al 26%, situación que generará mayores requerimientos de caudal, almacenamiento y presión, especialmente en zonas de expansión urbana como las asociadas al DMC3.

De igual manera, el análisis funcional y operativo identificó que el servicio de acueducto concentra el mayor número de Peticiones, Quejas y Reclamos (PQR) registradas por los usuarios, representando más del 80% de las reclamaciones relacionadas con los servicios públicos operados por EMPOAGUAS E.S.P., situación que evidencia inconformidades asociadas principalmente a condiciones de prestación del servicio, presión y continuidad.

En consecuencia, el déficit actual del sistema no se limita exclusivamente a la cobertura física de redes, sino que comprende también deficiencias en:

- Capacidad hidráulica efectiva.
- Estabilidad de presiones.
- Continuidad del servicio.
- Eficiencia operacional.
- Capacidad de respuesta frente al crecimiento urbano.
- Sectorización y control de pérdidas.
- Confiabilidad de la infraestructura existente.

Con base en lo anterior, se concluye técnicamente que las necesidades identificadas durante el diagnóstico corresponden directamente a las intervenciones contempladas en el presente proyecto, las cuales están orientadas a:

- Ampliar y optimizar las redes de distribución del DMC3.
- Mejorar las condiciones hidráulicas y de presión del sistema.
- Fortalecer la capacidad de conducción y distribución de agua potable.
- Reducir pérdidas técnicas y mejorar la eficiencia operacional.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

- Garantizar condiciones adecuadas de abastecimiento para la demanda actual y futura.
- Optimizar el monitoreo y control hidráulico mediante fortalecimiento de la sectorización.
- Incrementar la confiabilidad y sostenibilidad del sistema de acueducto urbano.

Por tanto, el proyecto se encuentra plenamente justificado desde el punto de vista técnico, operativo y funcional, dado que responde directamente a las problemáticas identificadas en el diagnóstico y constituye una solución necesaria para atender el déficit existente en los barrios que conforman el DMC3, garantizando una prestación más eficiente, continua y sostenible del servicio de agua potable en el municipio de San José del Guaviare.

9. Conclusiones

- Con base en el diagnóstico técnico, operativo y funcional realizado al sistema de acueducto urbano operado por la empresa EMPOAGUAS E.S.P., se concluye técnicamente que existe la necesidad prioritaria de adelantar acciones orientadas a la ampliación de cobertura, optimización hidráulica y mejoramiento de presiones del servicio de acueducto en los barrios que conforman el Distrito de Monitoreo y Control DMC3, en concordancia con la naturaleza, alcance y objetivos del Convenio Interadministrativo No. 001 de 2026.

- Persisten sectores periféricos y zonas de expansión urbana pertenecientes al DMC3 que presentan limitaciones hidráulicas asociadas a bajas presiones, deficiencias en continuidad y dificultades para garantizar condiciones adecuadas de suministro, especialmente en horarios de máxima demanda y en sectores localizados en cotas topográficas desfavorables o extremos de red.

- Técnicamente, el comportamiento hidráulico actual del sistema evidencia que la infraestructura existente fue concebida para condiciones de demanda inferiores a las proyectadas actualmente. El crecimiento poblacional estimado para el municipio, que pasará de 63.208 habitantes en 2024 a cerca de 79.808 habitantes en 2035, representa un

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287

incremento aproximado del 26,3%, generando una presión significativa sobre la capacidad instalada del sistema de captación, tratamiento, almacenamiento y distribución.

- El DMC3 corresponde a uno de los sectores más sensibles del sistema de distribución debido a que su abastecimiento depende principalmente de redes ramificadas y sectores terminales de conducción, condición que hidráulicamente genera mayores pérdidas de carga, disminución de presión residual y menor estabilidad operacional frente a variaciones de caudal.

Adicionalmente, el diagnóstico identificó que:

- El sistema de distribución presenta sectores alimentados mediante ramales secundarios y terciarios que limitan el equilibrio hidráulico y reducen la capacidad de compensación de presiones.
- El crecimiento urbano periférico ha generado expansión de usuarios hacia sectores donde la infraestructura existente no fue diseñada para soportar las condiciones actuales de caudal y presión requeridas.
- La PTAP poseen una capacidad nominal conjunta de 90 L/s, actualmente el sistema opera bajo condiciones de exigencia crecientes, especialmente durante periodos de máxima demanda, lo que incrementa el riesgo de déficit hidráulico futuro en sectores periféricos como los correspondientes al DMC3.

En este contexto, se sustenta técnicamente la necesidad de desarrollar intervenciones orientadas a:

- Ampliar la cobertura efectiva del servicio en sectores actualmente subatendidos o en expansión urbana dentro del DMC3.
- Optimizar las condiciones hidráulicas de la red mediante reposición y ampliación de tuberías.
- Reducir pérdidas técnicas y desequilibrios hidráulicos del sistema.
- Fortalecer la capacidad operativa y de monitoreo del distrito hidráulico.

San José del Guaviare
Calle 6B No. 31 – 81 B/Reservas De La Paz
E-mail: innova.zomac@gmail.com – Cel.: 3138248287