INFORME MENSUAL N°3
JUNIO-JULIO DE 2025

EEPP
EL SANTUARIO E.S.P

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO CORNARE –
EMPRESAS PUBLICAS DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO E.S.P
Nº S-CI-637-2024
DICIEMBRE DE 2024

"OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO"

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONVENIO 4

2.1 ANTECEDENTES 4
2.2 DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO 5
2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
2.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 9
2.4 PÓLIZAS DEL CONTRATO DE OBRA 11
2.5 OBJETIVO GENERAL 13
2.6 ALCANCE 14

3. INFORMACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATO DE OBRA 14

3.1 ACTIVIDADES EJECUTADAS 19
3.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL MENSUAL DEL PROGRAMA DE TRABAJO Y COSTOS 21
3.3. OBSERVACIONES A LOS DISEÑOS 23

4. CONCLUSIONES 25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen ejecutivo 6
Tabla 2. Resumen de actividades 14
Tabla 3. Presupuesto Contractual 15
Tabla 4. Seguimiento al Convenio 21
Tabla 6. Seguimiento físico al Contrato de Obra (Incluyendo Otrosí No. 1 y 2) 21

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación municipio de El Santuario. 9
Ilustración 2. Ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el Municipio de El Santuario 10
Ilustración 3. Ubicación de la PTAR existente incluyendo la proyección de las nuevas obras. 11
Ilustración 4. Resumen de actividades a ejecutar en el proyecto 15

1. INTRODUCCIÓN

La Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare -CORNARE- y las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario E.S.P. suscribieron un convenio interadministrativo para la OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO.

Esta iniciativa surge debido a que la PTAR del municipio presenta una baja capacidad para tratar las aguas residuales dentro de los parámetros exigidos por la normativa vigente, situación agravada por el crecimiento poblacional y las redes de alcantarillado combinadas que aumentan los caudales que llegan a la planta. Los estudios realizados evidenciaron que la PTAR trata aproximadamente el 50% de Agua Residual Doméstica (ARD) y 50% de Agua Residual No Doméstica (ARnD), sin cumplir con los límites máximos permisibles de la Resolución 0631 de 2015 ni con la carga máxima permisible establecida en el Decreto 1076 de 2015 y el Decreto 703 de 2018, especialmente en parámetros como DBO y DQO.

Para abordar esta problemática, se planteó la necesidad de una evaluación hidráulica de capacidad y eficiencia de tratamiento, optimización, ampliación del sistema existente y/o construcción de infraestructura nueva. Como resultado de las pruebas y análisis, se determinó la viabilidad de implementar un sistema de recepción (tanque de igualación), la dosificación de cloruro férrico para mejorar la coagulación, unidades de floculación y sedimentación acelerada, y un compartimento para acumulación de lodos, entre otras mejoras.

Con lo anterior, CORNARE y las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario E.S.P buscan optimizar la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio para que cumpla con la normativa ambiental vigente y mejorar la calidad del vertimiento de aguas residuales, generando beneficios a la comunidad y al medio ambiente.

Es así como la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare -CORNARE- y la Empresas Públicas del Municipio de El Santuario E.S.P, en aras del cumplimiento de su objeto y su misión, suscribieron un “CONVENIO INTERADMINISTRATIVO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO”,

para las adecuaciones de las infraestructuras existentes de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio.

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONVENIO

2.1 ANTECEDENTES

El municipio de El Santuario cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) ubicada en la vereda El Salaito. En los últimos años, el crecimiento poblacional ha ejercido presión sobre la capacidad de la PTAR. Las redes de alcantarillado del municipio son de tipo combinado, lo que significa que tanto las aguas residuales domésticas como las aguas lluvias son transportadas por el mismo sistema, incrementando significativamente los caudales que llegan a la planta. Esta situación ha provocado que la PTAR opere con una capacidad insuficiente para tratar las aguas residuales dentro de los parámetros establecidos por la normativa vigente.

Actualmente, la PTAR trata aproximadamente el 50% de agua residual doméstica (ARD) y el 50% de agua residual no doméstica (ARnD). Sin embargo, no cumple con los límites máximos permisibles establecidos en la Resolución 0631 de 2015 ni con la carga máxima permisible definida en el Decreto 1076 de 2015 y el Decreto 703 de 2018.

La empresa de servicios públicos está en proceso de renovación de los permisos de vertimiento ante la autoridad ambiental, Cornare. Cornare ha indicado que, para otorgar el permiso de vertimiento, es necesario garantizar el cumplimiento de la Resolución 631 de 2015. Los monitoreos recientes muestran que la PTAR no cumple con los parámetros establecidos, particularmente en los niveles de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y Demanda Química de Oxígeno (DQO). Por lo tanto, se requiere una propuesta de acciones, medidas u obras para asegurar el cumplimiento de la norma, junto con un cronograma de ejecución a corto plazo.

Para abordar esta problemática, la empresa de servicios públicos, con el acompañamiento de Cornare, ha revisado las acciones más pertinentes y efectivas para optimizar la PTAR y mejorar la remoción de contaminantes. Se planteó la necesidad de una evaluación hidráulica de capacidad y eficiencia del

tratamiento de agua residual, la optimización y ampliación del sistema existente, y/o la construcción de nueva infraestructura.

Como parte de las actividades iniciales, se realizó una visita técnica a la PTAR en conjunto con Cornare, donde se ensayó el uso de cloruro férrico en muestras de agua. Los análisis de laboratorio de estas muestras proporcionaron resultados positivos sobre la efectividad del producto para mejorar la calidad del agua tratada.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO

Con el Convenio Interadministrativo S-CI-637-2024 y el Contrato derivado de Obra Nro. C_OB_001_2025 se pretende realizar la optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) del municipio de El Santuario.

El convenio interadministrativo se celebra entre la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (CORNARE) y las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario E.S.P. El Contrato de Obra Nro. C_OB_001_2025 se celebra entre LAS EMPRESAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO E.S.P y el CONSORCIO ATACAMA.

El valor total del convenio es de MIL SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL CIENTO CINCUENTA Y NUEVE PESOS MCTE ($1.749.885.159). El presupuesto oficial de la contratación es de MIL QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS PESOS M.L. ($1.579.562.436), mientras que el valor del Contrato de Obra Nro. C_OB_001_2025 es de MIL QUINIENTOS UN MILLONES TREINTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE PESOS. ($1.501.034.629). El convenio incluye los aportes en dinero y en especie de CORNARE, Gobernación de Antioquia y Empresas Públicas de El Santuario E.S.P.

El plazo del Contrato de Obra Nro. C_OB_001_2025 inició con la firma del acta el 18 de marzo de 2025 y su fecha de terminación original era el 20 de junio de 2025. Sin embargo, el plazo ha sido prorrogado mediante los Otrosí N°1, N°2 y N°3, estableciendo como nueva fecha de finalización el 30 de agosto de 2025.

A continuación, un resumen ejecutivo con la información más importante sobre el contrato interadministrativo:

Tabla 1. Resumen ejecutivo

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO:	S-CI-637-2024		
OBJETO:	OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE EL SANTUARIO		
FECHA DE SUSCRIPCIÓN:			
ACTA DE INICIO:	27 de diciembre de 2024		
VALOR INICIAL:	$1.749.885.159	**Plazo Inicial:**	Seis (06) meses contados a partir del acta de inicio
APORTES CORNARE	S-CI-488-2024 El mismo que para la Gobernación es 24AS113B1835		Obra $ 843.726.508 Interventoría $129.621.123 Sensores $25.000.000 Monitoreo $ 15.701.600
APORTES GOBERNACIÓN	S-CI-488-2024 El mismo que para la Gobernación es 24AS113B1835		Obra $ 300.000.00
APORTES EMPRRESAS PÚBLICAS DE EL SANTUARIO E.S.P.	Disponibilidad Presupuestal No. 17		$ 435.835.928
MODIFICATORIO NO. 1	*"...Las partes **ACUERDAN: PRIMERO:** Acoger la solicitud de adopción de precios requerido por la empresa..."*		
MODIFICATORIO NO. 2	*"...Las partes **ACUERDAN: PRIMERO:** Prorrogar el convenio S-CI-637-2024 en cinco (5) meses más, contados a partir del 28 de junio de 2025. SEGUNDO: acoger las mayores y menores cantidades y a obra adicional presentadas por la empresa y la interventoría en los oficios anteriormente mencionados..."*		

% EJECUCIÓN FINANCIERA PROGRAMADA	93,67%
% EJECUCIÓN FINANCIERA EJECUTADA	23,13%
% EJECUCIÓN FÍSICA PROGRAMADA	93,67%
% EJECUCIÓN FÍSICA EJECUTADA	63%
INTERVENTORÍA:	Corporación Académica Ambiental de la Universidad De Antioquia
COORDINADOR DE SUPERVISIÓN CORNARE:	Liliana Andrea Álzate Restrepo
SUPERVISOR EEPP:	Elizabeth Marín Giraldo

2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El alcance contractual es la optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de El Santuario, con el fin de mejorar la eficiencia de la planta respecto al caudal que ingresa a ella y, asimismo, disminuir la carga contaminante del agua residual mediante procesos complementarios, cumpliendo con la Resolución 0631 de 2015 y los Decretos 1076 de 2015 y 703 de 2018.
Para la ejecución del proyecto, se desarrollarán, entre otras, las siguientes actividades:

1. **Disposición de cuatro (4) módulos de sedimentadores + floculadores en PRFV con una capacidad de 15 l/s**
   Se instalan estos módulos para mejorar la separación de sólidos suspendidos y partículas coloidales en el agua residual. La floculación agrupa las partículas pequeñas en flóculos más grandes, que luego se sedimentan más fácilmente. Este proceso aumenta la eficiencia en la

remoción de sólidos, reduciendo la carga contaminante que pasa a las siguientes etapas de tratamiento y protegiendo los equipos posteriores.

2. **Disposición de cuatro (4) módulos de lechos de secado en PRFV:**
   Se instalan para deshidratar los lodos producidos en el proceso de sedimentación. La reducción del contenido de agua disminuye el volumen de lodos y facilita su manejo y disposición final. Este proceso permite un manejo más eficiente y económico de los lodos, reduciendo los costos de transporte y disposición.

3. **Disposición de un tanque de retrolavado y un tanque coagulante para la dosificación del cloruro férrico, en la salida del FAFA existente**
   El tanque de retrolavado se utiliza para limpiar los filtros, eliminando los sólidos acumulados. El tanque coagulante permite la dosificación controlada de cloruro férrico, que mejora la coagulación de las partículas en el agua residual. Este proceso optimiza la operación de los filtros y mejora la eficiencia de la sedimentación, al promover la formación de flóculos más grandes y pesados.

4. **Construcción de dos (2) losas en concreto reforzado para apoyo de tanques**
   Se construyen estas losas como bases estructurales para soportar los nuevos tanques y módulos que se instalarán en la PTAR. Esto asegura la estabilidad y el correcto funcionamiento de los equipos.

5. **Cubiertas metálicas para las dos losas donde se dispondrán todos los tanques**
   Se instalarán para proteger los tanques y equipos de las inclemencias del tiempo (lluvia, sol, etc.), prolongando su vida útil y asegurando condiciones de operación más estables. Estas cubiertas reducen la corrosión y el deterioro de los equipos, disminuyendo los costos de mantenimiento y asegurando la continuidad del tratamiento.

6. **Instalación de tubería sanitaria de 8" para el efluente del agua residual tratada**
   Se instalará para conducir el agua tratada desde la PTAR hasta el punto de vertimiento final. Un dimensionamiento adecuado de la tubería asegura un

flujo eficiente y evita problemas de obstrucción o represamiento, garantizando una evacuación adecuada del agua tratada, cumpliendo con las regulaciones ambientales y evitando impactos negativos en el cuerpo receptor.

2.4 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El municipio de El Santuario se encuentra ubicado en la subregión Oriente del departamento de Antioquia, Colombia. Limita al norte con los municipios de Marinilla y El Peñol, al este con el municipio de Granada, al sur con los municipios de Cocorná y El Carmen de Viboral, y al oeste con el municipio de Marinilla. El Santuario está aproximadamente a 57 km de Medellín, la capital de Antioquia, y se accede a él a través de la doble calzada Medellín-Bogotá.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTAR) del municipio se encuentra sobre una vía terciaria, aproximadamente a 1 km de la cabecera municipal de El Santuario. Sus coordenadas geográficas son 6° 08' 18,85" N, 75° 16' 32,48" O, y está situada a una altura de 2116 msnm.

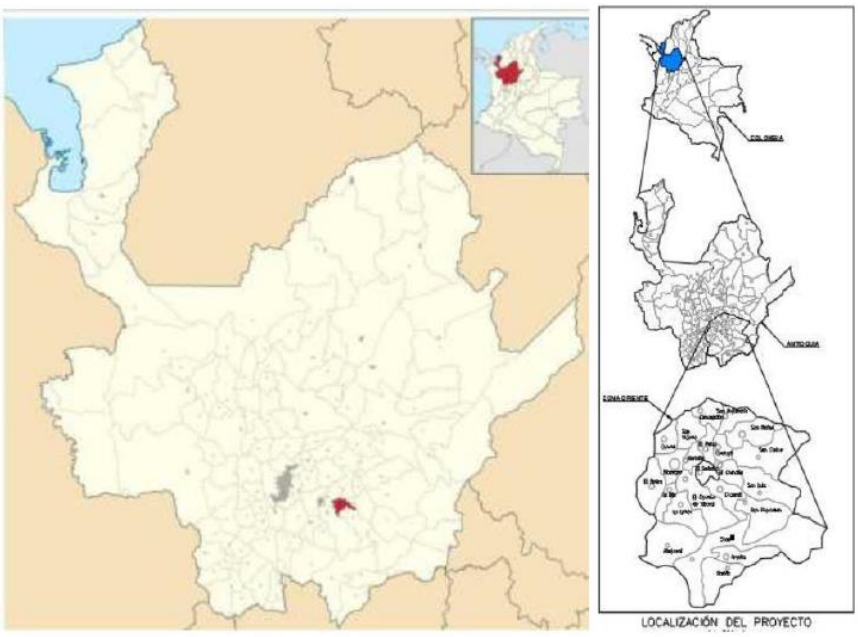


Ilustración 1. Ubicación municipio de El Santuario.

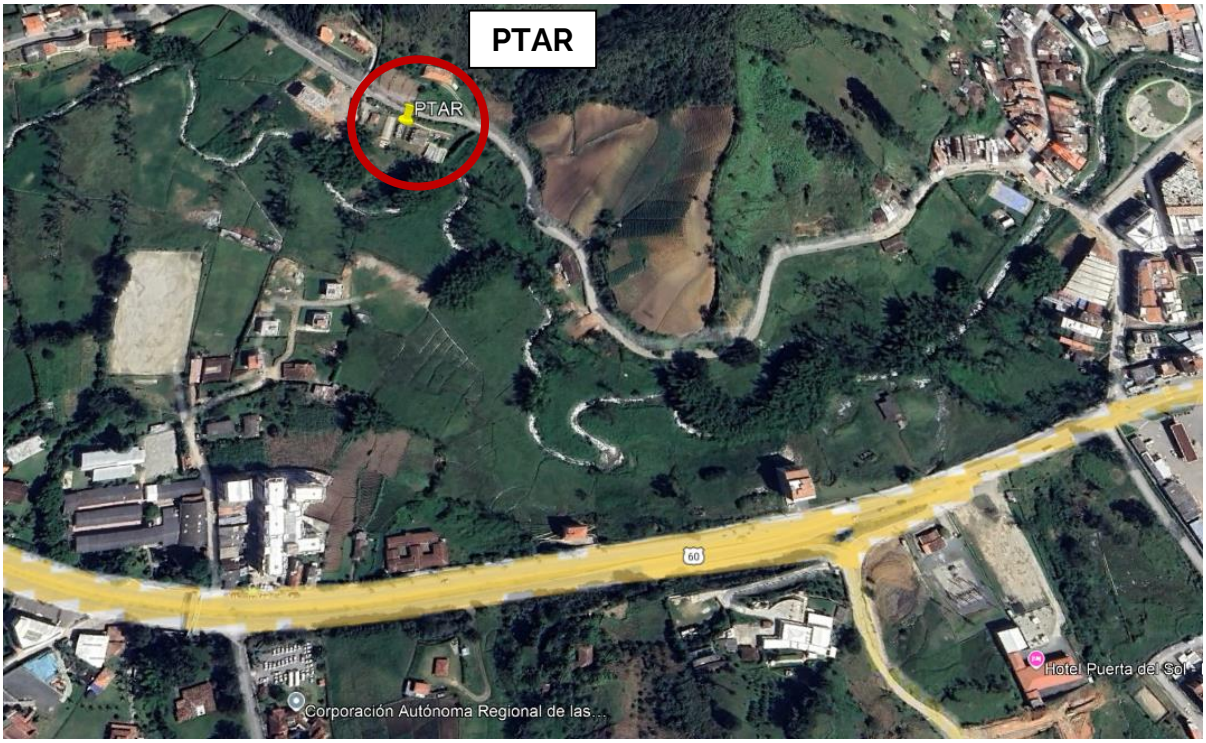


Ilustración 2. Ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el Municipio de El Santuario.

En el esquema siguiente se puede apreciar la PTAR existente y la disposición proyectada de las estructuras complementarias en PRFV. Estas estructuras permitirán el tratamiento adicional de las aguas residuales, después de su paso por los Filtros Anaerobios de Flujo Ascendente (FAFA), mediante procesos de coagulación con cloruro férrico, floculación, sedimentación, filtración rápida y secado de lodos en lechos de secado con cubierta.



Ilustración 3. Ubicación de la PTAR existente incluyendo la proyección de las nuevas obras.

2.4 PÓLIZAS DEL CONTRATO DE OBRA

CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No.	637-2024 Corporación Autónoma Regional de los ríos Negro y Nare Cornare – Empresas Públicas del Municipio de El Santuario ESP
CONTRATO DE OBRA	C_OB_001_2025
FECHA DE SUSCRIPCIÓN	27 de febrero de 2025
OBJETO	Optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del municipio de El Santuario
CONTRATANTE	Empresas Públicas del Municipio de El Santuario ESP

CONTRATISTA		Consorcio Atacama		
VALOR	INICIAL	$ 1.501.034.629		
	ADICIONES	No.	Valor Adicional	
		N/A	N/A	
	VALOR TOTAL (Con adiciones)	$ 1.501.034.629		
	VALOR EJECUTADO	N/A		
PLAZO	SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO	27 de febrero de 2025		
	INICIO	18 de marzo de 2025		
	VIGENCIA	Desde la firma del acta de inicio hasta el 20 de junio de 2025		
	TERMINACIÓN	20 de junio de 2025		
	PRORROGAS	**No.**	**Tiempo prorrogado**	**Nueva fecha de terminación**
		N/A	N/A	N/A
SUSPENSIONES		**No.**	**Fecha de inicio**	**Fecha de reanudación**
		N/A	N/A	N/A
ACTA DE RECIBO FINAL DE OBRA		N/A		

GARANTÍA				
Contractual	**Actualización acta de inicio**	**Prorroga**	**Reanudación Suspensión**	**Terminación Recibo**
X	**X**			

A FAVOR DE	Corporación Autónoma Regional de los ríos Negro y Nare Cornare – Departamento de Antioquia – Municipio de Santuario - Empresas Públicas del Municipio de El Santuario ESP	
PÓLIZA ÚNICA DE CUMPLIMIENTO	**Aseguradora**	Seguro del Estado S.A.
	No.	61-40-101021211
	Anexo	0

		Fecha de expedición	04 de marzo de 2025						
PÓLIZA RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL		**Aseguradora**	Seguro del Estado S.A.						
		No.	61-40-101021211						
		Anexo	0						
		Fecha de expedición	04 de marzo de 2025						
Amparos	**%**	**Valor Asegurado**	**Vigencia**						
			Desde			**Hasta**			
			Día	**Mes**	**Año**	**Día**	**Mes**	**Año**
Cumplimiento	20	$ 300.206.925,80	27	02	2025	20	12	2025
Salarios, Prestaciones sociales	20	$ 300.206.925,80	27	02	2025	20	06	2028
Estabilidad de la obra	30	$ 450.310.388,70	El amparo de Estabilidad otorgado tiene vigencia de cinco (05) años, contados a partir de la fecha de suscripción del Acta de Recibo Final de Obra a entera satisfacción					
Responsabilidad Civil Extracontractual	300 smmlv	$ 427.050.000,00	27	02	2025	20	06	2025

Las pólizas fueron aprobadas el día 11 de abril de 2025 por el asesor jurídico de la Interventoría Daniel Camilo Montoya Hurtado, para la cobertura de la ampliación por el acta de inicio, al reunir los requisitos de vigencia y cuantía exigidos.

2.5 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del contrato es la optimización integral de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) del municipio de El Santuario. Esto implica realizar las adecuaciones y mejoras necesarias para que la PTAR pueda tratar las aguas residuales de manera eficiente y cumplir con la normativa ambiental vigente, específicamente la Resolución 0631 de 2015 y los Decretos 1076 de 2015 y 703 de 2018.

2.6 ALCANCE

Los proyectos específicos para adecuar y/o mantenidos fueron agrupados de la siguiente manera:

- **Implementación de sistema de recepción:** Implementar un sistema de recepción de aguas residuales, que incluye la construcción de un tanque de igualación para gestionar los flujos de las unidades de tratamiento existentes.
- **Mejora de la coagulación:** Instalar un sistema de dosificación de cloruro férrico para mejorar el proceso de coagulación de las aguas residuales.
- **Floculación y sedimentación:** Construir e instalar unidades de floculación y sedimentación acelerada en PRFV (plástico reforzado con fibra de vidrio) para la remoción de sólidos suspendidos.
- **Manejo de lodos:** Incorporar un compartimento para la acumulación de lodos y un sistema de medición y purga de lodos hacia las unidades de lechos de secado.
- **Filtración:** Construir unidades de filtración rápida en PRFV con capas de antracita sobre arena y un medio de soporte de grava (opcional, dependiendo de los resultados de las etapas anteriores).
- **Cumplimiento normativo:** Asegurar que la PTAR optimizada cumpla con los límites máximos permisibles de la Resolución 0631 de 2015 y las cargas máximas permisibles de los Decretos 1076 de 2015 y 703 de 2018.

3. INFORMACIÓN TÉCNICA DEL CONTRATO DE OBRA

A continuación, se presenta un resumen del presupuesto y actividades a desarrollar.

Tabla 2. Resumen de actividades

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL	%
PRELIMINARES	$ 3.162.980	0,21%
MOVIMIENTOS DE TIERRA	$ 50.585.368	3,37%
ESTRUCTURAS DE CONCRETO	$ 532.998.514	35,51%
CUBIERTAS	$ 218.984.640	14,59%
PLANTA DE TRATAMIENTO	$ 695.303.127	46,32%

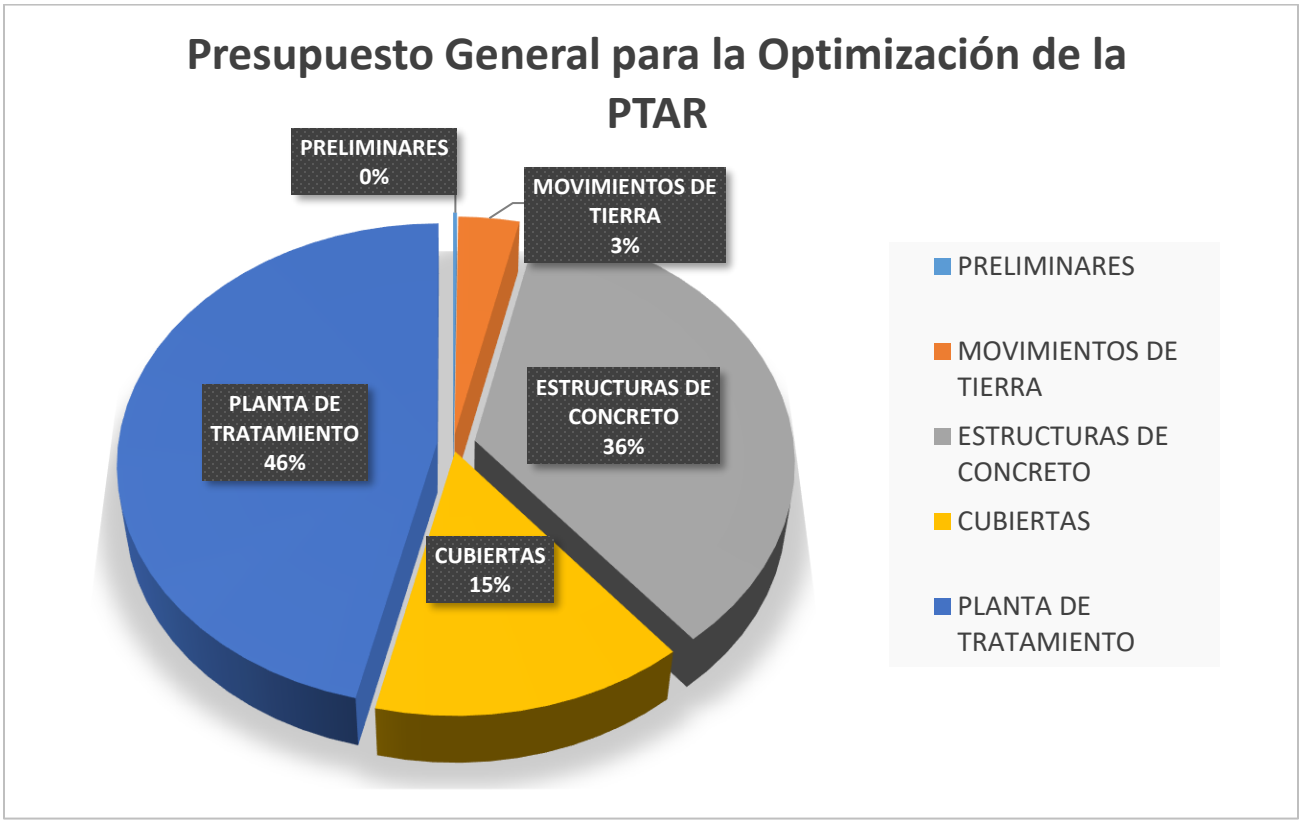


Ilustración 4. Resumen de actividades a ejecutar en el proyecto.

A partir de lo anterior, el presupuesto se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 3. Presupuesto Contractual

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		PRELIMINARES				
1	1,1	Localización trazado y replanteo, topografía equipo de precisión	Dia	5,00	$ 632.596	$ 3.162.980
					Subtotal	**$ 3.162.980**
		MOVIMIENTOS DE TIERRA				

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2	2,1	Excavación a máquina de material en cualquier grado de humedad de 0.00 a 2.50m, incluye expansión, transporte interno, riego y conformación para Jarillón	m3	892,00	$ 44.587	$ 39.771.604
2	2,2	Manejo de aguas de nivel freático, a través de motobombas, entibados, contenciones y demás elementos y acciones necesarias para la consecución de vaciados de concretos.	Dia	70,00	$ 145.773	$ 10.204.110
2	2,3	Excavación para pilotes Ø 30cms, h=2.0m	m3	6,00	$ 101.609	$ 609.654
					Subtotal	**$ 50.585.368**
		ESTRUCTURAS DE CONCRETO				
3	3,1	Suministro, transporte e instalación de entresuelo para reemplazo, en roca Ø hasta 4"	m3	133,00	$ 227.828	$ 30.301.124
3	3,2	Suministro, transporte, corte, figuración e instalación de acero de refuerzo G60	Kg	14108,00	$ 11.023	$ 155.512.484
3	3,3	Concreto de 21 Mpa en pilotes de Ø 30cms	m3	94,00	$ 886.161	$ 83.299.134
3	3,4	Concreto de 21 Mpa en vigas de fundación de 40x50cms	m3	2,00	$ 891.062	$ 1.782.124
3	3,5	Construcción de estructuras de concreto losas de fundación de 18.5m x 12m, para implantar 4 floculadores - sedimentadores + 4 filtros autolavantes + 1 tanque de retrolavado, en concreto de 21 Mpa, formaleteria, encofrado y demás elementos necesarios	m3	138,00	$ 1.002.166	$ 138.298.908
3	3,6	Construcción de estructuras de concretos muros de contención perimetrales de 18.5m x 12m, para implantar 4 floculadores - sedimentadores + 4 filtros autolavantes + 1 tanque de retrolavado, en concreto de 21 Mpa, formaleteria, encofrado y demás elementos necesarios	m3	26,00	$ 1.119.284	$ 29.101.384
3	3,7	Construcción de estructuras de concreto losas de fundación de 5.5m x 15m, para implantar 4 lechos de secado en PRFV, en concreto de 21 Mpa, formaleteria, encofrado y demás elementos necesarios	m3	21,00	$ 1.002.166	$ 21.045.486

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
3	3,8	Construcción de estructuras de concretos muros de contención perimetrales de 5.7m x 15m, para implantar 4 lechos de secado en PRFV, en concreto de 21 Mpa, formaleteria, encofrado y demás elementos necesarios	m3	17,00	$ 1.152.022	$ 19.584.374
3	3,9	Suministro e instalación de ganchos escalón GV para Manhole tipo uña gato Ø 5/8", anclaje epóxico	un	12,00	$ 89.688	$ 1.076.256
3	3,10.	Pasamanos metálico en tubería pesada de 2", parales cada 2,0m y 2 hiladas horizontales, acabado en anticorrosivo + esmalte	ml	142,00	$ 373.220	$ 52.997.240
					Subtotal	**$ 532.998.514**
		CUBIERTAS				
4	4,1	Suministro e instalación de estructura metálica para cubiertas en acero, platina, columnas, vigas, cerchas, riostras, acabado pintura anticorrosiva + esmalte y demás elementos necesarios. Medida sobre forma y pendiente de la estructura	Kg	6837,00	$ 23.520	$ 160.806.240
4	4,2	Suministro e instalación de teja metálica arquitectónica cal 26, tornillo autoperforante y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, medida sobre forma y pendiente de la teja	m2	420,00	$ 138.520	$ 58.178.400
					Subtotal	**$ 218.984.640**
		PLANTA DE TRATAMIENTO				
5	5,1	Adecuación de tanque de salida filtros anaerobios - FAFA para coagulación con cloruro férrico, consistente en construcción de pasamuros 8" y lámina de vertedero con ángulo de 90° para mezcla rápida	glb	1,00	$ 1.313.504	$ 1.313.504
5	5,2	Suministro y transporte de tanques reactores de coagulación - floculación - sedimentación en PRFV - Ø 2,5m, h=3.5m, floculador de alta tasa, paneles de sedimentación de alta tasa en polietileno, tubería de distribución PVC-P 6", orificios de 3/4", anillo de soporte de campana inferior, tubería PVC - P 6" para entrada, tubería	un	4,00	$ 65.999.543	$ 263.998.172

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		PVC - P 6" para tobera de salida incluye soportes y tubería PVC-P 6" para lavados				
5	5,3	Acceso e instalación de tanques reactores de coagulación - floculación - sedimentación en PRFV - Ø 2,5m, h=3.5m	Un	4,00	$ 6.349.790	$ 25.399.160
5	5,4	Suministro y transporte de filtros rápidos de antracita sobre arena en PRFV Ø 2.4m, h=3,50m, en dos cuerpos de 2,0m y 1,5m, bridada con pernos y empaques de neopreno, tapa con perforaciones en toda la superficie, tubería de lavado intermedio en PVC-P 6", tubería de distribución de agua filtrada en PVC-P 6" y 3" según diseño y tubería de lavado intermedia PVC-P 6"con orificios superiores de 3/4".	un	4,00	$ 33.094.425	$ 132.377.700
5	5,5	Acceso e instalación de filtros rápidos de antracita sobre arena en PRFV Ø 2.4m, h=3,50m".	un	4,00	$ 8.504.623	$ 34.018.492
5	5,6	Suministro y transporte de lechos de secado en PRFV, Ø 3.0 m, h=1.20 m, incluye tubería PVC-P 6" RDE 32.5	Un	4,00	$ 22.427.434	$ 89.709.736
5	5,7	Acceso e instalación de lechos de secado en PRFV, Ø 3.0 m, h=1.20 m, incluye tubería PVC-P 6" RDE 32.5	Un	4,00	$ 2.598.391	$ 10.393.564
5	5,8	Tanque PRFV Ø 80cm, H=1,0m, para dosificación de coagulante	un	1,00	$ 6.441.413	$ 6.441.413
5	5,9	Suministro y transporte de tanque de retrolavado de aguas filtradas en PRFV, Ø=2.5m, h=2,2m, incluye cámara general de aguas de filtrado y divisiones según diseño	un	1,00	$ 28.604.124	$ 28.604.124
5	5,10.	Acceso e instalación de tanque de retrolavado de aguas filtradas en PRFV, Ø=2.5m, h=2,2m	un	1,00	$ 4.581.979	$ 4.581.979
5	5,11	Suministro e instalación de antracitas	m3	9,00	$ 244.603	$ 2.201.427
5	5,12	Suministro e instalación de arena para filtro D10, C.U 1.6	m3	11,00	$ 210.939	$ 2.320.329
5	5,13	Suministro e instalación de gravas de 25 a 50mm	m3	14,00	$ 202.909	$ 2.840.726
5	5,14	Suministro, transporte e instalación de válvulas de mariposa M1 tipo Wafer, Ø 6" para	un	27,00	$ 1.507.561	$ 40.704.147

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		el sistema de floculadores, filtros, retrolavado y lechos de secado.				
5	5,15	Suministro, transporte e instalación de válvulas de mariposa M1 tipo Wafer, Ø 8" para el canal de salida del FAFA	un	1,00	$ 1.709.750	$ 1.709.750
5	5,16	Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S de 8"	ml	40,00	$ 204.864	$ 8.194.560
5	5,17	Suministro, transporte e instalación de accesorio PVC-S 8" codo	un	4,00	$ 165.292	$ 661.168
5	5,18	Suministro e instalación de tubería PVC-P 6" RDE 21, para interconexión del sistema.	ml	106,00	$ 210.922	$ 22.357.732
5	5,19	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" tee CxC	un	19,00	$ 396.306	$ 7.529.814
5	5,20.	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" codos 90° y codo 45°	un	30,00	$ 191.201	$ 5.736.030
5	5,21	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" uniones	un	5,00	$ 211.584	$ 1.057.920
5	5,22	Construcción sistema de ménsula para soporte de tubería elevada de piso de 8" salida FAFA	un	2,00	$ 566.725	$ 1.133.450
5	5,23	Construcción de caja de registro en concreto 28 Mpa de 0,70x0,70x0,7m, paredes E=10cms, herraje en ángulo de 1-1/2"*1-1/2"*1/8", para recolección del bypass y salida de filtros	un	1,00	$ 1.162.975	$ 1.162.975
5	5,24	Talleres ambientales	un	3	$ 285.085	$ 855.255
					Subtotal	**$ 695.303.127**
VALOR TOTAL						**$ 1.501.034.629**

3.1 ACTIVIDADES EJECUTADAS

A continuación, se detallan las actividades realizadas en el marco del desarrollo del proyecto, durante el período comprendido entre el 01 de junio hasta el 15 de julio de 2025, el objetivo es registrar los trabajos ejecutados por el Contratista de Obra CONSORCIO ATACAMA y el control técnico y administrativo llevado a cabo por la Interventoría CORPORACIÓN ACADÉMICA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Dicho control se realizó con el propósito de

verificar que todas las actividades fueran ejecutadas conforme a los objetivos, alcances y lineamientos establecidos en el contrato, asegurando una implementación integral.

Se informa las acciones realizadas bajo estrictos enfoques metodológicos, con el apoyo de recursos humanos calificados y procesos detallados que permitieron garantizar el cumplimiento del objeto contractual. Este análisis abarca, además, las estrategias utilizadas y los resultados obtenidos, asegurando que las obras ejecutadas cumplieran con los estándares de calidad y eficiencia definidos.

- Corte y figuración de acero de refuerzo para pilotes de tanque 2, donde se instalarán los lechos de secado en PRFV.
- Armado y colocación de acero de refuerzo longitudinal y transversal tanto de vigas de fundación perimetrales como transversales del tanque 2.
- Colocación de acero de refuerzo para losa de fundación en ambas dirección y doble refuerzo según diseños estructurales, todo para tanque 2.
- Construcción de losa de fundación de tanque 2, mediante el vaciado de concreto premezclado con resistencia de 21 Mpa según diseños.
- Manejo de aguas de infiltración y lluvias mediante motobomba para su correcta evacuación.
- Excavación manual de pilotes de 30 cms de diámetro a dos (2) metros de profundidad.
- Corte y figuración de acero de refuerzo para pilotes de tanque 2, donde se instalarán los lechos de secado en PRFV.
- Armado y colocación de acero de refuerzo longitudinal y transversal tanto de vigas de fundación perimetrales como transversales del tanque 2.
- Colocación de acero de refuerzo para losa de fundación en ambas dirección y doble refuerzo según diseños estructurales, todo para tanque 2.
- Construcción de losa de fundación de tanque 2, mediante el vaciado de concreto premezclado con resistencia de 21 Mpa según diseños.
- Manejo de aguas de infiltración y lluvias mediante motobomba para su correcta evacuación.
- Excavación manual de pilotes de 30 cms de diámetro a dos (2) metros de profundidad.

3.2. SEGUIMIENTO Y CONTROL MENSUAL DEL PROGRAMA DE TRABAJO Y COSTOS

Para el periodo de ejecución del mes de junio, no se relaciona un acta de avance de obra, dado que esta no fue presentada por el contratista a la fecha de este informe.

Con base en el seguimiento presentado en el Informe Mensual No. 4 de Interventoría, se evidencia el estado de avance físico del proyecto de optimización de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de El Santuario para el período comprendido entre el 1 de junio y el 15 de julio de 2025.

Tabla 4. Seguimiento al Convenio

CONVENIO S-CI-637-2024	TIEMPO (DÍAS)	PORCENTAJE
Plazo transcurrido	198/333	59.45%
Plazo faltante	135	40.54%
Avance físico	N/A	63%
Avance Financiero	N/A	23.13%

Tabla 5. Seguimiento físico al Contrato de Obra (Incluyendo Otrosí No. 1 y 2)

CONTRATO DE OBRA No. C_OB_001_2025	VALOR	PORCENTAJE
Avance físico programado	$1.406.054.224	93.67%
Avance físico ejecutado	$945.651.816,27	63%
Avance financiero ejecutado	$347.189.310	23.13%
Atraso		30.67%
Días transcurridos/días totales		117/124 (94.35%)

Estado General del Avance

Para el periodo reportado, el proyecto presenta una mejora en el ritmo de ejecución, aunque se mantiene por debajo de la programación general.

- **Avance programado total acumulado:** A la fecha del informe, se esperaba un avance programado acumulado del **93.67%**.
- **Avance físico esperado para el período:** Se proyectaba un avance del **32.28%**, equivalente a una inversión de **$484'569.065**.

- **Avance físico real para el período:** El avance real alcanzado fue superior al esperado para el periodo, llegando al **39.87%**, con un flujo de inversión de **$598'462.506**.
- **Avance físico acumulado real:** El avance total del proyecto es del **63%**, lo que corresponde a una inversión ejecutada de **$945'651.816**.

Atrasos Identificados

A pesar del buen rendimiento del período, el contratista presenta un atraso acumulado del 30.67% respecto a la programación total del contrato. Este atraso se materializa en las siguientes actividades:

- Instalación de tubería PVC de 8" para el by-pass de la PTAR.
- Montaje de la estructura metálica para la cubierta de los tanques 1 y 2.
- Construcción de los muros perimetrales del tanque 2.
- Suministro del tanque de retrolavado en PRFV.
- Suministro e instalación de la tubería PVC-P de 6" para la interconexión entre tanques.

Ante la situación, la interventoría ha tomado las siguientes medidas:

- **Requerimientos al contratista:** Se emitieron los oficios ES-012-2025 y ES-017-2025, solicitando al contratista reforzar los frentes de obra y trabajar de manera simultánea en ambos tanques, ya que las obras civiles marcan la ruta crítica del proyecto.
- **Mitigación de atrasos:** Aunque el atraso es considerable, se considera que la situación puede mitigarse con acciones de contingencia, como trabajar en todos los frentes simultáneamente. Se continuará con el seguimiento semanal y, de persistir la situación, se tomarán las medidas necesarias.
- **Solicitud de Prórroga N° 2:** El contratista ha solicitado una prórroga de cuarenta (40) días para ejecutar obras adicionales necesarias para el mantenimiento y operación de la planta y para mitigar afectaciones por la ola invernal. Esta prórroga también cubrirá las pruebas de estanqueidad y funcionamiento del sistema.

Actualmente, se está a la espera de que el contratista entregue el cronograma con el flujo de inversión actualizado para poder tener un nuevo reporte del avance programado del proyecto y recalcular los indicadores.

3.3. OBSERVACIONES A LOS DISEÑOS

Este resumen consolida los hallazgos y las gestiones realizadas por la Supervisión, Interventoría y el Contratista en relación con los diseños del proyecto, abordando discrepancias, condiciones de campo imprevistas y clarificaciones necesarias.

- **Reemplazo para Apoyo de Losas de Fundación:**
  - **Problema:** Discrepancia entre el plano estructural (base granular) y el presupuesto (roca de hasta 4"), sumado a un terreno blando, húmedo y arcilloso con baja capacidad portante. El diseño original no contemplaba geotextil.
  - **Gestión:** Se solicitó aclaración al diseñador y se propuso cambio a piedra de mayor tamaño. Ante la falta de respuesta oficial del diseñador, la entidad contratante avaló, basado en un concepto técnico previo, el uso de piedra de 4" para mejorar la superficie de contacto y la compactación. La interventoría dejó salvedad por no contar con la aprobación formal del diseñador y la ausencia de geotextil y filtros perimetrales en el diseño inicial, a pesar del alto flujo de aguas de infiltración.
  - **Solución:** Posteriormente, el diseñador avaló formalmente el reemplazo con piedra, procediéndose con esta solución en campo.
- **Resistencia de Concretos para Elementos Estructurales:**
  - **Problema:** Ambivalencia entre la resistencia de 21 MPa del presupuesto y los 21/28 MPa de los planos.
  - **Solución:** El diseñador certificó que, aunque los diseños originales usaban 28 MPa (para contacto con líquidos), se autoriza el uso de 21 MPa, ya que las estructuras no estarán en contacto permanente con líquidos ni trabajarán bajo presión hidrostática, al albergar tanques prefabricados de fibra de vidrio.
- **Detalles y Medidas de Tanque de Retrolavado:**
  - **Problema:** Planos solo indicaban diámetro y altura general, careciendo de detalles internos y medidas para fabricación y funcionamiento. Las medidas de escala no coincidían.
  - **Solución:** La entidad contratante remitió un archivo DWG con los detalles y medidas necesarias para la fabricación del tanque y la construcción de la caja de muestreo.

- **Fabricación y Mecanismo de Operación del Tanque Dosificador de Coagulante:**
  - **Problema:** Falta de detalles internos y especificación del mecanismo de dosificación del coagulante (Cloruro Férrico), generando dudas sobre la necesidad de bombas o sistemas gravimétricos.
  - **Gestión:** El diseñador indicó que la dosificación se haría por gravedad desde un tanque de fibra al canal de salida del FAFA existente. La concentración se determinará mediante pruebas de jarras con acompañamiento en campo.
  - **Solución:** Se acordó instalar el tanque dosificador a la altura del vertedero triangular, previo a los sedimentadores, con una válvula máxima de ½" para el ajuste preciso de la dosificación.
- **Aguas de Infiltración, Subterráneas y Escorrentías:**
  - **Problema:** Presencia constante de aguas no contempladas en los diseños estructurales ni hidráulicos, sin filtros perimetrales ni sistemas de drenaje, lo que genera erosión, derrumbes y riesgo de saturación/subpresión en los rellenos.
  - **Gestión:** La interventoría reiteró la importancia de un sistema de manejo y evacuación efectivo, a pesar de que el diseñador indicó que la estabilidad de la obra no se vería comprometida sin obras complementarias.
  - **Solución:** Se acordó construir un filtro que dé continuidad al filtro perimetral existente del FAFA, descargando hacia la caja de concreto actual de muestreos (con recomendación de construir una nueva por deterioro).
- **Teja para Cubierta de Lechos de Secado:**
  - **Problema:** Discrepancia entre el presupuesto (teja metálica) y los planos (teja de policarbonato).
  - **Gestión:** La interventoría señaló las ventajas del policarbonato para este uso.
  - **Solución:** Inicialmente, el 10 de julio de 2025, la Entidad Contratante determinó que la teja metálica arquitectónica calibre 26 era la más conveniente para todas las cubiertas (lechos de secado, tanques sedimentadores + floculadores y tanques de filtración rápida), alineada con el presupuesto oficial y la necesidad de garantizar durabilidad y funcionalidad en el ambiente de la PTAR. Sin embargo, el 16 de julio de 2025, la entidad emitió una recomendación final para

los lechos de secado: una combinación estratégica de tejas transparentes (10-30% de UPVC/PVC o policarbonato con protección UV) para aprovechar el calor solar y acelerar el secado de lodos, complementadas con tejas de color claro (blanco, marfil o gris claro) en el resto de la cubierta para gestionar el calor interno y mantener un ambiente de trabajo confortable. La interventoría adopta esta medida, dejando constancia de la discrepancia inicial y su concepto sobre las ventajas de una cubierta totalmente de policarbonato o traslúcida para el objetivo de secado.

4. CONCLUSIONES

En el presente informe se ha detallado el seguimiento realizado por las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario (EEPP) en su rol de supervisor del Convenio Interadministrativo No. S-CI-637-2024, cuyo objeto es la "Optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Municipio de El Santuario". A lo largo del período evaluado, se han identificado y abordado diversas situaciones críticas que han requerido la atención y gestión de las EEPP, la interventoría y el contratista, impactando el desarrollo y la ruta crítica del proyecto.

Ante los atrasos evidenciados, la interventoría emitió el oficio ES-012-2025 a la entidad contratante, solicitando al contratista que refuerce los frentes de trabajo y tome medidas contundentes. Se hizo hincapié en la necesidad de trabajar simultáneamente en ambos frentes (tanque 1 y tanque 2), especialmente en las obras civiles, ya que estas marcan la ruta crítica del proyecto. Es importante resaltar que tanto el Contratista como la Interventoría han manifestado en diferentes visitas y comités de obra la necesidad de una ampliación del contrato, debido a que es fundamental que se reconozca el impacto de la ola invernal como un factor externo que ha afectado significativamente el desarrollo del proyecto, por lo que no se podrá finalizar la totalidad del proyecto en el plazo contractual inicialmente establecido.

A pesar del alto atraso aparente, la situación puede mitigarse con acciones de contingencia oportunas, como trabajar en todos los frentes de manera simultánea. Es fundamental continuar con el suministro de elementos en PRFV para disponer

los insumos en las losas a la mayor brevedad y proceder con su instalación definitiva.

Adicionalmente, se desprenden las siguientes conclusiones específicas relativas a las observaciones y gestiones sobre los diseños:

- **Adaptación y solución de Discrepancias de Diseño:** La ejecución del proyecto ha requerido una constante adaptación a las condiciones reales de campo, como el suelo blando y saturado para el apoyo de las losas de fundación, y la presencia persistente de aguas de infiltración. La gestión proactiva de la interventoría y la entidad contratante, respaldada por la posterior validación del diseñador, ha permitido implementar soluciones efectivas como el cambio a material de reemplazo de piedra y la definición de un sistema de drenaje, garantizando la estabilidad de la obra.
- **Clarificación y Coherencia en la Documentación Técnica:** Se ha logrado unificar criterios en cuanto a las resistencias de los concretos y la especificación de los materiales de cubierta, resolviendo las ambigüedades entre planos y presupuesto. La comunicación y el concepto formal del diseñador y la entidad han sido cruciales para asegurar la calidad y el cumplimiento de las especificaciones en elementos estructurales y funcionales como los tanques.
- **Optimización de Componentes Clave de la PTAR:** Las gestiones para obtener detalles precisos del tanque de retrolavado y la clarificación del mecanismo de dosificación del coagulante (incluyendo la ubicación óptima y las pruebas en campo) son fundamentales para la eficiencia operativa de la PTAR. Estas acciones aseguran que los equipos y procesos clave funcionen según lo requerido para un tratamiento de aguas residuales efectivo.
- **Enfoque en la Funcionalidad y Sostenibilidad a Largo Plazo:** La determinación de utilizar una combinación de tejas transparentes y de color claro para los lechos de secado es una decisión estratégica que optimiza el proceso de secado de lodos mediante el aprovechamiento solar y mejora las condiciones ambientales para el personal, evidenciando un compromiso con la funcionalidad, la durabilidad y la sostenibilidad del proyecto.

En conclusión, las Empresas Públicas del Municipio de El Santuario reafirman su compromiso con el éxito del proyecto de optimización de la PTAR y continuarán

trabajando diligentemente en su supervisión, velando por el cumplimiento de los objetivos establecidos y el uso eficiente de los recursos. La Interventoría realizará un seguimiento semanal a estos atrasos y, de persistir la situación, se tomarán medidas adicionales a tiempo para asegurar el cumplimiento del cronograma general del proyecto.

ELIZABETH MARÍN GIRALDO
Subgerente Técnica operativa EE. PP ES. E.S.P