INFORME MENSUAL N°5
AGOSTO - SEPTIEMBRE 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 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 36

4. CONCLUSIONES 38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen ejecutivo 6
Tabla 2. Resumen de actividades 14
Tabla 3. Presupuesto Contractual 15
Tabla 4. Acta modificatoria No. 1 de mayores y menores cantidades 21
Tabla 5. Acta modificatoria No. 2 de mayores y menores cantidades 27
Tabla 7. Seguimiento al Convenio 34
Tabla 8. Seguimiento físico al Contrato de Obra (Incluyendo Otrosí No. 1, 2, 3 y 4) ... 35

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, N°3, y N°4, estableciendo como nueva fecha de finalización el 13 de septiembre 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..."*		

MODIFICATORIO NO. 3	*"..Las partes **ACUERDAN: PRIMERO**: ACOGER las mayores y menores cantidades de obra y las obras adicionales presentadas por la empresa y la interventoría en los oficios anteriormente mencionados..."*
% EJECUCIÓN FINANCIERA PROGRAMADA	100%
% EJECUCIÓN FINANCIERA EJECUTADA	100%
% EJECUCIÓN FÍSICA PROGRAMADA	100%
% EJECUCIÓN FÍSICA EJECUTADA	100%
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.

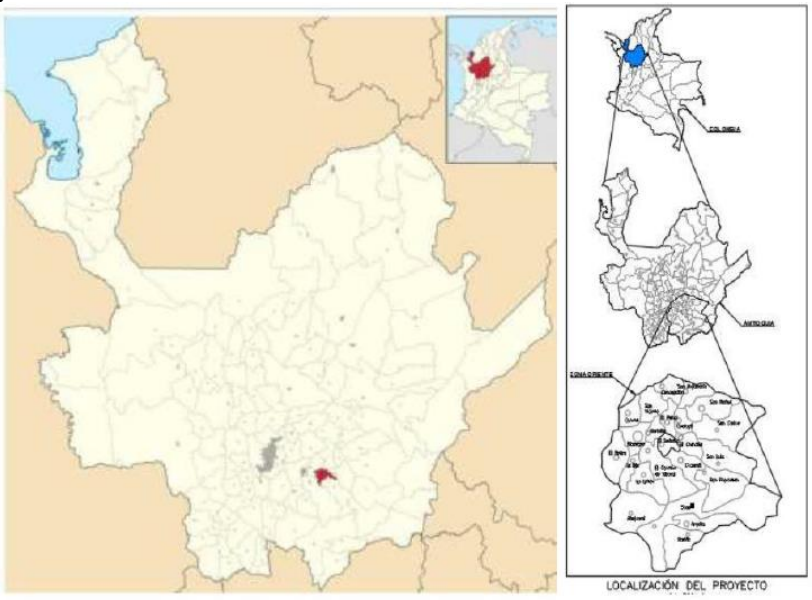


Ilustración 1. Ubicación municipio de El Santuario.

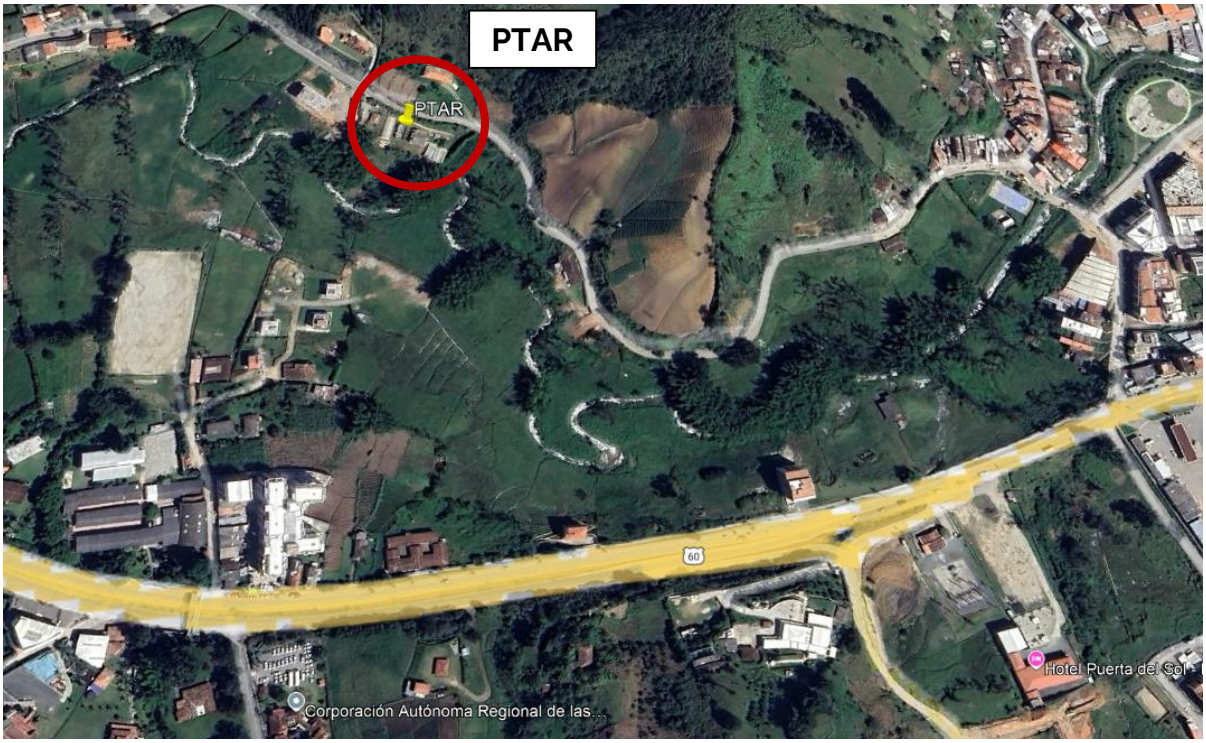


Ilustración 2. Ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el Municipio de El Santuario.

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**
		1	7 días	27/06/2025
		2	23 días	20/07/2025
		3	40 días	29/08/2025
		4	15 días	13/09/2025
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**	**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.	61-44-101058158
	Anexo	7

		Fecha de expedición	02 de septiembre de 2025						
PÓLIZA RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRACONTRACTUAL		**Aseguradora**	Seguro del Estado S.A.						
		No.	61-40-101021211						
		Anexo	6						
		Fecha de expedición	02 de septiembre de 2025						
Amparos	**%**	**Valor Asegurado**	**Vigencia**						
			Desde			**Hasta**			
			Día	**Mes**	**Año**	**Día**	**Mes**	**Año**
Cumplimiento	20	$ 315.909.839,20	18	03	2025	01	03	2026
Salarios, Prestaciones sociales	20	$ 315.909.839,20	18	03	2025	29	08	2028
Estabilidad de la obra	30	$ 473.864.758,80	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	18	03	2025	29	09	2025

Las pólizas fueron aprobadas en septiembre de 2025 por el asesor jurídico de la Interventoría Daniel Camilo Montoya Hurtado, para la cobertura de la ampliación por la suscripción del Otrosí No.4, 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%

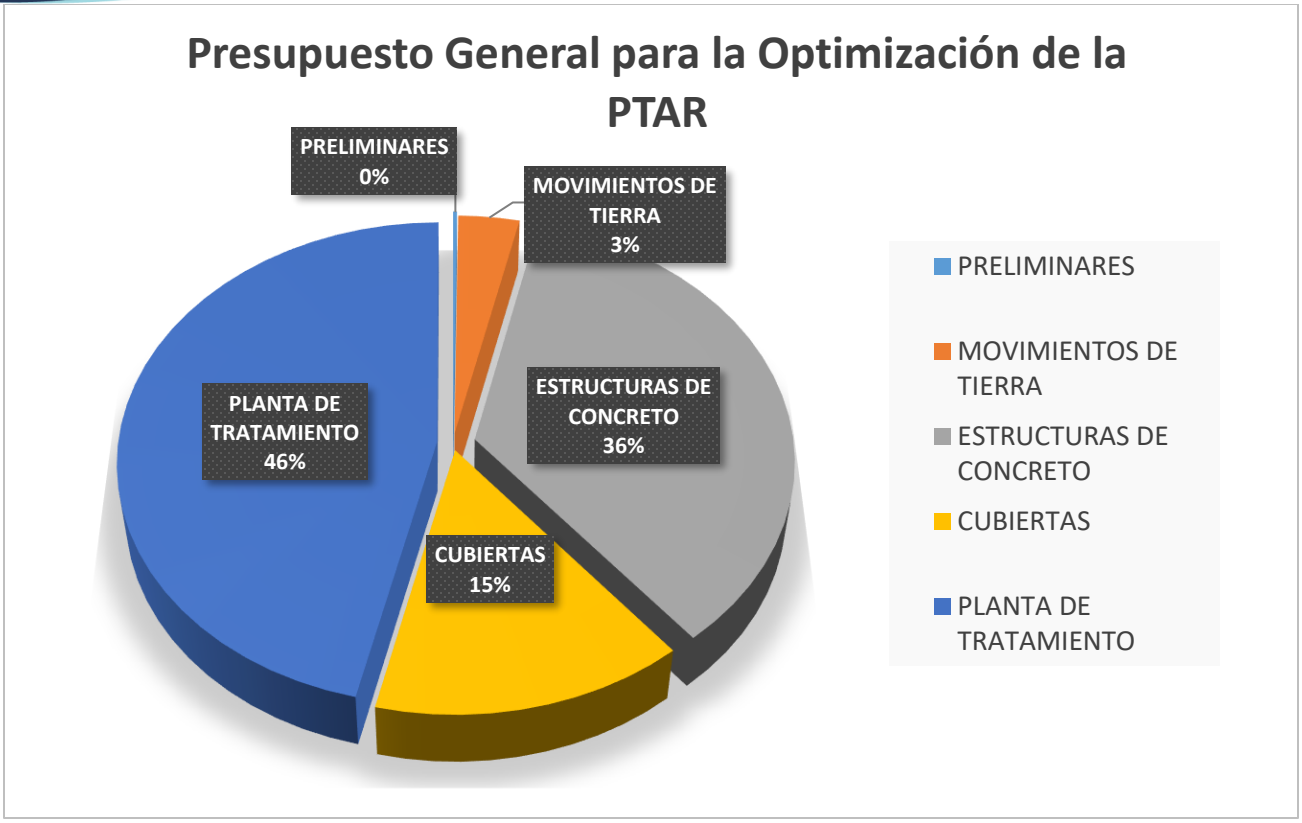


Ilustración 4. Resumen de actividades a ejecutar en el proyecto.

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				
2	2,1	Excavación a máquina de material en cualquier grado de humedad de 0.00 a 2.50m,	m3	892,00	$ 44.587	$ 39.771.604

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		incluye expansión, transporte interno, riego y conformación para Jarillón				
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
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

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
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 PVC - P 6" para tobera de salida incluye soportes y tubería PVC-P 6" para lavados	un	4,00	$ 65.999.543	$ 263.998.172
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

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
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 el sistema de floculadores, filtros, retrolavado y lechos de secado.	un	27,00	$ 1.507.561	$ 40.704.147
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

Nº	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
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 agosto hasta el 13 de septiembre 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.

- Suministro y montaje de estructura metálica para tanque 1 y tanque 2. Se realizo el montaje de PTS como columnas metálicas, Vigas IPE y PTS como correas para montaje de cubierta.
- Suministros de cuatro (4) tanques sedimentadores+floculadores de 3.5 m de altura y de 2.5 metros de diámetro.
- Riego y nivelación de terreno con material procedente de excavación para adecuar superficie alrededor de las estructuras construidas.
- Suministro, transporte e instalación de teja metálica arquitectónica para cubierta de tanque 1. Tanque donde se disponen sedimentadores, filtros rápidos y tanque de retrolavado.
- Suministro y disposición en obra de material filtrante para filtros rápidos. (Gravas, arenas y antracita)
- Suministro e instalación de tubería PVC-P 6" para interconexión de tanques en PRFV. Tubería para flujo de agua a tratar y tubería para purga de lodos hacia lechos de secado y lavado de tanques de filtración rápida.
- Suministro e instalación de válvulas mariposa de 6" para control de flujo de agua y lodos de tanques sedimentadores, filtros rápidos y lechos de secado.
- Suministro e instalación de válvula antirretorno de 6"
- Construcción de pasarela metálica para acceso e inspección de tanques en PRFV.
- Suministro e instalación de pasamanos sobre pasarela para delimitar perímetro de la estructura.
- Suministro y colocación de material filtrante para filtros rápidos. (Gravas, arenas y antracitas).
- Suministro y montaje de teja de policarbonato para cubierta de lechos de secado.

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

Durante este periodo, el contratista presentó un acta que detalla mayores y menores cantidades de obra respecto a los ítems contractuales, así como un ítem de obra adicional.

Este documento fue revisado y aprobado por la interventoría, la cual emitió un oficio a la entidad contratante y a Cornare para la tramitación de los modificatorios correspondientes. Las afectaciones en las cantidades de obra no alteran el objeto ni el alcance del contrato.

A continuación, se presentan las cantidades totales actualizadas, resultado del análisis y revisión entre las partes, y que ya fueron aprobadas con los respectivos modificatorios.

Tabla 4. Acta modificatoria No. 1 de mayores y menores cantidades

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CONDICIONES ACTUALIZADAS Última Acta de Modificación No. 1 de fecha 30-05-2025	
						CANT	VALOR
	PRELIMINARES						
1,1	Localización trazado y replanteo, topografía equipo de precisión	Dia	5,00	$ 632.596	$ 3.162.980	5,00	$ 3.162.980
				Subtotal	**$ 3.162.980**		**$ 3.162.980**
	MOVIMIENTOS DE TIERRA						
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	1339,00	$ 59.701.993
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	70,00	$ 10.204.110
2,3	Excavación para pilotes Ø 30cms, h=2.0m	m3	6,00	$ 101.609	$ 609.654	6,00	$ 609.654

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CONDICIONES ACTUALIZADAS Última Acta de Modificación No. 1 de fecha 30-05-2025	
						CANT	VALOR
				Subtotal	**$ 50.585.368**		**$ 70.515.757**
	ESTRUCTURAS DE CONCRETO						
3,1	Suministro, transporte e instalación de entresuelo para reemplazo, en roca Ø hasta 4"	m3	133,00	$ 227.828	$ 30.301.124	260,00	$ 59.235.280
3,2	Suministro, transporte, corte, figuración e instalación de acero de refuerzo G60	Kg	14108,00	$ 11.023	$ 155.512.484	19601,00	$ 216.061.823
3,3	Concreto de 21 Mpa en pilotes de Ø 30cms	m3	94,00	$ 886.161	$ 83.299.134	6,00	$ 5.316.966
3,4	Concreto de 21 Mpa en vigas de fundación de 40x50cms	m3	2,00	$ 891.062	$ 1.782.124	24,50	$ 21.831.019
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	62,10	$ 62.234.509
3,6	Construcción de estructuras de concreto 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	28,50	$ 31.899.594
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	21,00	$ 21.045.486
3,8	Construcción de estructuras de concreto muros de contención perimetrales de 5.7m x 15m, para implantar 4 lechos de secado en PRFV, en concreto de 21 Mpa, formaleteria,	m3	17,00	$ 1.152.022	$ 19.584.374	21,70	$ 24.998.877

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CONDICIONES ACTUALIZADAS Última Acta de Modificación No. 1 de fecha 30-05-2025	
						CANT	VALOR
	encofrado y demás elementos necesarios						
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	12,00	$ 1.076.256
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	23,00	$ 8.584.060
				Subtotal	**$ 532.998.514**		**$ 452.283.870**
	CUBIERTAS						
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	9237,00	$ 217.254.240
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	380,00	$ 52.637.600
				Subtotal	**$ 218.984.640**		**$ 269.891.840**
	PLANTA DE TRATAMIENTO						
5,1	Adecuación de tanque de salida filtros anaerobios - FAFA para coagulación con cloruro férrico, consistente en construcción de pasamuro 8" y lámina de vertedero con ángulo de 90° para mezcla rápida	glb	1,00	$ 1.313.504	$ 1.313.504	1,00	$ 1.313.504
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	un	4,00	$ 65.999.543	$ 263.998.172	4,00	$ 263.998.172

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CONDICIONES ACTUALIZADAS Última Acta de Modificación No. 1 de fecha 30-05-2025	
						CANT	VALOR
	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 PVC - P 6" para tobera de salida incluye soportes y tubería PVC-P 6" para lavados						
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	4,00	$ 25.399.160
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	4,00	$ 132.377.700
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	4,00	$ 34.018.492
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	4,00	$ 89.709.736
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	4,00	$ 10.393.564
5.8	Tanque PRFV Ø 80cm, H=1,0m, para dosificación de coagulante	un	1,00	$ 6.441.413	$ 6.441.413	1,00	$ 6.441.413
5.9	Suministro y transporte de tanque de retrolavado de aguas filtradas en PRFV, Ø=2.5m, h=2,2m, incluye cámara	un	1,00	$ 28.604.124	$ 28.604.124	1,00	$ 28.604.124

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CONDICIONES ACTUALIZADAS Última Acta de Modificación No. 1 de fecha 30-05-2025	
						CANT	VALOR
	general de aguas de filtrado y divisiones según diseño						
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	1,00	$ 4.581.979
5,11	Suministro e instalación de antracitas	m3	9,00	$ 244.603	$ 2.201.427	9,00	$ 2.201.427
5,12	Suministro e instalación de arena para filtro D10, C.U 1.6	m3	11,00	$ 210.939	$ 2.320.329	11,00	$ 2.320.329
5,13	Suministro e instalación de gravas de 25 a 50mm	m3	14,00	$ 202.909	$ 2.840.726	14,00	$ 2.840.726
5,14	Suministro, transporte e instalación de válvulas de mariposa M1 tipo Wafer, Ø 6" para el sistema de floculadores, filtros, retrolavado y lechos de secado.	un	27,00	$ 1.507.561	$ 40.704.147	27,00	$ 40.704.147
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	1,00	$ 1.709.750
5,16	Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S de 8"	ml	40,00	$ 204.864	$ 8.194.560	72,00	$ 14.750.208
5,17	Suministro, transporte e instalación de accesorio PVC-S 8" codo	un	4,00	$ 165.292	$ 661.168	4,00	$ 661.168
5,18	Suministro e instalación de tubería PVC-P 6" RDE 21, para interconexión del sistema.	ml	106,00	$ 210.922	$ 22.357.732	106,00	$ 22.357.732
5,19	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" tee CxC	un	19,00	$ 396.306	$ 7.529.814	19,00	$ 7.529.814
5,20.	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" codos 90˚ y codo 45˚	un	30,00	$ 191.201	$ 5.736.030	30,00	$ 5.736.030
5,21	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" uniones	un	5,00	$ 211.584	$ 1.057.920	5,00	$ 1.057.920
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	2,00	$ 1.133.450

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CONDICIONES ACTUALIZADAS Última Acta de Modificación No. 1 de fecha 30-05-2025	
						CANT	VALOR
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	1	$ 1.162.975
5,24	Talleres ambientales	un	3	$ 285.085	$ 855.255	3,00	$ 855.255
				Subtotal	**$ 695.303.127**		**$ 701.858.775**
	OBRAS ADICIONALES						
OA.01	suministro e instalación de material de préstamo tipo limo para lleno, compactado mecánicamente hasta obtener una densidad del 95% de la máxima obtenida en el ensayo del Proctor modificado, incluye transporte interno.	M3		**$ 115.080**		**28,8**	$ 3.321.407
			VALOR TOTAL	**$1.501.034.629**			**$1.501.034.629**

Durante este periodo, se gestionó una solicitud del contratista para un ajuste contractual, que incluía un acta de mayores y menores cantidades No. 2 y la adición de ocho (8) ítems de obras no previstas. La interventoría revisó y aprobó esta solicitud, remitiendo el concepto técnico a esta entidad contratante y a Cornare para tramitar los modificatorios correspondientes.

Es importante destacar que estas afectaciones al contrato no solo preservan su objeto, sino que mejoran significativamente el alcance del proyecto. Todos los ítems adicionales respondieron a necesidades identificadas en campo y a recomendaciones de las entidades cofinanciadoras para facilitar los futuros procesos de mantenimiento y operación del sistema.

La incorporación de estas nuevas obras representó una adición al contrato por valor de **SETENTA Y OCHO MILLONES QUINIENTOS CATORCE MIL QUINIENTOS**

SESENTA Y SIETE PESOS ($78.514.567). A continuación, se presentan las cantidades actualizadas que fueron analizadas y concertadas entre las partes.

Tabla 5. Acta modificatoria No. 2 de mayores y menores cantidades

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 1	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 2
1.1	Localización trazado y replanteo, topografía equipo de precisión	Dia	5.00	2
MOVIMIENTOS DE TIERRA				
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	1339
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	70
2.3	Excavación para pilotes Ø 30cms, h=2.0m	m3	6.00	5.78
ESTRUCTURAS DE CONCRETO				
3.1	Suministro, transporte e instalación de entresuelo para reemplazo, en roca Ø hasta 4"	m3	133.00	260
3.2	Suministro, transporte, corte, figuración e instalación de acero de refuerzo G60	Kg	14108.00	17981
3.3	Concreto de 21 Mpa en pilotes de Ø 30cms	ml	94.00	5.90
3.4	Concreto de 21 Mpa en vigas de fundación de 40x50cms	m3	2.00	24.12

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 1	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 2
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	61.07
3.6	Construcción de estructuras de concreto 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	28.05
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	20.63
3.8	Construcción de estructuras de concreto 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	21.70
3.9	Suministro e instalación de ganchos escalón GV para Manhole tipo uña gato Ø 5/8", anclaje epóxico	un	12.00	12

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 1	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 2
3.10	Pasamanos metálico en tubería pesada de 2", parales cada 2,0m y 2 hiladas horizontales, acabado en anticorrosivo + esmalte	ml	142.00	36
CUBIERTAS				
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	9237
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	325
PLANTA DE TRATAMIENTO				
5.1	Adecuación de tanque de salida filtros anaerobios - FAFA para coagulación con cloruro férrico, consistente en construcción de pasamuro 8" y lámina de vertedero con ángulo de 90° para mezcla rápida	glb	1.00	1
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	un	4.00	4

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 1	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 2
	distribución PVC-P 6", orificios de 3/4", anillo de soporte de campana inferior, tubería PVC - P 6" para entrada, tubería PVC - P 6" para tobera de salida incluye soportes y tubería PVC-P 6" para lavados			
5.3	Acceso e instalación de tanques reactores de coagulación - floculación - sedimentación en PRFV - Ø 2,5m, h=3.5m	Un	4.00	4
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	4
5.5	Acceso e instalación de filtros rápidos de antracita sobre arena en PRFV Ø 2.4m, h=3,50m".	un	4.00	4
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	4
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	4

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 1	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 2
5.8	Tanque PRFV Ø 80cm, H=1,0m, para dosificación de coagulante	un	1.00	1
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	1
5.10	Acceso e instalación de tanque de retrolavado de aguas filtradas en PRFV, Ø=2.5m, h=2,2m	un	1.00	1
5.11	Suministro e instalación de antracitas	m3	9.00	8.15
5.12	Suministro e instalación de arena para filtro D10, C.U 1.6	m3	11.00	10.17
5.13	Suministro e instalación de gravas de 25 a 50mm	m3	14.00	13.28
5.14	Suministro, transporte e instalación de válvulas de mariposa M1 tipo Wafer, Ø 6" para el sistema de floculadores, filtros, retrolavado y lechos de secado.	un	27.00	27
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
5.16	Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-S de 8"	ml	40.00	66.50
5.17	Suministro, transporte e instalación de accesorio PVC-S 8" codo	un	4.00	7

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 1	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 2
5.18	Suministro e instalación de tubería PVC-P 6" RDE 21, para interconexión del sistema.	ml	106.00	166
5.19	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" tee CxC	un	19.00	22
5.20	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" codos 90° y codo 45°	un	30.00	30
5.21	Suministro e instalación de accesorio PVC-P 6" uniones	un	5.00	5
5.22	Construcción sistema de ménsula para soporte de tubería elevada de piso de 8" salida FAFA	un	2.00	2
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
5.24	Talleres ambientales	un	3	3
OA-01	suministro e instalación de material de préstamo tipo limo para lleno, compactado mecánicamente hasta obtener una densidad del 95% de la máxima obtenida en el ensayo del proctor modificado, incluye transporte interno.	m3	28.86	9
	Suministro, transporte y montaje completo de plataforma metálica tipo pasarela de acceso elevado, con una longitud total de 15.89 metros y un ancho útil de 0.94 metros, fabricada en estructura metálica conforme		1	1

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 1	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 2
OA-02	a planos de diseño. La plataforma contempla nueve accesos laterales o derivaciones metálicas dispuestas transversalmente para inspección y operación de tanques, elaboradas con perfiles estructurales tipo canal, ángulos y platinas. Incluye perfiles tipo canal C6x13 como columnas metálicas verticales, y perfiles tipo canal C6x8.2 como vigas longitudinales y perfiles tipo canal C4X5.4. incluye ángulos L 2" X1/4", platinas, rejillas tipo T de 1" x 1/4" x 3/16" para tránsito peatonal, anclajes metálicos, pernos y soldaduras. incluye anclajes de columnas mediante pernos embebidos y fijados con adhesivo epóxico en losa de concreto estructural existente, garantizando su estabilidad y alineación, Incluye la preparación de superficies y aplicación de recubrimiento anticorrosivo con pintura acabado con esmalte industrial, así como la provisión de todos los equipos de izaje	Und		
OA-03	Construcción de filtro de drenaje de sección de 60cmsx60cms en piedra de canto rodado de 2" a 4" con geotextil nt1600 y tubería de drenaje perforada de 4".	ml	29	29

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 1	CANTIDAD MODIFICATORIO N° 2
OA-04	Suministro, transporte e instalación de cubierta en teja de lámina en policarbonato cristal , y todos los elementos necesarios para su instalación y funcionamiento	m2	330	330
OA-05	Suministro, transporte e instalación de canal de aguas lluvias (canoa) en lámina galvanizada calibre 18 con longitud de desarrollo de 60 cms. incluye preparación de superficies, aplicación de wash primer y pintura anticorrosiva en ambas caras de la lámina para protección ante ambientes agresivos.	ml	52	52
OA-06	Suministro e instalación de válvula anti-retorno PVC de 6" sanitaria	und	1	1
OA-07	Suministro, transporte y colocación de triturado de 3/4" a 1/2". incluye transporte interno y todo lo necesario para su correcta instalación.	m3	10.40	10.40
OA-08	Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria 4" para bajantes de aguas lluvias. incluye pintura wash primer, anticorrosiva y esmalte para protección.	ml	24	24
OA-09	Suministro, transporte e instalación de accesorio PVC-S 8" unión	und	9	9

Tabla 6. Seguimiento al Convenio

CONVENIO S-CI-637-2024	TIEMPO (DÍAS)	PORCENTAJE
Plazo transcurrido	259/333	77.77%
Plazo faltante	87	22.23%

CONVENIO S-CI-637-2024	TIEMPO (DÍAS)	PORCENTAJE
Avance físico	N/A	100%
Avance Financiero	N/A	100%

Tabla 7. Seguimiento físico al Contrato de Obra (Incluyendo Otrosí No. 1, 2, 3 y 4)

CONTRATO DE OBRA No. C_OB_001_2025	PORCENTAJE
Avance físico programado	100%
Avance físico ejecutado	100%
Avance financiero ejecutado	100%
Atraso	N/A
Días transcurridos/días totales	180/180 (100%)

Estado General del Avance

Con base en los indicadores de seguimiento, se confirma la culminación exitosa del contrato de obra, alcanzando todos los objetivos programados dentro del plazo final ajustado.

1. **Cumplimiento Físico y de Plazo:** El proyecto llegó al 100% de avance físico ejecutado, cumpliendo con el 100% del cronograma programado al finalizar el plazo contractual de 180 días el 13 de septiembre de 2025. Esto demuestra que el contratista dio cumplimiento satisfactorio a los términos establecidos en el Otrosí N°4, que extendió el plazo para permitir la correcta finalización de todas las actividades.

2. **Ejecución de la Etapa Final:** El último periodo de ejecución, comprendido entre el 1 de agosto y el 13 de septiembre de 2025, representó un avance programado del 22.23% del total de la obra. Esta fase fue fundamental, ya que se materializó en la construcción de las obras adicionales, las cuales mejoran la operatividad y el mantenimiento a largo plazo de la PTAR. Entre estas se destacan:
   - La pasarela metálica para acceso e inspección de los tanques en PRFV.
   - La instalación del sistema de manejo de aguas lluvias (canoas y bajantes).
   - El suministro e instalación de la válvula antirretorno de 6" y la cubierta de teja de policarbonato para los lechos de secado.

3. **Ejecución Financiera:** El avance financiero del contrato también alcanzó el 100%. La inversión total ejecutada asciende a $1,579,562,436. La inversión correspondiente a la fase final del proyecto fue de $413,570,056, lo que es coherente con el 22.23% de las obras físicas ejecutadas en dicho periodo.
4. **Estado de Pagos y Cierre Administrativo:** A la fecha del último corte, el estado de las actas de obra es el siguiente:
    - **ACTA N° 1:** $75,854,476 (Pagada).
    - **ACTA N° 2:** $271,340,086 (Pagada).
    - **ACTA N° 3:** $936,280,068 (Trámite en curso para pago).

El valor acumulado de las tres primeras actas es de $1,283,474,630. Se procederá con la elaboración del acta de liquidación final para tramitar el pago del saldo restante y realizar el cierre administrativo y financiero definitivo del contrato, asegurando la trazabilidad de todos los comprobantes de egreso correspondientes.

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

- Se concluye que el proyecto **“Optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Municipio de El Santuario”** ha finalizado de manera exitosa, alcanzando el 100% de la ejecución física y financiera dentro del plazo contractual finalizado el 13 de septiembre de 2025. Con la culminación de las obras, se ha logrado el objetivo principal de dotar al

municipio de una PTAR con la capacidad técnica para cumplir con la normativa ambiental vigente y mejorar la calidad de su vertimiento.

- La ejecución del proyecto se caracterizó por una gestión proactiva y eficaz frente a los desafíos técnicos, que incluyeron discrepancias en los diseños originales y condiciones imprevistas del terreno como la alta presencia de aguas de infiltración y la baja capacidad portante del suelo. La colaboración entre la Supervisión, la Interventoría y el Contratista fue fundamental para implementar soluciones técnicas adecuadas, como la construcción de un filtro de drenaje y la modificación de materiales de cimentación, garantizando así la estabilidad y durabilidad de la obra a largo plazo.

- Los ajustes contractuales, tramitados a través de las actas de mayores y menores cantidades, fueron cruciales no solo para adecuar el proyecto a las condiciones reales sino para mejorar significativamente su alcance y funcionalidad. La incorporación de obras adicionales como la pasarela metálica de inspección, el sistema de manejo de aguas lluvias y la cubierta de policarbonato para los lechos de secado, aporta un valor tangible al facilitar una operación y un mantenimiento más seguros y eficientes de la planta.

- Finalmente, la culminación de estas obras dota a las Empresas Públicas de El Santuario E.S.P. de la infraestructura requerida para tratar adecuadamente las aguas residuales del municipio. Esto asegura el cumplimiento de los estándares de vertimiento exigidos por la autoridad ambiental, CORNARE, generando un impacto positivo directo en la calidad de las fuentes hídricas receptoras y en el bienestar general de la comunidad.

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