Contrato No. S-CI-831-2025

1. **FECHA:** Junio 22 de 2026
2. **SUPERVISOR:** Beatriz Elena Tamayo Correa
3. **COORD. SUPERVISIÓN:** Álvaro López Galvis
4. **CONTRATISTA:** Corporación de estudios, educación e investigación ambiental - CEAM
5. **OBJETO:** Prestar los servicios profesionales de apoyo a la gestión en la realización del arranque, puesta en marcha, plan de sostenibilidad y capacitación del personal operativo de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en los municipios de la jurisdicción Cornare
6. **VALOR:** $ 154.107.380
7. **FECHA DE INICIACIÓN:** Enero 5 de 2026
8. **FECHA DE TERMINACIÓN:** Julio 4 de 2026
9. **LOCALIZACIÓN:** Jurisdicción Cornare
10. **PLAZO:** Seis (06) meses

11. INFORMACIÓN DEL CONTRATISTA:

CONTRATISTA:	Corporación de estudios, educación e investigación ambiental - CEAM
DIRECCION:	Calle 20 A No 45 A 48. Marinilla
TELEFONO:	6045574910 - 3146310455
E-MAIL:	ceam@corpoceam.org
REPRESENTANTE LEGAL:	Doris Elena del Socorro Suaza Suescun

12. INFORME ASPECTOS DE LA SUPERVISIÓN

12.1 SUPERVISIÓN TÉCNICA

Con el fin de garantizar unas condiciones óptimas en las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas que se encuentran construidas y a punto de entrar en operación, se hace necesario realizar unos procesos iniciales de arranque y

icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
cornare

estabilización, para preservar un efluente de la mejor calidad además del desarrollo de un plan de sostenibilidad financiera que garantice su operación y mantenimiento de manera permanente y en condiciones de eficiencia incluyendo la capacitación del personal implementando buenas prácticas al interior de las plantas.

Con corte a la fecha se presentan los avances realizados en las PTARs de los corregimientos de Puerto Perales en Puerto Triunfo y La Danta en Sonsón, consistente en la presentación de los planes de sostenibilidad para garantizar su operación en el tiempo.

12.2 SUPERVISIÓN ADMINISTRATIVA

Se presentan las actividades realizadas a la fecha, de acuerdo a los productos establecidos en la propuesta presentada por el CEAM:

Plan de sostenibilidad PTAR La Danta: Con el fin de evaluar la viabilidad financiera de la PTAR del corregimiento de la Danta y definir las condiciones requeridas para su sostenibilidad operativa, se presenta la estimación de los costos asociados a la operación, mantenimiento, monitoreo y gestión integral del sistema. Para ello se identificaron las actividades rutinarias y periódicas necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento de cada una de las unidades de tratamiento, considerando las condiciones reales de operación, la capacidad instalada y los requerimientos de personal, energía, insumos, mantenimiento y disposición de residuos. Se evaluó el impacto de la tarifa resultante sobre los usuarios del sistema mediante un análisis de asequibilidad, considerando la población beneficiaria, los consumos proyectados y la capacidad de pago estimada para la comunidad.

Con fundamento en la evaluación técnica de las condiciones hidráulicas, estructurales y operativas de la PTAR La Danta, y en cumplimiento de los principios establecidos en la Resolución CRA 825 de 2017 para pequeños prestadores, se presenta a continuación el consolidado de inversiones necesarias para alcanzar un nivel de operación eficiente, ambientalmente sostenible y financieramente viable.

Tabla 1. Parámetros para los cálculos

Parámetro	*Valor*	
Caudal de diseño	5,5	l/s
Caudal mensual promedio	14.256	m³/mes
Caudal medio anual	171.072	m³/año
Población servida	3.788	hab

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
cornare

Tabla 2. Costos de inversión

FASE	UNIDAD	UN	CANT	VR. UNIT.	VR. TOTAL	VR. TOTAL + INCERTID
1	Desarenador	Gl	1	$ 3.800	$ 3.800	$ 4.104
1	Canal de salida y distribución	Gl	1	$ 1.200	$ 1.200	$ 1.296
1	Bypass (pretratamiento)	Gl	1	$ 2.500	$ 2.500	$ 2.700
1	Sedimentador de alta tasa	Gl	1	$ 5.000	$ 5.000	$ 5.400
1	Bombeo de lodos	Gl	2	$ 18.000	$ 36.000	$ 38.880
1	Reactor anaerobio (RAP)	Gl	4	$ 2.200	$ 8.800	$ 9.504
1	Tratamiento de lodos	Gl	1	$ 6.000	$ 6.000	$ 6.480
2	Canal de entrada y pretratamiento	Gl	1	$ 2.800	$ 2.800	$ 3.024
2	Rejas de cribado	Gl	1	$ 1.200	$ 1.200	$ 1.296
2	Filtro anaerobio (FAFA)	Gl	4	$ 3.800	$ 15.200	$ 16.416
2	Disposición final	Gl	1	$ 6.500	$ 6.500	$ 7.020
2	Lechos de secado	Gl	1	$ 1.800	$ 1.800	$ 1.944
2	Jarillón	m³	30	$ 550	$ 16.500	$ 17.820
3	Red de alcantarillado	Un	1	$ 4.000	$ 4.000	$ 4.320
3	Canaleta Parshall	Gl	1	$ 1.500	$ 1.500	$ 1.620
3	Cuneta de aguas lluvias	Gl	1	$ 8.000	$ 8.000	$ 8.640
3	PTAR en general	Un	1	$ 2.500	$ 2.500	$ 2.700
					$ 123.300	**$ 133.164**
1	**FASE 1.**				$ 63.300	$ 68.364
2	**FASE 2.**				$ 44.000	$ 47.520
3	**FASE 3.**				$ 16.000	$ 17.280
	Subtotal				**$ 123.300**	**$ 133.164**
	Administración (9%)			9,0%	$ 11.097	$ 11.985
	Utilidad (6%)			6,0%	$ 7.398	$ 7.990
	IVA sobre utilidad (19%)			19,0%	$ 1.406	$ 1.518
	COSTO TOTAL AJUSTADO				**$ 143.201**	**$ 154.657**

Valores expresados en miles de pesos

COSTOS DE INVERSIÓN ESTIMADOS (CMI)

El CMI es el costo promedio por metro cúbico de agua residual

Cálculo: CMI / Qanual= CMO=$ 154.657.000/171.072

➔ CMI= $ 904$/ m³, amortizada en 5 años sería ➔ **CMI=** $ 180$/ m³

Tabla 3. Desglose de costos de operación anual

Concepto	Unidad	Cantidad	Cantidad2	Cantidad3	Vr. Unit.	Vr. Total
Personal operativo	H-Mes			1,0	3.400.000	3.400.000
Personal vifilancia}	H-Mes			1,0	2.800.000	2.800.000
Energía eléctrica	kwh	450	2	900,0	1.050	945.000
Mantenimiento de equipos	Gl	2	1	2,0	300.000	600.000
Disposición de lodos	m3	4	0,5	2,0	300.000	600.000
Control de calidad (laboratorio)	Un	1	0,4	0,4	600.000	240.000
Gastos administrativos	Gl			1,0	400.000	400.000
Imprevistos (5-10%)				9,0%	8.985.000	808.650
TOTAL OPERACIÓN MENSUAL						9.793.650
TOTAL OPERACIÓN ANUAL						117.523.800

icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
cornare

El CMO es el costo promedio por metro cúbico de agua residual tratada para operar la PTAR, excluyendo inversión inicial. Cálculo: CMO=CMA / Qanual = CMO=117.523.800/171.072
CMO= 687 $/ m³.

La siguiente tabla presenta la comparación entre los principales indicadores financieros y de asequibilidad considerados en el análisis, permitiendo identificar la brecha existente entre los costos reales de operación del sistema y la capacidad de pago estimada para la población beneficiaria.

Indicador	*Valor*	*Referencia normativa*	*Cumplimiento*
Ingreso familiar promedio mensual (zona rural)	$ 1.200.000	DANE (estimado 2025)	
Tarifa mensual por vivienda (CUP_TR sin CMI)	$ 17.230		
Tarifa como % del ingreso	1,44%	<4% recomendado por la CRA	☑ Cumple
Tarifa mensual máxima asequible (4% del ingreso)	$ 48.000	Metodología CRA	
Brecha de asequibilidad	-$ 24.324	Por debajo del tope	☑ No requiere subsidio adicional

En conclusión la tarifa resultante por vivienda es asequible para la comunidad sin necesidad de subsidios operativos adicionales, siempre que el recaudo sea efectivo.

Plan de sostenibilidad PTAR Puerto Perales: Se presenta a continuación el consolidado de inversiones necesarias para alcanzar un nivel de operación eficiente, ambientalmente sostenible y financieramente viable. Las acciones se han priorizado con base en su impacto sobre la reducción de costos operativos, el cumplimiento del permiso de vertimientos y la sostenibilidad a 5 años.

Tabla 1. Parámetros para los cálculos

Parámetro	*Valor*	*Unidad*	*Fuente*
Caudal de diseño (permiso)	0,45	L/s	Permiso de vertimientos
Caudal medio diario	38,88	m³/día	0,45 L/s × 86.400 s
Caudal medio anual	14.191	m³/año	38,88 m³/día × 365 días
Población servida	304	habitantes	Memorias de diseño
Suscriptores		Viviendas	

icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
cornare

Tabla 2. Costos de inversión

Rubro / Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unitario (COP)	Valor Total (COP)
1. PRELIMINARES Y ADECUACIÓN				**$ 2.100.000**
Limpieza y despeje de maleza en canal de entrada	Global	1	$ 800.000	$ 800.000
Clausura de descargas de agua cruda al suelo	Punto	2	$ 650.000	$ 1.300.000
2. CANAL DE ENTRADA Y PRETRATAMIENTO				**$ 8.650.000**
Tubería de drenaje independiente en desarenador	Global	1	$ 1.800.000	$ 1.800.000
Compuertas con vástagos rígidos	Unidad	2	$ 2.500.000	$ 5.000.000
Ajuste de cresta vertedero Sutro	Global	1	$ 1.200.000	$ 1.200.000
Regla limnimétrica	Unidad	1	$ 150.000	$ 150.000
Kit de equipos portátiles (pH, conductividad, oxígeno)	Kit	1	$ 500.000	$ 500.000
3. SISTEMA DE ENERGÍA Y ELÉCTRICO (CON RED LOCAL 60 HZ)				**$ 23.500.000**
Estudio de sombras y poda de árbol	Global	1	$ 1.000.000	$ 1.000.000
Variador de frecuencia (VDF) 50→60 Hz	Unidad	1	$ 3.500.000	$ 3.500.000
Conexión a red eléctrica local (acometida + medidor)	Global	1	$ 5.000.000	$ 5.000.000
Sistema de transferencia híbrida (red + solar)	Global	1	$ 8.000.000	$ 8.000.000
Sistema de puesta a tierra (RETIE) y DPS	Global	1	$ 4.500.000	$ 4.500.000
Certificación RETIE y pruebas ONAC	Global	1	$ 1.500.000	$ 1.500.000
4. REACTOR MBBR Y PROCESO BIOLÓGICO				**$ 8.200.000**
Inspección interna de carriers y difusores	Global	1	$ 1.200.000	$ 1.200.000
Nueva inoculación con biomasa activa	Global	1	$ 3.500.000	$ 3.500.000
Análisis de laboratorio inicial (afluente/efluente)	Global	1	$ 2.500.000	$ 2.500.000
Bitácora de operación	Global	1	$ 1.000.000	$ 1.000.000
5. INFRAESTRUCTURA CIVIL Y ESTABILIDAD				**$ 28.000.000**
Evaluación geotécnica del talud	Global	1	$ 3.000.000	$ 3.000.000
Obras de estabilización (gaviones o suelo-cemento)	m²	40	$ 500.000	$ 20.000.000
Rediseño y adecuación de campo de infiltración	Global	1	$ 5.000.000	$ 5.000.000
6. MONITOREO Y CUMPLIMIENTO NORMATIVO				**$ 10.500.000**
Instalación de 3 piezómetros (10, 20, 30 m)	Unidad	3	$ 2.500.000	$ 7.500.000
Estudio de capacidad de lechos de secado (lodos)	Global	1	$ 3.000.000	$ 3.000.000
COSTO DIRECTO				**$ 85.950.000**
Subtotal			**$ 96.450.000**	**$ 104.166.000**
Administración (9%)		**9%**	**$ 8.680.500**	**$ 9.374.940**
Utilidad (6%)		**6%**	**$ 5.787.000**	**$ 6.249.960**
IVA sobre utilidad (19%)		**19%**	**$ 1.099.530**	**$ 1.187.492**
COSTO TOTAL AJUSTADO			**$ 112.017.030**	**$ 120.978.392**

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL RIONEGRO

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
cornare

Tabla 3. Desglose de costos de operación anual

Concepto	Unidad	Cantidad mensual	Valor unitario (COP)	Costo mensual (COP)	Costo anual (COP)
Personal de operación					$ 25.967.400
Operador técnico (tiempo parcial - 10h/semana)	Mes	64,95	$ 21.000	$ 1.363.950	$ 16.367.400
Auxiliar de mantenimiento (10h/semana)	Mes	1	$ 800.000	$ 800.000	$ 9.600.000
Energía eléctrica					$ 6.350.400
Consumo de aireadores y sistema de control (1,5 kW × 24h) solo 70% de la red	kWh/mes	756	$ 700	$ 529.200	$ 6.350.400
Productos químicos e insumos					$ 1.482.000
Inoculante/reinóculo biológico (semestral)	Global	0,167	$ 500.000	$ 83.500	$ 1.002.000
Desinfectante (para limpieza y puntos de muestreo)	Global	1	$ 40.000	$ 40.000	$ 480.000
Mantenimiento preventivo					$ 4.798.800
Limpieza de rejillas y desarenador (extracción de sólidos 3 veces/día)	Global	1	$ 100.000	$ 100.000	$ 1.200.000
Mantenimiento de aireadores y variador de frecuencia (VDF)	Global	0,25	$ 600.000	$ 150.000	$ 1.800.000
Mantenimiento de paneles solares y baterías	Global	0,25	$ 500.000	$ 125.000	$ 1.500.000
Mantenimiento de campo de infiltración (rotación de zanjas)	Global	0,083	$ 300.000	$ 24.900	$ 298.800
Análisis de laboratorio y monitoreo					$ 5.500.000
Análisis de efluente (DBO_5, DQO, SST, N total, P total, RAS)	Muestra	4	$ 1.000.000	$ 333.333	$ 4.000.000
Análisis de piezómetros (indicadores de contaminación)	Muestra	2	$ 750.000	$ 125.000	$ 1.500.000
Gestión de residuos					$ 1.200.000
Transporte y disposición de sólidos cribados (arenas y rejillas)	m³/año	3	$ 200.000	$ 50.000	$ 600.000
Transporte de lodos (extracción anual)	m³/año	2	$ 300.000	$ 50.000	$ 600.000
Gastos administrativos y generales					$ 3.500.004
Materiales de oficina y bitácora	Global	1	$ 50.000	$ 50.000	$ 600.000
Equipos de protección personal (EPP)	Global	0,5	$ 200.000	$ 100.000	$ 1.200.000
Seguros y contingencias	Global	1	$ 141.667	$ 141.667	$ 1.700.004
			COSTO TOTAL DE OPERACIÓN ANUAL (CMA)		**$ 48.798.604**

El CMO es el costo promedio por metro cúbico de agua residual tratada para operar la PTAR, excluyendo inversión inicial. Cálculo: CMO=CMA / Qanual = CMO=48.798.604/14.191
CMO= 3.439 $/ m³

Con la inversión inicial cubierta por aportes no reembolsables, la tarifa resultante ($58.618/mes por vivienda) no es asequible para la comunidad sin necesidad de subsidios operativos adicionales, además excede el valor máximo recomendado por la CAR.

Valor máximo para el pago según CAR para 2026: $ 20.111
Valor mínimo del subsidio requerido: $ 38.507
Total subsidios mensual $ 20.111
Total subsidios anual $ 38.353.180

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
cornare

Nombre	Sigla	Valor	Unidad	Definición
Costo Medio de Inversión	CMI	$ 0	COP/m³	Inversión total inicial amortizada en 20 años
Costo Medio de Operación	CMO	$ 3.439	COP/m³	Costo operativo anual por m³ tratado
Costo Medio de Operación (incluyendo amortización)	CUP_TR	$ 3.939	COP/m³	CMO + amortización de inversión
Costo por tasa retributiva	CMTR	$ 1.200.000	COP/año	Tasa mínima con respecto al decreto 2667
Costo por tasa retributiva	CMTR	$ 85	COP/m³	Tasa mínima con respecto al decreto 2668
Cargo fijo	CF	$ 2.500		Valor recomendado de norma
TARIFA	CF+(CMI+CMO+CMTR	$ 58.618		Para un volumen de 14 m3

Los resultados obtenidos evidencian que la operación de la PTAR Horizontes requiere recursos anuales del orden de $38.353.180 para cubrir las actividades de operación, mantenimiento, monitoreo, gestión de residuos y administración del sistema. A partir de estos costos se determinó una tarifa de referencia de aproximadamente $58.618 por vivienda al mes, valor que supera la capacidad de pago estimada para la población beneficiaria y excede los criterios de asequibilidad aplicables a sistemas de pequeña escala**.**

En consecuencia, se concluye que la sostenibilidad de la PTAR Horizontes depende no solo de su adecuado desempeño técnico y operativo, sino también de la definición de un esquema de financiación que permita complementar los recursos aportados por los usuarios y garantizar la permanencia de los beneficios ambientales y sanitarios asociados al tratamiento de las aguas residuales del corregimiento de Puerto Perales.

Indicadores

- Avance de Ejecución del Convenio = **75%**. De acuerdo a los productos entregados por el contratista.
- Tiempo de Ejecución = Nº de días transcurridos/ Tiempo de ejecución del proyecto=167/180 = **93%.**

12.3 SUPERVISIÓN FINANCIERA Y CONTABLE

Se adelanta el trámite correspondiente al acta de avance No 3:

No. de Acta	Fecha acta	Valor pagado por Cornare	Total, pagado en acta
1	20/02/2026	38.536.845	38.536.845
2	13/05/2026	38.536.845	38.536.845

icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
cornare

No. de Acta	Fecha acta	Valor pagado por Cornare	Total, pagado en acta
3	19/06/2026	38.536.845	38.536.845
GRAN TOTAL		**$ 115.610.535**	**$ 115.610.535**

Ejecución Presupuesto **=** Sumatoria actas / Valor contrato= 115.610.535/ 154.107.380 x 100. La ejecución presupuestal es del **75 %**.

12.4 SUPERVISIÓN JURÍDICA

El contrato, tiene las siguientes garantías

No de póliza	Amparo	Vigencia inicial	Vigencia final	Valor de la garantía
4426821	Cumplimiento	05/01/2026	10/03/2027	15.410.738
	Salarios y prestaciones Sociales	05/01/2026	10/11/2029	7.705.369
	Calidad del servicio	05/01/2026	10/03/2027	15.410.738
013001051714	Responsabilidad Civil	05/01/2025	10/11/2026	350.181.000

Las garantías se encuentran aprobadas por el Secretario General el día 5 de enero de 2026.

12.5 SUPERVISIÓN ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES-PELIGROS Y RIESGOS OCUPACIONALES

Se han atendido los aspectos e impactos ambientales – peligros y riesgos ocupacionales, como se propusieron dentro de la propuesta del contratista.

13. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

En el expediente del contrato No S-CI-831-2025, reposan todos los documentos que dan cuenta de la ejecución del objeto convenido.

En el aplicativo web bpiac, se encuentra toda la información que da cuenta del avance y ejecución del contrato.

Todos los documentos relacionados, así como los atinentes con la ejecución del convenio se encuentran debidamente publicados en la plataforma SECOP II.

icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
cornare

Se hace necesario socializar con las administraciones municipales y empresas prestadoras de servicios públicos los resultados de los planes de sostenibilidad y su aplicación para garantizar la operación adecuada de los sistemas.

Se concluye que se acoge la información correspondiente al entregable No 3 informes de plan de sostenibilidad, de acuerdo con lo aprobado en la propuesta del CEAM.

Finalmente se aprueba realizar el pago de la cuenta de cobro No 3 por valor de $ 38.536.845 correspondiente a la ejecución del contrato.

14. ANEXOS

- Dos (2) Informes de planes de sostenibilidad

Beatriz E. Tamayo C.

Supervisor

Coordinador de la Supervisión

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
cornare