INFORME DE RESULTADOS
ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

ASOCIACIÓN DE USUARIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO VEREDA EL ROBLE

GUATAPÉ - ANTIOQUIA

FEBRERO DE 2023

Ingeniería que transforma vidas.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3
2 INFORMACIÓN GENERAL 4
3 LEGISLACIÓN APLICABLE 12
4 MÉTODOS DE MUESTREO 13
5 INFORMACIÓN DEL MUESTREO 14
6 DATOS DE CAMPO Y RESULTADOS 15
7 ANÁLISIS DE RESULTADOS 21
8. CÁLCULO DE CARGAS CONTAMINANTES 22
9. CONCLUSIONES 23
10. MODELOS DE CÁLCULO 23
11. ANEXOS 25

GIAS
Grupo de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

1. INTRODUCCIÓN

La descarga indiscriminada de aguas residuales domésticas e industriales sobre el suelo y cuerpos de agua principalmente superficiales y subterráneos, ha traído consecuencias devastadoras para los ecosistemas, impidiendo la vida de numerosas especies animales y ocasionando la muerte de miles de seres humanos por causas asociadas al consumo de agua no potable.

En las últimas décadas, el mundo ha tratado de resolver los problemas relacionados con la disposición de los efluentes líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial de las aguas de abastecimiento; para esto, se han implementado mecanismos de compensación y/o estrategias que reduzcan los impactos negativos sobre el medio ambiente, efectuando acciones concretas e invirtiendo los recursos necesarios para la implementación de tecnologías adecuadas de producción más limpia, su reconversión y el tratamiento final de sus desechos líquidos y sólidos, de tal manera que los niveles de concentración de las sustancias remanentes en las aguas residuales, puedan ser asimilados y neutralizados por la naturaleza sin causar daño a las especies vivientes.

La Resolución 631 de 2015, establece los parámetros y niveles máximos permitidos en las concentraciones de aguas residuales domésticas y no domésticas, que pueden ser vertidos sobre cuerpos de agua superficiales y al alcantarillado público.

La Asociación de Usuarios de Acueducto y Alcantarillado Vereda El Roble, viene desarrollando acciones para garantizar el cumplimiento de la normatividad y la adecuada gestión de sus vertimientos. Con el fin de evaluar la calidad fisicoquímica de las aguas residuales vertidas por el sistema de alcantarillado, se llevó a cabo la caracterización de las mismas, mediante un muestreo compuesto y la determinación de los parámetros exigidos por la Resolución 631 de 2015, en el laboratorio “AMBIENTAL DE CORNARE”.

Este muestreo se llevó a cabo entre los días 9 y 10 de agosto de 2022, mediante un análisis puntual cada hora, durante veinticuatro (24) horas, lo cual permite observar los cambios en las características organolépticas y físicas del agua, es decir en cuanto a sustancias flotantes, pH, temperatura, aumento o disminución de caudal.

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1. Datos generales de la Asociación

Tabla 1. Datos generales

Razón social	Asociación de Usuarios de Acueducto y Alcantarillado Vereda El Roble
Dirección	Vereda El Roble, Caseta Comunal
Municipio	Guatapé
NIT	901.206.922-1
Actividad productiva	Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado
Teléfono	3116055197
Contacto	Álvaro Blandón Ortega
e-mail	Alvaro3428246@hotmail.com

2.2. Ubicación

Los sitios de muestreo son los siguientes.

Tabla 2. Sitio de muestreo.

Número de vertimient	Ubicación	% de Cobertura
1	PTAR Sector Playa Hermosa	47.20
	Cobertura total	47,20

2.3. Objetivo del muestreo

Evaluar las características fisicoquímicas del vertimiento de aguas residuales generadas en el Sector El Roble, con base en lo establecido por la Resolución 631 de 2015.

2.4. Permiso de vertimientos

La Asociación de Usuarios de Acueducto y Alcantarillado Vereda El Roble del municipio de Guatapé cuenta con el permiso de vertimientos, otorgado inicialmente por la Autoridad Ambiental bajo la Resolución Numero 132-0105 del 19 de julio de 2018 a la Junta de Acción Comunal El Roble, y mediante Resolución No. 112-3749 del 8 de octubre de 2019, fue cedido en sus derechos y obligaciones a la Asociación de Usuarios de Acueducto y Alcantarillado Vereda El Roble con una vigencia de 10 años.

2.5. Descripción del proceso productivo

- Servicio de acueducto: Captación de agua cruda, transporte, tratamiento y potabilización de agua, almacenamiento y distribución de agua potable.

- Servicio de alcantarillado: Recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales domésticas, la cobertura es del 47.2%

2.6. Sistema de abastecimiento de agua

Las fuentes de abastecimiento son Las Quebradas "Peñitas" y “La Mentira”, se localizan en la misma vereda El Roble, ambas fuentes pertenecen a la Cuenca del Río Nare. El caudal medio de la Quebrada Peñitas es de 7.91 l/s y de La Mentira es de 7 l/s. Ambas cuentan con concesión de aguas, una de 1,382 l/s para Peñitas y 3,261 l/s para La Mentira, en total el caudal concesionado es de 4,643 l/s, las cuales fueron otorgadas por Cornare, mediante Resoluciones No. 132-0058 del 15 de mayo de 2017,

la cual fue cedida a la Asociación mediante Resolución No. 132-0182-2019 del 8 de agosto de 2019, y finalmente mediante Resolución No. 07571-2021 del 3 de noviembre de 2021 se modifica la concesión anterior y se incluye la nueva fuente de abastecimiento, utilizada 100 % para uso doméstico.

2.7. Tratamiento de aguas residuales

Para el tratamiento de las aguas Residuales se dispone de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas (PTARD), ubicada en el Sector Playa Hermosa.

2.7.1. Descripción de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales

PTAR

La Planta está compuesto por las siguientes unidades: caja de aforo a la entrada, caja para el vertedero de excesos, bypass, un sedimentador primario, un filtro anaerobio de flujo ascendente – FAFA y caja de aforo del efluente.

- Caja de aforo entrada

Es una caja rectangular con una longitud de 1 metro, un ancho de 2 metros y una profundidad de 1,10 metros. Tiene la función de disipar la energía, sedimentar las arenas más gruesas y lograr un paso uniforme a la entrada de la planta.

Foto No. 1 Caja de aforo entrada





- Caja de vertedero de excesos y bypass

Esta caja tiene 0,65 metros de largo por 1,20 metros de ancho y 0,70 metros de profundidad; cuenta con un tabique lateral con tubo de 6" para evacuar los excesos de agua y restringir el ingreso de caudales superiores a los de diseño; además tiene la función de servir como bypass cuando se requieren realizar labores de reparación y mantenimiento del sistema.

Foto No. 2 Caja de excesos y bypass





- Sedimentador

La estructura para la sedimentación primaria está compuesta por dos cámaras, sus medidas son 10,80 metros de longitud, 3,60 de ancho y 2,60 metros de profundidad; tiene una capacidad útil de 56.032 litros; cuenta con dos respiraderos de 4" y uno de 3".

El sedimentador está conformado por las zonas que a continuación se describen:

Zona de entrada: El agua entra a la primera cámara de sedimentación por medio de una tubería PVC de diámetro 8".

Zona de sedimentación: Esta zona cuenta con dos cámaras separadas por un muro de 10 centímetros de espesor, comunicados por un tubo de 6", cuentan con sus respectivas tapas para su inspección y mantenimiento.

La función de esta zona es permitir la precipitación hacia el fondo de las partículas más pesadas.

Zona de lodos: Conformada por una tolva de 10.3 metros de largo, 3.2 metros de ancho y 0.5 m de profundidad. La tolva tiene forma trapezoidal y permite la recolección de los lodos sedimentados.

Zona de salida: El agua sale de los sedimentadores hacia el filtro anaerobio por medio de una tubería PVC de 6”

Foto No. 3 Sedimentador primario



- Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA)

Las medidas del filtro son 4.10 metros de largo, 4.10 metros de ancho y 2.70 metros de profundidad; tiene un volumen útil de 26.000 litros; tiene como medio filtrante rosetas de polipropileno con un volumen de 13.69 m3.

El agua ingresa a través de una tee de entrada de 6” con un tubo del mismo diámetro que se prolonga hasta el fondo del lecho, y provisto de un tramo de tubería perforada asentada sobre el fondo, a través de la cual fluye el agua en forma ascendente para pasar en medio de un lecho sintético en rosetas plásticas, que hace las veces de medio filtrante.

La PTAR combina procesos físicos de sedimentación, flotación y filtración, con un proceso biológico basado en la actividad de microorganismos que remueven sustancias orgánicas biodegradables.

Foto No. 4 Filtro Anaerobio de Flujo Ascendente (FAFA)



- Caja de aforo de efluente

Es una caja cuadrada con una longitud de 0.65 metros, un ancho de 0.65 metros y una profundidad de 0,70 metros. Tiene la función de permitir el aforo de los caudales que salen del sistema; las ARD ingresan y son evacuadas de esta unidad mediante una tubería de 6".

Finalmente, las aguas son dispuestas al embalse Peñol - Guatapé.

Foto No. 5 Caja aforro efluente

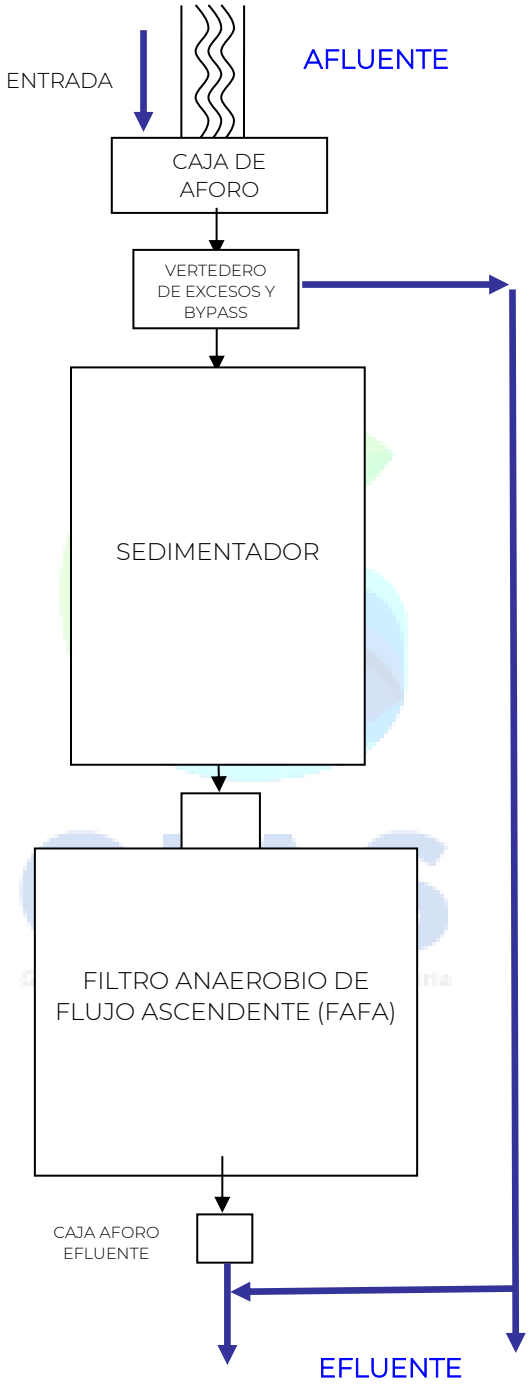


Foto No. 6 Punto de vertimiento



GIAS
Grupo de Ingeniería Ambiental y Sanitaria

Esquema general Sistema de Tratamiento



3. LEGISLACIÓN APLICABLE

- Decreto 1076 de 2015

  Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- Decreto 050 de 2018

  Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de las Macro cuencas (CARMAC), el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos y se dictan otras disposiciones.

- Resolución 0631 de 2015

  Establece los parámetros y los valores límites máximos permisibles que deberán cumplir quienes realizan vertimientos puntuales a los cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público.

  Para verificar el cumplimiento de la norma, se confrontan los resultados obtenidos con el Artículo 8 de la Resolución 631 de 2015: *"Parámetros fisicoquímicos a monitorear y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas - ARD de las actividades industriales, comerciales o de servicios a cuerpos de agua superficiales; y de las aguas residuales (ARD y ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de agua superficiales".*

4. MÉTODOS DE MUESTREO

4.1. Métodos de muestreo

El trabajo de campo, el método de muestreo, y la preservación y transporte de las muestras, se realiza bajo los lineamientos establecidos por el IDEAM, CORNARE y la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC17025:2005; considerando un periodo de muestreo de veinticuatro (24) horas, con toma de muestras cada treinta (30) minutos; en cada muestra se realiza la medición de los parámetros "in situ" de caudal, temperatura y pH.

Durante la jornada de monitoreo las muestras tomadas en campo permanecieron refrigeradas a 4°C aproximadamente, hasta el momento de realizar los análisis en el laboratorio AMBIENTAL DE CORNARE. Para la refrigeración se utilizaron neveras portátiles en buen estado, con hielo y geles refrigerantes, manteniendo la temperatura ideal para la conservación de las muestras. Estas neveras se mantuvieron en lugares protegidos y frescos evitando la radiación directa del sol.

4.2. Métodos de ensayo

Las variables son analizadas bajo diferentes métodos con laboratorios acreditados por el IDEAM. A continuación, se hace una relación del método específico aplicado para cada variable y el laboratorio encargado.

Tabla 3. Parámetros analizados, métodos y laboratorio

Parámetro	Método de referencia	Laboratorio
Demanda Bioquímica de Oxígeno	SM 5210 B, 4500-O H	
Detergentes SAAM	SM 5540 C	
Demanda Química de Oxígeno	SM 5220 C	

Fósforo Total	ISO 15681-2: 2018-10	Laboratorio AMBIENTAL DE CORNARE
Grasas y aceites	SM 5520 D	
Nitrógeno Amoniacal	ISO 11732: 2005-02-01	
Nitratos	ISO 13395: 1996-07-15	
Ortofosfatos	ISO 15681-2: 2018-10	
pH	SM 4500-H+ B*	
Sólidos suspendidos totales	SM 2540-D	
Sólidos sedimentables	SM 2540 F	
Hidrocarburos	SM 5520 F	
Nitrógeno Total	ISO 29441: 2010-04-10	

4.3. Laboratorio utilizado

Tabla 4. Vigencia de laboratorios

Laboratorio	Resolución	Vigencia
Laboratorio AMBIENTAL DE CORNARE	Resolución N° 1604 del 23 de diciembre de 2021.	****

5. INFORMACIÓN DEL MUESTREO

5.1. Información general

La caracterización de las Aguas Residuales de la PTAR de la Asociación de Usuarios de Acueducto y Alcantarillado de la vereda El Roble del municipio de Guatapé, se lleva a cabo a la salida del sistema de tratamiento existente.

El muestreo se realiza atendiendo los lineamientos establecidos por el IDEAM y CORNARE y la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO/IEC17025:2005; considerando un periodo de muestreo de veinticuatro (24) horas, con toma de muestras cada treinta (30) minutos; en cada

muestra se realizó la medición de los parámetros “in situ” de caudal, temperatura y pH.

Durante la jornada de monitoreo las muestras tomadas en campo permanecen refrigeradas a una temperatura menor a 4°C con la utilización de pilas de hielo y se conservó la cadena de custodia y de frío para ser analizadas en el laboratorio de CORNARE.

5.2. Personal que participa

Tabla 5. Personal participante

Coordinador y técnico de muestreo	Profesional en Gestión Sanitaria y Ambiental:
Personal de apoyo para el muestreo	Dos personas de apoyo para el trabajo de campo en el muestreo
Revisión y aprobación informe	Ingeniero Sanitario: Nelson Valencia Álzate

6. DATOS DE CAMPO Y RESULTADOS

Se relacionan los datos de campo y resultados obtenidos durante la evaluación, se presentan tanto los datos obtenidos in situ como aquellos resultados de variables analizadas posteriormente en laboratorio.

6.1. Variables evaluadas en campo

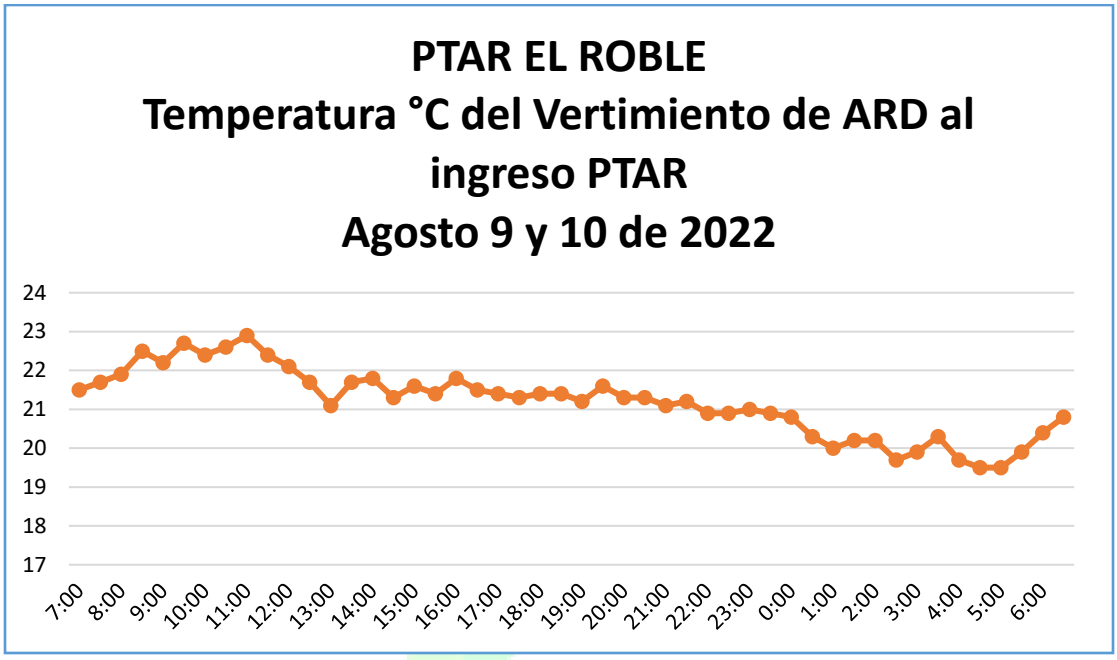
A continuación, se describen los resultados de las variables que pueden ser evaluadas en campo durante la jornada de muestro.

En las tablas 6 y 7 se presenta la información general del muestreo, relacionada con los datos de campo.

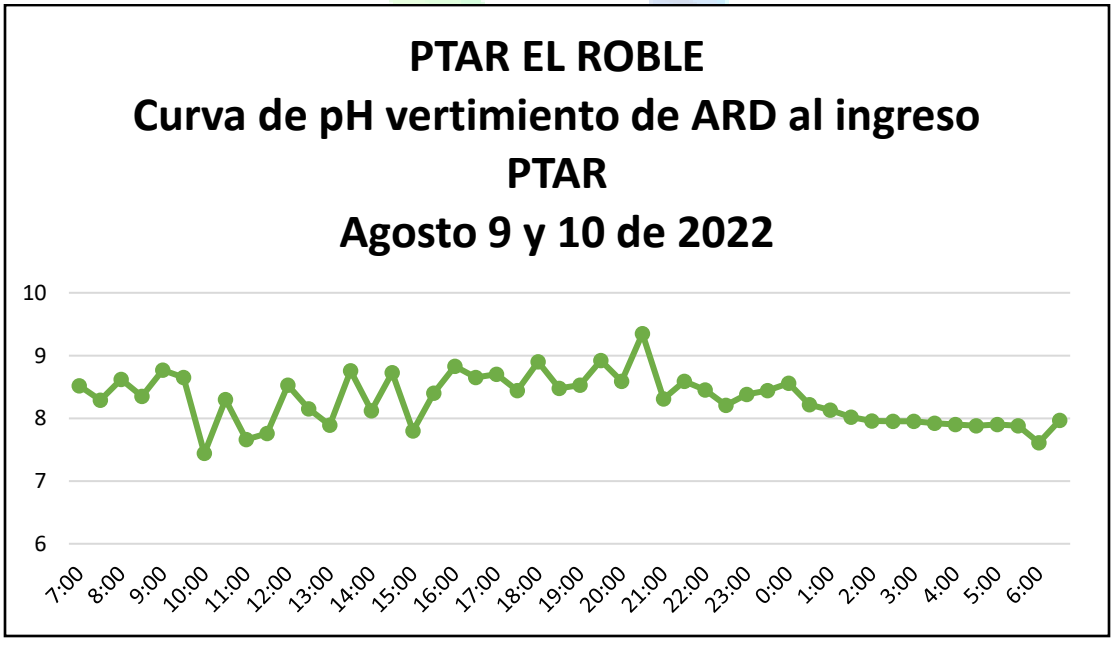
Tabla 6. Datos generales del muestreo

DATOS DE CAMPO	
PTAR EL ROBLE	
Tipo de agua	Agua residual doméstica
Tipo de muestreo	Compuesto
Sitio toma de muestra	Entrada PTAR
Fecha de Muestreo inicio	9 de agosto de 2022
Fecha de Muestreo termina	10 de agosto de 2022
Hora de muestreo	7:00 am – 6:30 am (24 horas)
Número de alícuotas	48 (1 cada 30 minutos)
Temperatura del agua ingreso	Menor: 19,5°C Mayor: 22,9°C Promedio: 21,19°C
pH del agua ingreso	Menor: 7,44 Mayor: 9,35 Promedio: 8,30
Caudales ingreso	Menor: 0,03 l/s Mayor: 0,56 l/s Promedio: 0,20 l/s

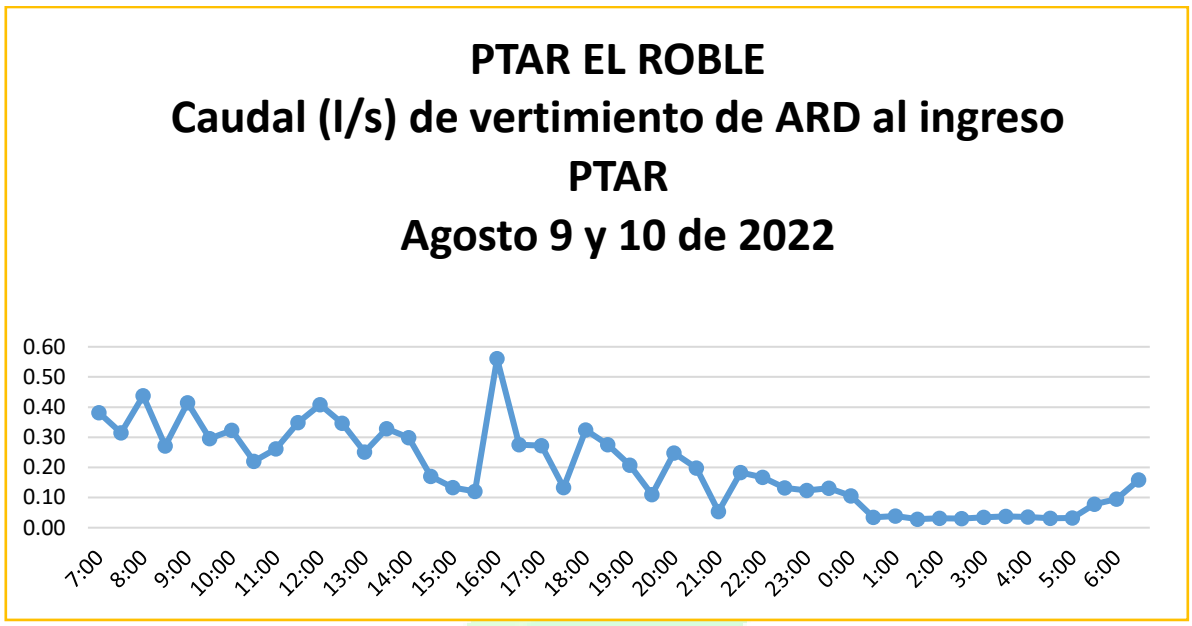
A continuación, se presentan las gráficas con los datos recolectados en campo para el vertimiento al ingreso de las Aguas Residuales Domésticas a la PTAR EL ROBLE.



Gráfica 1. Variación de la temperatura ingreso PTAR EL ROBLE



Gráfica 2. Variación del pH ingreso PTAR EL ROBLE

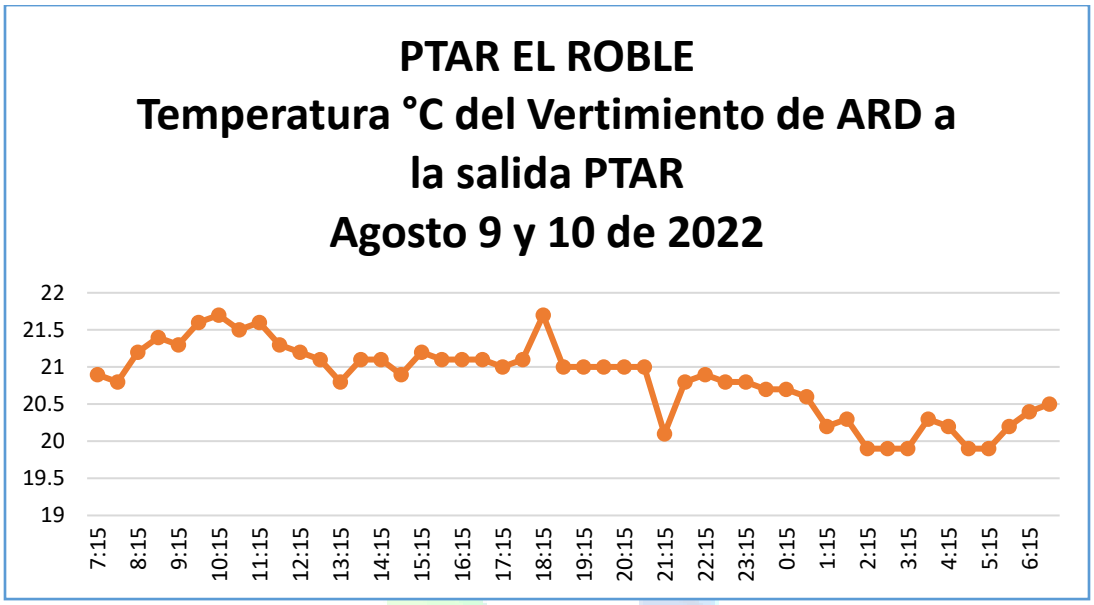


Gráfica 3. Variación del caudal ingreso PTAR EL ROBLE

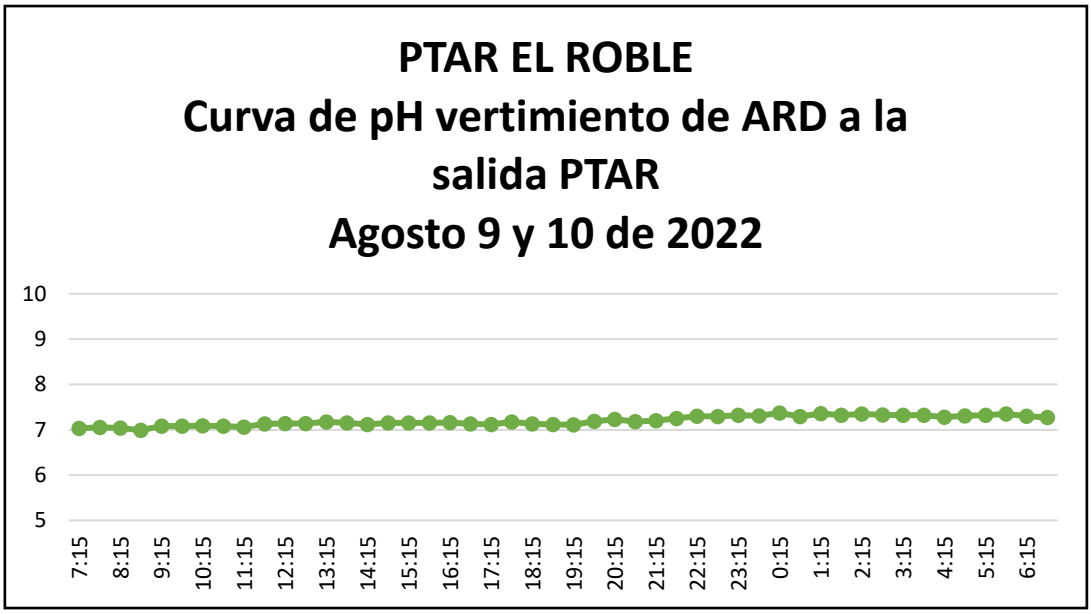
Tabla 7. Datos generales del muestreo

DATOS DE CAMPO	
PTAR EL ROBLE	
Tipo de agua	Agua residual doméstica
Tipo de muestreo	Compuesto
Sitio toma de muestra	Salida PTAR
Fecha de Muestreo inicio	9 de agosto de 2022
Fecha de Muestreo termina	10 de agosto de 2022
Hora de muestreo	7:15 am – 6:45 am (24 horas)
Número de alícuotas	48 (1 cada 30 minutos)
Temperatura del agua vertimiento	Menor: 19,9°C Mayor: 21,7°C Promedio: 20,83°C
pH del agua vertimiento	Menor: 6,99 Mayor: 7,37 Promedio: 7,20
Caudales vertimiento	Menor: 0,03 l/s Mayor: 0,56 l/s Promedio: 0,20 l/s

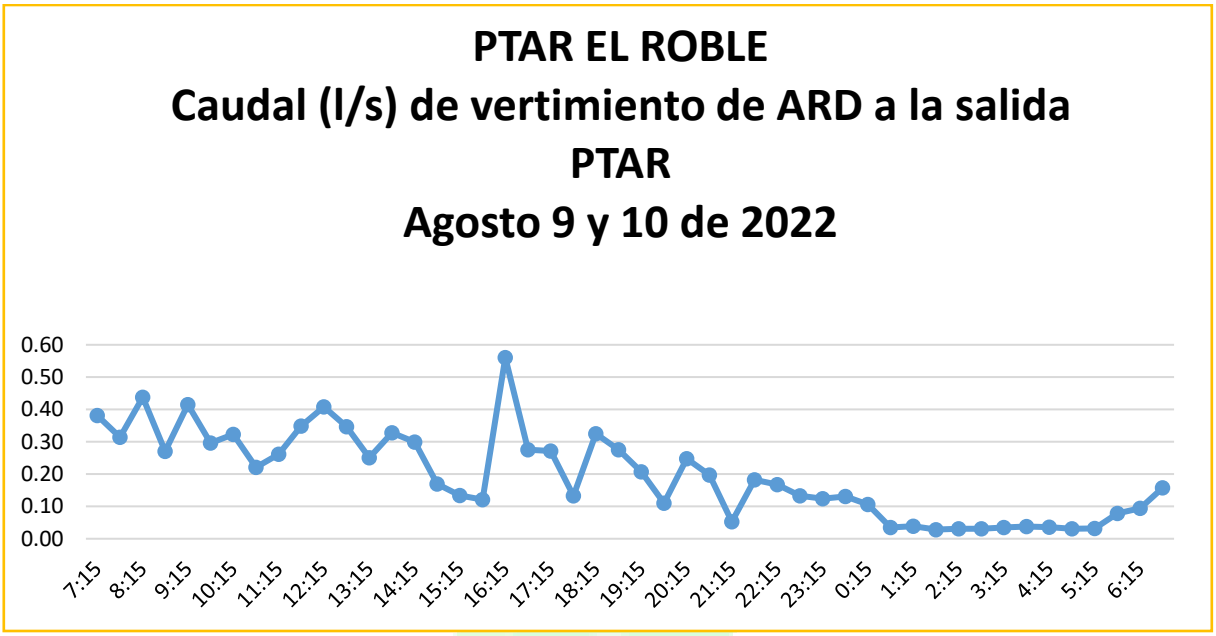
A continuación, se presentan las gráficas con los datos recolectados en campo para el vertimiento final de las Aguas Residuales Domésticas de la PTAR EL ROBLE.



Gráfica 4. Variación de la temperatura vertimiento salida PTAR EL ROBLE



Gráfica 5. Variación del pH vertimiento salida PTAR EL ROBLE



Gráfica 6. Variación del caudal vertimiento salida PTAR EL ROBLE

6.2. Resultados de ensayo

Tabla 8. Resultados de laboratorio

Parámetro (Unidad)	Concentración Entrada PTAR EL ROBLE	Concentración Salida PTAR EL ROBLE	% DE EFICIENCIA
pH (Unidades de pH)	8,61	7,55	
Demanda Química de Oxígeno-DQO (mg/L O_2)	763,2	287,8	62,3
Demanda Bioquímica de Oxígeno-DBO_5 (mg/L O_2)	430,8	124,9	71,01
Sólidos Suspendidos Totales-SST (mg/L)	194,9	69,6	64,29
Sólidos Sedimentables-SSED (mL/L)	1,2	< 0,1	91,7
Grasas y Aceites (mg/L)	57,4	22,8	60,28
Fósforo Total (mg P/L)		6,941	
Ortofosfatos (mg PO4-3/L)		6,701030	
Nitratos (mg NO_3-/L		< 4,000	
Nitritos (mg NO_2-/L)		< 0,847	
Nitrógeno Total (mg N/L)		77,716	

Nitrógeno Amoniacal (mg NH3-N/L)		67,452	
Detergentes (mg SAAM /L)		4,750	
Hidrocarburos (mg/L)		<15	
Nitrógeno Total (mg/L N-NTK) Kjeldahl		77,716	

7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

7.1. Resolución 631 de 2015

Para evaluar el cumplimiento de la Resolución 631 de 2015, los resultados se comparan con el artículo 8, que aplica para vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de agua superficiales.

En la tabla 9 se comparan los valores obtenidos respecto a los establecidos en la norma.

Tabla 9. Comparación de valores obtenidos respecto a los establecidos en la norma

PTAR EL ROBLE				
Parámetro	Unidades	Valor Norma	Valor Obtenido	Cumplimiento
pH	Unidades de pH	6,00 a 9,00	7,55	✓
Demanda Química de Oxigeno (DQO)	mg/L O_2	180,00	287,8	X
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)	mg/L O_2	90,00	124,9	X
Sólidos suspendidos totales (SST)	mg/L	90,00	69,60	✓
Sólidos sedimentables (SSED)	mL/L	5,00	< 0,1	✓
Grasas y aceites	mg/L	20,00	22,8	X
Fósforo total	mg/L-P		6,941	
Ortofosfatos	(mg PO4-3/L)		6,701	
Nitratos	(mg NO3-/L)		< 0,400	

Nitritos	(mg NO_2-/L)		< 0,847	
Nitrógeno total	mg N/L		77,716	
Nitrógeno Amoniacal	(mg NH_3-N/L)		67,452	
Detergentes	mg SAAM/ L		4,750	
Hidrocarburos	(mg/L)		<15	
Nitrógeno Total Kjeldahl	(mg/L N-NTK)		77,716	

DQO: La concentración reportada para este parámetro fue de 287,8 mg/L de O_2 superior a la permitida por la norma: 180 mg/L de O_2.

DBO: La concentración reportada para este parámetro fue de 124,9 mg/L de O_2. Ésta concentración supera el límite máximo permisible establecido por la norma que es de 90 mg/L de O_2.

Grasas y Aceites: La concentración reportada durante el monitoreo, registra un valor de 22,8 mg/L, estando levemente por encima del límite máximo permisible establecido por la norma que es de 20 mg/L.

Es necesario verificar el funcionamiento del sistema y tomar medidas correctivas relacionadas con su operación y mantenimiento.

Para los parámetros de pH, Solidos Suspendidos Totales – SST y Solidos Sedimentables – SSED, se cumple con los límites establecidos en la norma.

8. CÁLCULO DE CARGAS CONTAMINANTES

Se realiza el cálculo para DBO_5 y SST

Tabla 10. Cálculo de la carga contaminante de DBO_5

CÁLCULO DE LA DBO_5			
Parámetro (Unidad)	Caudal (L/S)	Concentración	Carga contaminante (Kg/día)
Demanda Bioquímica de Oxígeno-DBO_5 (mg/L O_2)	0,20	124,9	2,16
TOTAL CARGA CONTAMINANTE DE DBO_5			2,16

Tabla 11. Cálculo de la carga contaminante de SST

CÁLCULO DE LOS SST			
Parámetro (Unidad)	Caudal (L/S)	Concentración	Carga contaminante (Kg/día)
Sólidos Suspendidos Totales-SST (mg/L)	0,20	69,6	1,20
TOTAL CARGA CONTAMINANTE DE SST			1,20

9. CONCLUSIONES

- El sistema de tratamiento cumple con los parámetros de pH, Solidos Suspendidos Totales y Sólidos Sedimentables.

- Para los parámetros de DBO5, DQO y Grasas y Aceites, la PTAR no cumple con los parámetros establecidos en la norma, siendo necesario mejorar los procesos de operación y mantenimiento; de ser necesario, se deberán implementar procesos de tratamiento complementarios, con el fin de cumplir con los límites máximos permitidos por la legislación vigente.

10. MODELOS DE CÁLCULO

10.1.Cálculo del caudal

El caudal en cada instante se calculó de manera volumétrica, su expresión se determina a partir de la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{Q} = \frac{Vi}{ti}$$

Dónde:

$\boldsymbol{Qi} = Caudal\ en\ el\ instante\ i\ (l/s)$

$\boldsymbol{Vi} = Volumen\ en\ el\ instante\ i\ (l)$

$\boldsymbol{Ti} = Tiempo\ en\ el\ instante\ i\ (s)$

10.2. Composición de la muestra compuesta

$$\boldsymbol{Valícuota} = \frac{Vlab * Qi}{n * Qp}$$

Dónde:

$\boldsymbol{Valícuota} = Volumen\ de\ cada\ alícuota$

$\boldsymbol{Vlab} = Volumen\ total\ de\ la\ muestra$

$\boldsymbol{Qi} = Caudal\ instantáneo$

$\boldsymbol{n} = Número\ de\ muestras$

$\boldsymbol{Qp} = Caudal\ promedio$

10.3. Valores promedios

Los valores promedio de los parámetros utilizados en todo el proceso se calcularon así

$$\boldsymbol{Qp} = \sum \frac{Qi * \delta ti}{T}$$

Dónde:

$\boldsymbol{Qp} = Caudal\ promedio$

$\boldsymbol{Qi} = Caudal\ instantáneo$

$\boldsymbol{\delta ti} = Intervalo\ de\ tiempo\ entre\ toma\ de\ muestras$

$\boldsymbol{T} = Tiempo\ total\ de\ muestreo$

10.4. Carga contaminante

Para hallar la carga contaminante se utilizó la siguiente ecuación

$$\boldsymbol{Cc} = Q * C * \frac{Tv}{24} * Fc$$

Dónde:

$\boldsymbol{Cc} = Carga\ contaminante\ (Kg/día)$

$\boldsymbol{Q} = Caudal\ promedio\ (l/s)$

$\boldsymbol{C} = Concentración\ del\ contaminante\ (mg/l)$

$\boldsymbol{Tv} = Tiempo\ de\ vertimiento(horas)$

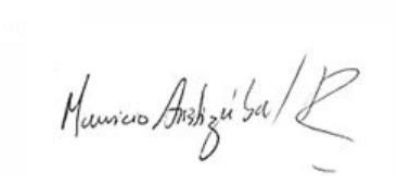
$\boldsymbol{Fc} = Factor\ de\ conversión\ de\ unidades$

11. ANEXOS

11.1. Resultados de análisis de laboratorio

11.2. Registro fotográfico

GIAS
Grupo de Ingeniería Ambiental y Sanitaria



Elaboró
MAURICIO ARISTIZABAL RAMIREZ
Profesional en Gestión Sanitaria



Revisó
NELSON VALENCIA A
Ingeniero Sanitario

Anexo 1. Resultados análisis de laboratorio.

Laboratorio Ambiental de Cornare
Informe de resultados

Identificación de la muestra

Informe número:	**2022-08-1369**	Código interno Laboratorio:	**1369**
Municipio (Departamento):	*Guatapé (Antioquia)* [1]	Vereda:	*El Roble* [1]
Procedencia (plan de muestreo):	*Acueducto y alcantarillado El Roble* [1]	Clase de muestra (Tipo de muestreo):	*Agua Residual doméstica sin tratamiento (Compuesta)* [1]
Punto de Muestreo (Código dado por el cliente):	*Entrada PTAR (1)* [1]	Nombre de la fuente:	*No Aplica* [1]
Fecha y hora del muestreo: (AAAA-MM-DD hh:mm)	*2022-08-10 07:00* [1]	Muestreado por (cargo o profesión):	*Edwin Giraldo (Fontanero)* [1]
Fecha y hora de recepción: (AAAA-MM-DD hh:mm)	*2022-08-10 10:44* [1]	Entregado por (cargo o profesión):	*Edwin Giraldo (Fontanero)* [1]
Autorizado por (Cargo):	*Mauricio Aristizabal Ramirez (Consultor en GIAS INGENIERÍA SAS)* [1]	Solicitado por:	*Asociación de Usuarios de Acueducto y Alcantarillado Vereda El Roble* [1]
Dirección del cliente:	*Vereda El Roble Caseta Comunal, Guatapé, Antioquia* [1]	Teléfono:	*3116055197 - 3116055197* [1]

Fecha de emisión del documento: 2022-08-18 16:00:09
Revisado y autorizado por: Luis Daniel Tejada (Gestor de Calidad - PE)

Resultados de análisis: fisicoquímico

Parámetro (Unidades)	Concentración	Método de referencia	Fecha de análisis (AAAA-MM-DD)
pH (Unidades de pH)	8,610	S.M. 4500-H+ B*	2022-08-10
Demanda Bioquímica de Oxigeno total (mg/L DBO_5)	430,8	S.M. 5210 B, 4500-O H (Acreditado)	2022-08-11
Demanda Química de Oxigeno total (mg/L $DQO-O_2$)	763,2	S.M. 5220 C (Acreditado)	2022-08-11
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	194,9	S.M. 2540 D (Acreditado)	2022-08-12
Sólidos sedimentables (mL/L)	1,2	S.M. 2540 F (Acreditado)	2022-08-10
Grasas y aceites (mg/L)	57,4	S.M. 5520 D (Acreditado)	2022-08-17

Observaciones laboratorio:
Los resultados reportados corresponden únicamente a la muestra analizada (ítem sometido a ensayo).
El laboratorio no ha sido responsable de la etapa de muestreo, los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.
Los análisis de pH se realizan fuera del tiempo máximo recomendado por el método de referencia, situación que afecta la validez del resultado, condición aceptada por el cliente.
Observaciones Responsable de recepción de muestra: Ninguna reportada
Observaciones durante la realización del ensayo o análisis: Ninguna reportada
Observaciones de quien realiza el muestreo o entrega la muestra al laboratorio: *"Datos medidos en el sitio de muestreo por el recolector de la muestra: pH: 8,3 (Unidades de pH), Temperatura: 21,18 (°C), Caudal: 0,19 (L/s), Ninguna reportada"*

S.M.: Standard Methods Ed. 23; ISO: International Organization for Standardization

Acreditado El análisis señalado se encuentra acreditado por medio de la resolución 1604 del 23 de diciembre del 2021, de IDEAM, aplica solo para aguas naturales superficiales, subterráneas y aguas residuales.
* El análisis señalado participa en el Programa Interlaboratorio de Control de Calidad de Aguas Potables del Instituto Nacional de Salud
1 La información señalada es suministrada por el cliente o por quien entrega o toma la muestra, el laboratorio no se hace responsable por la validez técnica y veracidad de esta información.

Ensayos realizados e informe elaborado por (Proyectó):
Juan David Echeverri Ruiz (Analista área fisicoquímica - PE)
Angie Dayana Vargas Ceballos (Gestor de Aseguramiento de la validez de los resultados - PE)

El presente documento consta de 1 páginas, No se debe reproducir, modificar o presentar la información de manera parcial y fuera de su contexto sin la aprobación del laboratorio, excepto cuando se reproduce el informe en su totalidad; cada una de sus partes es necesaria para la interpretación de los resultados.

Si usted recibe este informe de resultados de canales no oficiales como nuestro correo laboratorio@cornare.gov.co, puede comunicarse para confirmar la veracidad de este documento.
FINAL DEL PRESENTE DOCUMENTO

Los Protocolos de los análisis de los parámetros mencionados son realizados por el Laboratorio Ambiental de Cornare con sede en El Santuario, Antioquia, Carrera 59 No. 44-48 Autopista Medellín – Bogotá, Acreditado por el IDEAM para producir información cuantitativa física, química y microbiológica, Consulta nuestra resolución de Acreditación Resolución 1604 del 23 de diciembre del 2021 y más información de nuestros servicios usando el código QR, o ingresando a nuestros portales web: www.cornare.gov.co , www.cornare.gov.co/laboratorio-ambiental/.
Es importante que tenga presente que nuestros informes de resultados no se deben reproducir, modificar o presentar su información de manera parcial y fuera de su contexto, solo es permitida la reproducción total del informe dado que cada una de sus partes es necesaria para la interpretación de los resultados y su adecuada identificación. Si usted recibe este informe de resultados de canales no oficiales diferentes a nuestro correo laboratorio@cornare.gov.co o directamente por el personal del laboratorio en físico en nuestra sede principal puede comunicarse para confirmar la veracidad del documento.

Ruta: www.cornare.gov.co/sgi (Apoyo/Medición y Análisis/Laboratorio/Anexos) Vigente desde: 2021-05-26 F-MA-87-1/V.14

Laboratorio Ambiental de Cornare
Informe de resultados

Identificación de la muestra

Informe número:	**2022-08-1370**	Código interno Laboratorio:	**1370**
Municipio (Departamento):	*Guatapé (Antioquia) '*	Vereda:	*El Roble '*
Procedencia (plan de muestreo):	*Acueducto y alcantarillado El Roble '*	Clase de muestra (Tipo de muestreo):	*Agua Residual doméstica con tratamiento (Compuesta) '*
Punto de Muestreo (Código dado por el cliente):	*Salida PTAR (2) '*	Nombre de la fuente:	*No Aplica '*
Fecha y hora del muestreo: (AAAA-MM-DD hh:mm)	*2022-08-10 07:15 '*	Muestreado por (cargo o profesión):	*Edwin Giraldo (Fontanero) '*
Fecha y hora de recepción: (AAAA-MM-DD hh:mm)	*2022-08-10 10:46 '*	Entregado por (cargo o profesión):	*Edwin Giraldo (Fontanero) '*
Autorizado por (Cargo):	*Mauricio Aristizabal Ramirez (Consultor en GIAS INGENIERÍA SAS) '*	Solicitado por:	*Asociación de Usuarios de Acueducto y Alcantarillado Vereda El Roble '*
Dirección del cliente:	*Vereda El Roble Caseta Comunal, Guatapé, Antioquia '*	Teléfono:	*3116055197 - 3116055197 '*

Fecha de emisión del documento: 2022-08-25 10:44:58
Revisado y autorizado por: Luis Daniel Tejada (Gestor de Calidad - PE)

Resultados de análisis: fisicoquímico

Parámetro (Unidades)	Concentración	Método de referencia	Fecha de análisis (AAAA-MM-DD)
pH (Unidades de pH)	7,550	S.M. 4500-H+ B*	2022-08-10
Demanda Bioquímica de Oxigeno total (mg/L DBO_5)	124,9	S.M. 5210 B, 4500-O H (Acreditado)	2022-08-11
Demanda Química de Oxigeno total (mg/L $DQO-O_2$)	287,8	S.M. 5220 C (Acreditado)	2022-08-11
Sólidos suspendidos totales (mg/L)	69,6	S.M. 2540 D (Acreditado)	2022-08-12
Sólidos sedimentables (mL/L)	<0,1	S.M. 2540 F (Acreditado)	2022-08-10
Grasas y aceites (mg/L)	22,8	S.M. 5520 D (Acreditado)	2022-08-17
Hidrocarburos totales (mg/L)	<15,0	S.M. 5520 F	2022-08-18
Detergentes (mg/L SAAM)	4,750	S.M. 5540 C (Acreditado)	2022-08-11
Fósforo reactivo disuelto (leído como ortofosfatos) (µg/L PO_4^{3-} P)	6701,030	ISO 15681-2: 2018-10 (Acreditado)	2022-08-10
Fósforo total (mg/L P)	6,941	ISO 15681-2: 2018-10 (Acreditado)	2022-08-17
Nitratos (mg/L NO_3^- N)	<0,400	ISO 13395: 1996-07-15 (Acreditado)	2022-08-17
Nitritos (µg/L NO_2^- N)	8,470	ISO 13395: 1996-07-15 (Acreditado)	2022-08-10
Nitrógeno amoniacal (mg/L N)	67,452	ISO 11732: 2005-02-01 (Acreditado)	2022-08-12
Nitrógeno Total (mg/L N)	77,716	ISO 29441: 2010-04-10 (Acreditado)	2022-08-12

Observaciones laboratorio:
Los resultados reportados corresponden únicamente a la muestra analizada (ítem sometido a ensayo).
El laboratorio no ha sido responsable de la etapa de muestreo, los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió.Los análisis de pH se realizan fuera del tiempo máximo recomendado por el método de referencia, situación que afecta la validez del resultado, condición aceptada por el cliente.Los análisis solubles o disueltos son filtrados y preservados (si aplica) en el laboratorio, situación que afecta la validez del resultado, condición aceptada por el cliente.
Observaciones Responsable de recepción de muestra: Ninguna reportada
Observaciones durante la realización del ensayo o análisis: Ninguna reportada
Observaciones de quien realiza el muestreo o entrega la muestra al laboratorio: *"Datos medidos en el sitio de muestreo por el recolector de la muestra: pH: 7,36 (Unidades de pH), Temperatura: 20,82 (°C), Caudal: 0,19 (L/s), Ninguna reportada"'*
S.M.: Standard Methods Ed. 23; ISO: International Organization for Standardization

Acreditado El análisis señalado se encuentra acreditado por medio de la resolución 1604 del 23 de diciembre del 2021, de IDEAM, aplica solo para aguas naturales superficiales, subterráneas y aguas residuales.
* El análisis señalado participa en el Programa Interlaboratorio de Control de Calidad de Aguas Potables del Instituto Nacional de Salud
1 La información señalada es suministrada por el cliente o por quien entrega o toma la muestra, el laboratorio no se hace responsable por la validez técnica y veracidad de esta información.

Ensayos realizados e informe elaborado por (Proyectó):
Juan David Echeverri Ruiz (Analista área fisicoquímica - PE)
Angie Dayana Vargas Ceballos (Gestor de Aseguramiento de la validez de los resultados - PE)

El presente documento consta de 1 páginas, No se debe reproducir, modificar o presentar la información de manera parcial y fuera de su contexto sin la aprobación del laboratorio, excepto cuando se reproduce el informe en su totalidad; cada una de sus partes es necesaria para la interpretación de los resultados.
Si usted recibe este informe de resultados de canales no oficiales como nuestro correo laboratorio@cornare.gov.co, puede comunicarse para confirmar la veracidad de este documento.
FINAL DEL PRESENTE DOCUMENTO

Los Protocolos de los análisis de los parámetros mencionados son realizados por el Laboratorio Ambiental de Cornare con sede en El Santuario, Antioquia, Carrera 59 No. 44-48 Autopista Medellín – Bogotá, Acreditado por el IDEAM para producir información cuantitativa física, química y microbiológicos, Consulta nuestra resolución de Acreditación Resolución 1604 del 23 de diciembre del 2021 y más información de nuestros servicios usando el código QR, o ingresando a nuestros portales web: www.cornare.gov.co , www.cornare.gov.co/laboratorio-ambiental/.
Es importante que tenga presente que nuestros informes de resultados no se deben reproducir, modificar o presentar su información de manera parcial y fuera de su contexto, solo es permitida la reproducción total del informe dado que cada una de sus partes es necesaria para la interpretación de los resultados y su adecuada identificación. Si usted recibe este informe de resultados de canales no oficiales diferentes a nuestro correo laboratorio@cornare.gov.co o directamente por el personal del laboratorio en físico en nuestra sede principal puede comunicarse para confirmar la veracidad del documento.

ISO 9001 ISO 14001
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
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

Anexo 2. Registro fotográfico.

TOMA DE MUESTRAS Y MEDICIÓN DE PARÁMETROS









Muestreo Entrada PTAR





Muestreo Salida PTAR







Toma de datos de campo













Composición, identificación, rotulado y preservación de las muestras de la PTAR EL ROBLE