ACUAMBIENTE Ltda
NIT. 811.009.419-5

Medellín, noviembre 8 de 2022

Señor
FEDERICO GIRALDO FLÓREZ
Gerente
Empresa de servicios públicos de Guatapé S.A. E.S.P.
Municipio Guatapé

Asunto: Informe del muestreo y análisis a las aguas residuales domésticas realizado 13 de septiembre del 2022.

Se adjunta el informe relacionado con el muestreo realizado el día 13 y 14 de septiembre de 2022 por personal de Acuambiente, así como los análisis realizados por parte del Laboratorio Ambiental de la Universidad Pontifica Bolivariana y del laboratorio Hidroquímica a la muestra compuesta obtenida en la entrada y la salida de la planta de tratamiento de aguas residuales domésticas. Esta actividad se realizó en cumplimiento al contrato de prestación de servicios No. 022 de 2022 del 18 de febrero de 2022.

El muestreo se efectuó en forma compuesta durante 24 horas y con una frecuencia de toma de muestras de cada 30 minutos, en la entrada y la salida de la PTAR; durante el muestreo se tomaron los valores de pH, temperatura, Sólidos sedimentables y caudal en la entrada y de Sólidos sedimentables, pH y temperatura en la salida. Posteriormente, la muestra fue dirigida a los laboratorios subcontratados para realizar el análisis de los parámetros indicados en el anexo 1.

La información pertinente se relaciona de la siguiente manera:

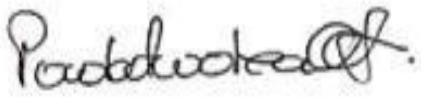
- Anexo 1: Informe de resultados emitido por el laboratorio ambiental de la UPB y por el laboratorio Hidroquímica.

- Anexo 2: Tabla reporte medición de pH, temperatura, Sólidos sedimentables y caudal en la entrada y de pH, Sólidos sedimentables y temperatura en la salida
- Anexo 3: Gráficas del comportamiento del pH, temperatura y flujo.
- Anexo 4. Certificado de competencia laboral del SENA para toma de muestra.

Cualquier inquietud que se presente sobre el trabajo y el reporte de los resultados, con mucho gusto será atendida por **ACUAMBIENTE Ltda**.

Sin otro particular, esperamos poder seguir suministrándoles nuestros servicios relacionados con análisis físico-químicos, tratamiento de aguas y suministro de insumos.

Cordialmente,



Paola Andrea Celis Rivera
Directora Técnica

Adjunto: lo anunciado

ACUAMBIENTE Ltda
NIT. 811.009.419-5

ANEXO 1

Informe de resultados

1. **Empresa solicitante:**

Nombre	**Empresa de servicios públicos de Guatapé** **Gerencia** **Municipio de Guatapé**
Interesado	Ing. SANDRA LILIANA MARTÍNEZ CASTAÑO Coordinadora Acueducto, Alcantarillado, y Aseo

2. **Análisis de laboratorio**

A continuación, se listan los parámetros sometidos a análisis, realizados por el Laboratorio Ambiental de la UPB y Hidroquímica reportados el día 8 de septiembre y 23 de septiembre de 2022, respectivamente (Ver informe adjunto).

Tabla 1. Relación de parámetros a analizar en la muestra compuesta

Parámetros a analizar Análisis a muestra compuesta obtenida de la ENTRADA de la PTAR	
DBO_5	Sólidos totales (ST)
DQO	Grasas y/o aceites
Sólidos suspendidos totales (SST)	Sustancias activas al azul de metileno - SAAM
Análisis a muestra compuesta obtenida de la SALIDA de la PTAR	
pH	Hidrocarburos Totales
DBO_5	Fósforo reactivo (Ortofosfatos)
DQO	Fósforo total
Sólidos suspendidos totales (SST)	Nitratos
Sólidos sedimentables	Nitritos
Grasas y/o aceites	Nitrógeno amoniacal
Surfactantes (Detergentes)	Nitrógeno Kjeldahl
Coliformes Termotolerantes	

Los laboratorios que participaron en el análisis se encuentran acreditados por el IDEAM. Se anexa al presente informe las resoluciones de acreditación de los laboratorios subcontratados. A continuación, se indica la codificación de los informes generados de los análisis, así como el número de la resolución de los laboratorios analistas:

Tabla 2. Informe de resultados y acreditación de laboratorios

Muestra compuesta	No. Reporte	Resolución de Acreditación
Entrada PTAR	LA2-1614-22 (Laboratorio ambiental UPB)	Laboratorio ambiental UPB: No. 1331 del 30 de junio de 2022 y prórroga de la acreditación acorde al radicado 20216010016921 del 03 de agosto de 2021
Salida PTAR	LA2-1615-22 (Laboratorio ambiental UPB) Código de muestra: 22083010-22080862 (Laboratorio Hidroquímica)	Laboratorio ambiental UPB: No. 1331 del 30 de junio de 2022 y prórroga de la acreditación acorde al radicado 20216010016921 del 03 de agosto de 2021 Laboratorio Hidroquímica, No. 1594 de 22 diciembre de 2021

3. Fecha de realización del muestreo

13 y 14 de septiembre de 2022.

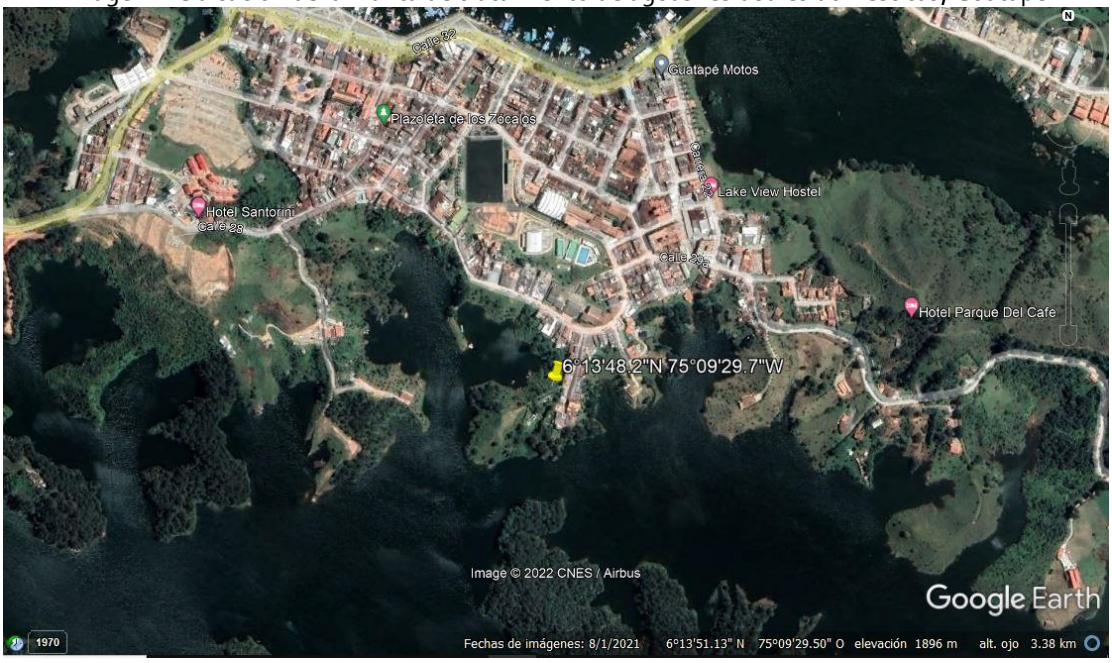
4. Actividad de muestreo

La actividad de muestreo fue realizada por el señor: **Carlos Emilio Pérez Ballesteros, y Jorge Arturo Quiroz Alvis,** funcionarios de **Acuambiente Ltda,** quienes cuentan con certificado de competencia laboral para recolección de muestras de agua (Se adjunta certificado, ver anexo 4).

- **Punto de muestreo.** Los puntos de muestreo fueron en la entrada y salida de la PTAR, sitios que fueron indicados por la dirección de la empresa prestadora del servicio del municipio.

INFORMACIÓN DEL SITIO DE MUESTREO EN LA PTAR

Imagen 1. Ubicación de la Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, Guatapé



Coordenadas: 6°13'48.2"N 75°09'29.7"W

Imagen 2. Sistema de Pretratamiento de la PTAR



Imagen 3. Operaciones unitarias que desarrolla Trampa de grasas, Sedimentación



Imagen 4. Operaciones unitarias que desarrolla.



Imagen 5. Sitio de muestreo Entrada PTAR



Imagen 6. Toma de muestra en la entrada PTAR



Imagen 7. Sitio de toma de muestra en la descarga de la PTAR



5. Muestreo

El proceso de toma de muestras se inició el día 13 de septiembre de 2022 a las 8:00 horas y finalizó el 14 de septiembre a las 07:35 horas, es decir por un período de 24 horas. Durante el proceso de muestreo se tomaron 48 muestras en cada uno de los puntos indicados anteriormente, donde se realizaron las mediciones de pH, temperatura, sólidos sedimentables y caudal en la entrada y de pH, sólidos sedimentables y temperatura en la salida.

Para el proceso de muestreo se tomó el protocolo establecido por el IDEAM en el documento "Guía para el monitoreo de vertimientos, aguas superficiales y subterráneas" del año 2004.El muestreo se realizó con una frecuencia de cada 30 minutos, al igual que para la toma de los valores de la temperatura, sólidos sedimentables, el caudal y pH en el sitio.

Las muestras se tomaron en el lugar indicado, y fueron tomadas en envases de 500 ml y recolectadas y preservadas en nevera de plástica con hielo de agua. Las muestras

compuestas para los sitios de toma, se conformaron con alícuotas tomadas de cada una de las muestras de campo.

A continuación, se muestran imágenes que soportan el proceso de monitoreo.

MEDICIÓN IN SITU Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS

Imagen 8. Medición de datos en campo



Imagen 9. Almacenamiento y conservación de muestras



6. Resultados obtenidos

a. Análisis de pH, temperatura y flujo

Los valores puntuales y el promedio de pH, temperatura y flujo se presentan en las tablas y graficas de los anexos 2 y 3. Los valores máximos, mínimos y promedio para el pH, Temperatura y flujo, tomados durante el muestreo son los siguientes, con la claridad que el flujo de salida no se pudo medir debido a las condiciones de la descarga:

Tabla 3. Relación de promedios de parámetros medidos in situ

Lugar de muestreo	Valores obtenidos	pH	Temperatura (°C)	Sólidos Sedimentables (ml/L/h)	Caudal (L/s)
Entrada PTAR	Promedio	8,09	20,99	0,36	12,02
	Máximo	10,70	22,50	0,48	18,24
	Mínimo	7,07	17,70	0,20	6,25
Salida PTAR	Promedio	7,54	20,78	0,10	No medido
	Máximo	8,03	22,40	0,17	No medido
	Mínimo	7,20	19,10	0,07	No medido

b. Resultados de los análisis

Análisis físico-químicos realizados por el laboratorio subcontratado "Laboratorio Ambiental" de la Universidad Pontificia Bolivariana y por el laboratorio Hidroquímica, a las muestras compuestas obtenidas de alícuotas del sitio de muestreo indicados anteriormente en la Tabla 1.

Tabla 4. Reporte de resultados obtenidos por laboratorio subcontratado acreditado a la muestra compuesta de la entrada a la PTAR

Parámetro	Unidad	Resultado Entrada PTAR
DBO_5	mg/L O_2	177,01
DQO	mg/L DQO	410,46
Sólidos suspendidos totales	mg/L SST	165,00
Solidos totales	mg/L ST	447,50
Grasas y aceites	mg/L G/A	41,1
Sustancias activas al azul de metileno - SAAM	mg/L SAAM	13,52

Tabla 5. Reporte de resultados obtenidos por laboratorios subcontratados acreditados para las muestras obtenidas a la Salida de la PTAR.

Parámetro	Unidad	Limite máx. Permitido(2)	Resultado Salida PTAR
pH	Unidad pH	6,0 – 9,0	7,390
DBO_5	mg/L O_2	90	79,85
DQO	mg/L DQO	180	192,93
Sólidos suspendidos totales	mg/L SST	90	77,60
Solidos sedimentables	ml/L/h	5	0,10
Grasas y aceites	mg/L G/A	20	53,9
Detergentes (Surfactantes)	mg/L SAAM	A y R (1)	11,37
Hidrocarburos Totales (3)	mg/L	A y R (1)	11,3
Ortofosfatos (Fósforo reactivo)	mg/L	A y R (1)	1,279
Fosforo total	mg/L	A y R (1)	3,229
Nitratos	mg/L	A y R (1)	2,368
Nitritos	mg/L	A y R (1)	0,035
Nitrógeno amoniacal	mg/L	A y R (1)	17,60
Nitrógeno total (Kjeldahl)	mg/L	A y R (1)	19,99
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	A y R (1)	6965000,0

(1) A y R: Análisis y reporte

(2) Límites establecidos por la resolución 0631 de marzo de 2015, Capítulo V, articulo 8, descarga de aguas residuales domésticas y de las aguas residuales de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales, para una carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO_5.
(3) Parámetro analizado por Hidroquímica

Se anexan reportes de análisis realizados por los laboratorios en mención (Ver Anexo 1).

7. Comentarios sobre los resultados obtenidos según la resolución 0631 de 2015.

Estos comentarios se hacen a los resultados de los análisis fisicoquímicos de la muestra compuesta tomada a la salida de la Planta de tratamiento de aguas residuales. (capítulo V, articulo 8, descarga de aguas residuales domésticas y de las aguas residuales de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales), para una carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO_5.

A. Salida de la PTAR

- **Condición del pH**: los valores de pH encontrados durante el muestro están dentro del rango establecido por la resolución 0631 que es entre 6.0 y 9.0; es decir que esta condición se cumple con lo definido en la legislación.

- **Temperatura**: esta condición se cumple para los valores encontrados durante el muestreo, pues los valores están por debajo de 40°C que corresponde al valor máximo permitido por la resolución.

- **DBO_5:** En la resolución se indica que el valor máximo permitido a la descarga a cuerpos de agua superficiales, es 90 mg/L-O_2; el resultado dio 79,85 mg/L-O_2, luego esta condición se cumple.

- **DQO:** En la resolución se indica que el valor máximo permitido a la descarga a cuerpos de agua superficiales, es 180 mg/L-O_2; el resultado dio 192,93 mg/L-O_2, luego esta condición no se cumple.

- **Solidos suspendidos totales:** En la resolución se indica que el valor máximo permitido a la descarga a cuerpos de agua superficiales, es 90 mg/L; el resultado dio menor a 77,60 mg/L, luego esta condición se cumple.

- **Solidos sedimentables:** En la resolución se indica que el valor máximo permitido a la descarga a cuerpos de agua superficiales, es 5,0 ml/l/h; el resultado dio 0.10 ml/l/h, luego esta condición se cumple.

- **Grasas y aceites:** En la resolución se indica que el valor máximo permitido a la descarga a cuerpos de agua superficiales, es 20 mg/L; el resultado dio 53,9 mg/L, luego esta condición no se cumple.

Nota: sobre los parámetros donde la resolución solicita "análisis y reporte", no se realiza ningún comentario.

8. Evaluación de la operación y nivel de remoción de algunos parámetros en la PTAR según los resultados obtenidos

A continuación, se reporta el porcentaje de remoción que presenta la planta en cuanto a los parámetros de DBO_5, DQO, SST y Grasas y Aceites.

Parámetro	Unidad	Resultado entrada PTAR	Resultado Salida PTAR	% remoción
DBO_5	mg/L O_2	177,01	79,85	54,9%
DQO	mg/L DQO	410,46	192,93	53,0%
Sólidos suspendidos totales	mg/L SST	165	77,6	53,0%
Grasas y aceites	mg/L G/A	41,1	53,9	-31,1%

El resultado de análisis de DBO_5 está dentro del límite reportando un significativo nivel de remoción en el proceso. Aun cuando el resultado del análisis de DQO se encuentran fuera del límite, su proporción de remoción es significativo pero no suficiente para cumplir los rangos establecidos, por lo que se sugiere revisar el tratamiento primario y secundario con el que cuenta actualmente la planta a fin de

disminuir la concentración de materia que está demandando oxígeno en el agua residual.

En cuanto a los sólidos suspendidos, este es un parámetro que cumple dentro de los niveles permisibles, pero si la empresa define mejorar el nivel de remoción sería necesario revisar la carga hidráulica y los tiempos de retención hidráulica que tiene el agua en los procesos físicos de sedimentación a fin de garantizar un flujo laminar y el tiempo requerido para que el material suspendido pueda sedimentarse.

Siendo las grasas y aceites un parámetro que supera el límite permitido, se evidencia que es necesario aumentar el porcentaje de remoción, por lo que se deberá revisar la operación del actual sistema que tiene la planta para la remoción de grasas y aceites, y confirmar si el caudal en el que opera esta unidad corresponde al mismo caudal de diseño, entendiendo que la dinámica poblacional pudo haberse modificado en los últimos años, así mismo se sugiere revisar el las medidas de mantenimiento y control del sistema de tratamiento en la planta.

Con lo anterior, se sugiere revisar los actuales caudales de operación de la planta y conocer el desempeño de cada una de las operaciones unitarias que la conforman, para hacer una comparación con los criterios bajo los cuales fue diseñada la planta. De igual manera, se sugiere realizar el mantenimiento de los equipos usados en planta así como los procesos de limpieza y remoción de lodos.

ANEXO 2. Reporte de datos medidos in situ

Empresas Públicas De Guatapé S.A. E.S.P.					
Reporte de medición de pH, temperatura y flujo					
Información tomada el: Septiembre 13 y 14 de 2022					
Lugar de muestreo: Entrada PTAR					
Muestra #	Hora	pH	Temp. °C	Sólidos Sedimentables (ml/L/h)	Q (l/s)
1	8:00:00	8,36	21,5	0,4	10,94
2	8:30:00	8,13	21,5	0,3	10,42
3	9:00:00	7,91	21,5	0,4	10,42
4	9:30:00	7,99	21,5	0,3	10,94
5	10:00:00	7,95	22,0	0,4	11,46
6	10:30:00	7,85	21,4	0,4	11,46
7	11:00:00	7,80	22,5	0,4	11,46
8	11:30:00	7,79	22,1	0,3	11,46
9	12:00:00	7,59	22,4	0,3	11,46
10	12:30:00	7,56	22,4	0,4	11,46
11	13:00:00	7,55	22,4	0,4	11,46
12	13:30:00	7,57	22,4	0,4	11,46
13	14:00:00	7,71	22,5	0,3	11,46
14	14:30:00	7,51	22,3	0,3	11,46
15	15:00:00	8,19	22,3	0,2	11,46
16	15:30:00	8,20	22,1	0,4	11,46
17	16:00:00	8,18	22,2	0,3	11,46
18	16:30:00	8,91	22,1	0,4	11,46
19	17:00:00	8,56	22,1	0,4	10,42
20	17:30:00	9,11	22,1	0,4	10,42
21	18:00:00	10,70	22,0	0,4	8,86
22	18:30:00	9,12	21,9	0,3	6,77

ACUAMBIENTE Ltda
NIT. 811.009.419-5

Empresas Públicas De Guatapé S.A. E.S.P.					
Reporte de medición de pH, temperatura y flujo					
Información tomada el: Septiembre 13 y 14 de 2022					
Lugar de muestreo: Entrada PTAR					
Muestra #	Hora	pH	Temp. °C	Sólidos Sedimentables (ml/L/h)	Q (l/s)
23	19:00:00	8,77	21,8	0,4	6,25
24	19:30:00	8,34	21,8	0,3	7,81
25	20:00:00	8,94	21,3	0,4	13,03
26	20:30:00	9,09	20,6	0,4	16,16
27	21:00:00	9,00	19,8	0,4	18,24
28	21:30:00	8,94	19,1	0,4	18,24
29	22:00:00	8,73	18,5	0,4	18,24
30	22:30:00	8,64	17,9	0,3	18,24
31	23:00:00	8,38	17,7	0,3	18,24
32	23:30:00	8,30	17,8	0,4	17,72
33	0:00:00	8,24	17,7	0,4	17,20
34	0:30:00	7,84	17,7	0,4	16,16
35	1:00:00	7,07	17,9	0,4	14,07
36	1:30:00	7,11	20,1	0,4	14,07
37	2:00:00	7,19	20,2	0,4	14,07
38	2:30:00	7,20	21,1	0,4	11,98
39	3:00:00	7,19	21,2	0,5	10,42
40	3:30:00	7,19	21,5	0,4	9,90
41	4:00:00	7,20	21,2	0,4	8,86
42	4:30:00	7,19	21,1	0,4	8,86
43	5:00:00	7,19	21,4	0,4	6,77
44	5:30:00	7,32	21,2	0,4	8,86
45	6:00:00	8,08	20,6	0,4	7,81
46	6:30:00	8,36	20,7	0,3	11,98

Empresas Públicas De Guatapé S.A. E.S.P.					
Reporte de medición de pH, temperatura y flujo					
Información tomada el: Septiembre 13 y 14 de 2022					
Lugar de muestreo: Entrada PTAR					
Muestra #	Hora	pH	Temp. °C	Sólidos Sedimentables (ml/L/h)	Q (l/s)
47	7:00:00	8,28	21,0	0,3	9,90
48	7:30:00	8,38	21,4	0,3	14,04
	Promedio	**8,09**	**20,99**	**0,36**	**12,02**
	Máximo	**10,70**	**22,50**	**0,48**	**18,24**
	Mínimo	**7,07**	**17,70**	**0,20**	**6,25**

*Valores en rojo corresponden a toma con estado de tiempo de lluvia

Empresas Públicas De Guatapé S.A. E.S.P.				
Reporte de medición de pH, temperatura y flujo				
Información tomada el: Septiembre 13 y 14 de 2022				
Lugar de muestreo: **Salida PTAR**				
Muestra #	Hora	pH	Temp. °C	Sólidos Sedimentables (ml/L/h)
1	8:05:00	7,24	20,2	0,1
2	8:35:00	7,21	20,7	0,2
3	9:05:00	7,20	20,9	0,2
4	9:35:00	7,21	20,8	0,1
5	10:05:00	7,36	21,2	0,1
6	10:35:00	7,35	21,7	0,1
7	11:05:00	7,40	22,4	0,1
8	11:35:00	7,42	22,3	0,1
9	12:05:00	7,36	22,4	0,1

ACUAMBIENTE Ltda
NIT. 811.009.419-5

Empresas Públicas De Guatapé S.A. E.S.P.				
Reporte de medición de pH, temperatura y flujo				
Información tomada el:	Septiembre 13 y 14 de 2022			
Lugar de muestreo:	**Salida PTAR**			
10	12:35:00	7,37	22,2	0,1
11	13:05:00	7,39	22,3	0,1
12	13:35:00	7,40	22,4	0,1
13	14:05:00	7,41	22,3	0,1
14	14:35:00	7,36	22,2	0,1
15	15:05:00	7,42	22,1	0,1
16	15:35:00	7,57	22,1	0,1
17	16:05:00	7,52	22,2	0,1
18	16:35:00	7,40	21,9	0,1
19	17:05:00	7,41	21,8	0,1
20	17:35:00	7,47	20,9	0,1
21	18:05:00	7,50	21,7	0,1
22	18:35:00	7,64	21,5	0,1
23	19:05:00	7,60	21,6	0,1
24	19:35:00	7,71	21,7	0,1
25	20:05:00	7,90	21,1	0,1
26	20:35:00	8,03	20,7	0,1
27	21:05:00	7,98	20,5	0,1
28	21:35:00	7,96	20,2	0,1
29	22:05:00	7,91	19,9	0,1
30	22:35:00	7,89	19,6	0,1
31	23:05:00	7,88	19,5	0,1
32	23:35:00	7,83	19,3	0,1
33	0:05:00	7,80	19,3	0,1
34	0:35:00	7,78	19,5	0,1
35	1:05:00	7,73	19,5	0,1

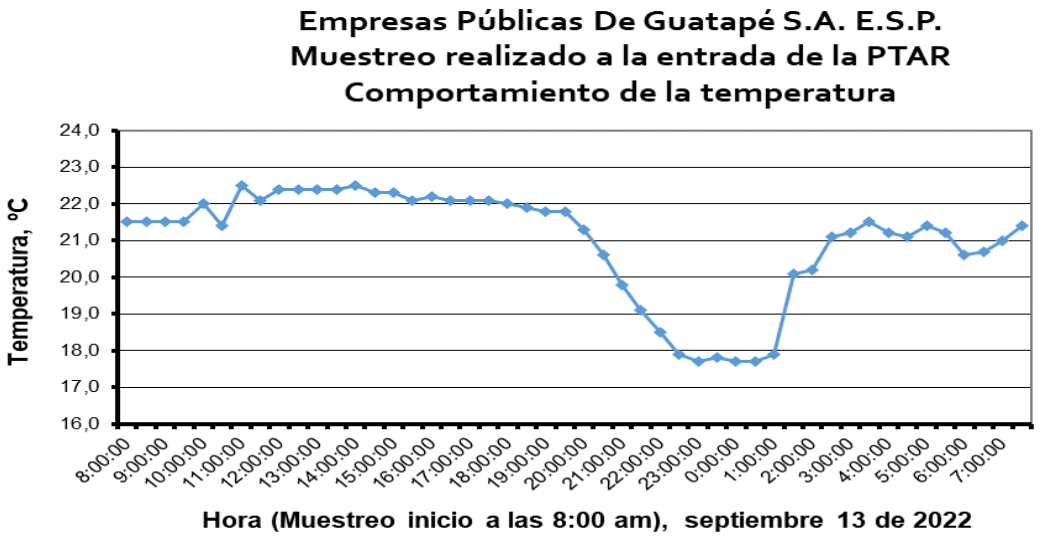
ACUAMBIENTE Ltda
NIT. 811.009.419-5

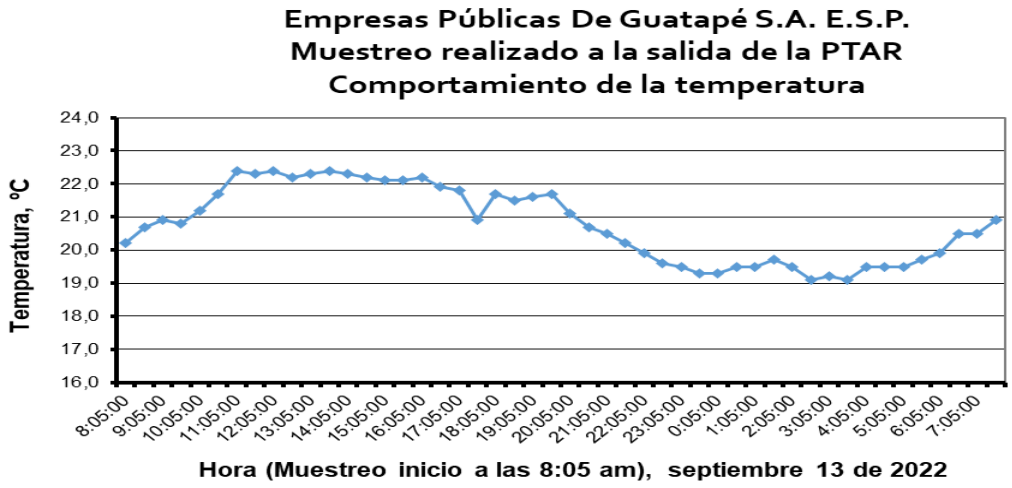
Empresas Públicas De Guatapé S.A. E.S.P.				
Reporte de medición de pH, temperatura y flujo				
Información tomada el:	Septiembre 13 y 14 de 2022			
Lugar de muestreo:		**Salida PTAR**		
36	1:35:00	7,65	19,7	0,1
37	2:05:00	7,67	19,5	0,1
38	2:35:00	7,49	19,1	0,1
39	3:05:00	7,48	19,2	0,1
40	3:35:00	7,45	19,1	0,1
41	4:05:00	7,43	19,5	0,1
42	4:35:00	7,42	19,5	0,1
43	5:05:00	7,43	19,5	0,1
44	5:35:00	7,39	19,7	0,1
45	6:05:00	7,41	19,9	0,1
46	6:35:00	7,35	20,5	0,1
47	7:05:00	7,46	20,5	0,1
48	7:35:00	7,45	20,9	0,1
	Promedio	**7,54**	**20,78**	**0,10**
	Máximo	**8,03**	**22,40**	**0,17**
	Mínimo	**7,20**	**19,10**	**0,07**

*Valores en rojo corresponden a toma con estado de tiempo de lluvia

ANEXO 3. Reporte gráfico de la información

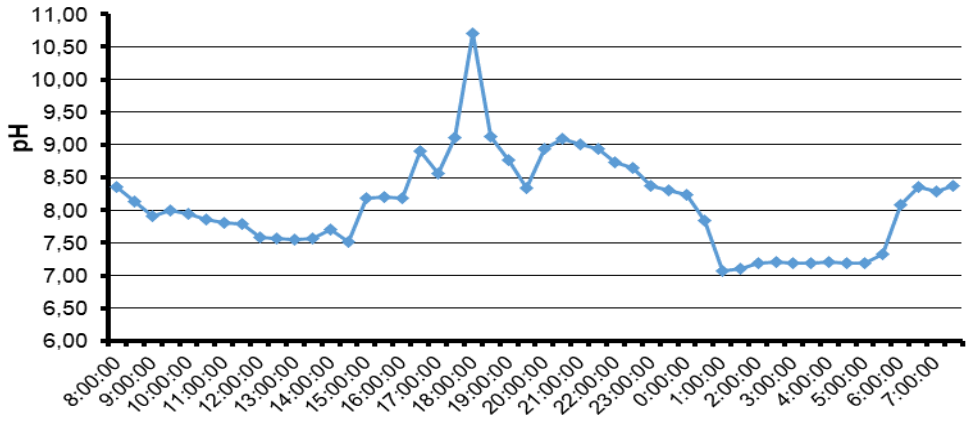
COMPORTAMIENTO DE TEMPERATURA EN LA ENTRADA Y SALIDA DE LA PTAR





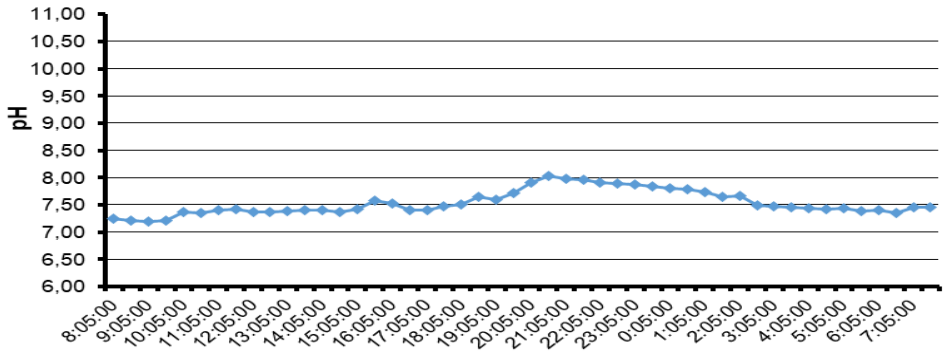
COMPORTAMIENTO DEL pH EN LA ENTRADA Y SALIDA DE LA PTAR

Empresas Públicas De Guatapé S.A. E.S.P.
Muestreo realizado a la entrada de la PTAR
Comportamiento del pH



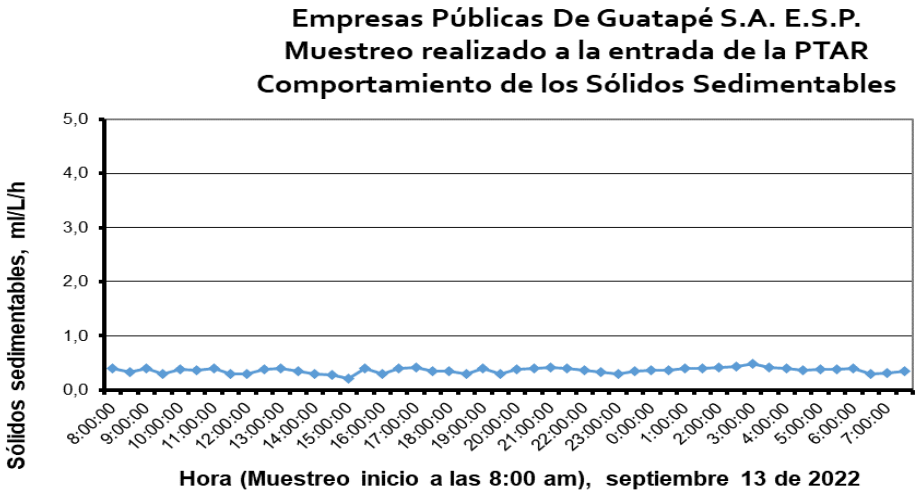
Hora (Muestreo inicio a las 8:00 am), septiembre 13 de 2022

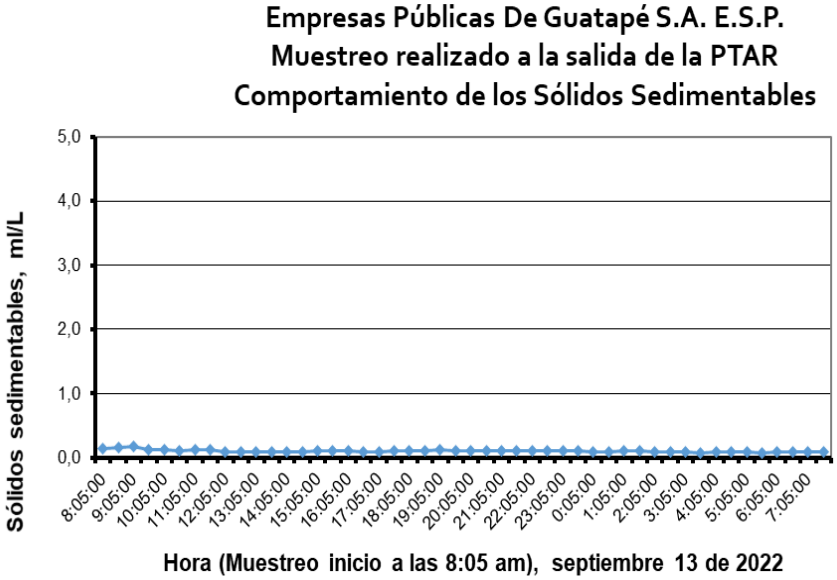
Empresas Públicas De Guatapé S.A. E.S.P.
Muestreo realizado a la salida de la PTAR
Comportamiento del pH



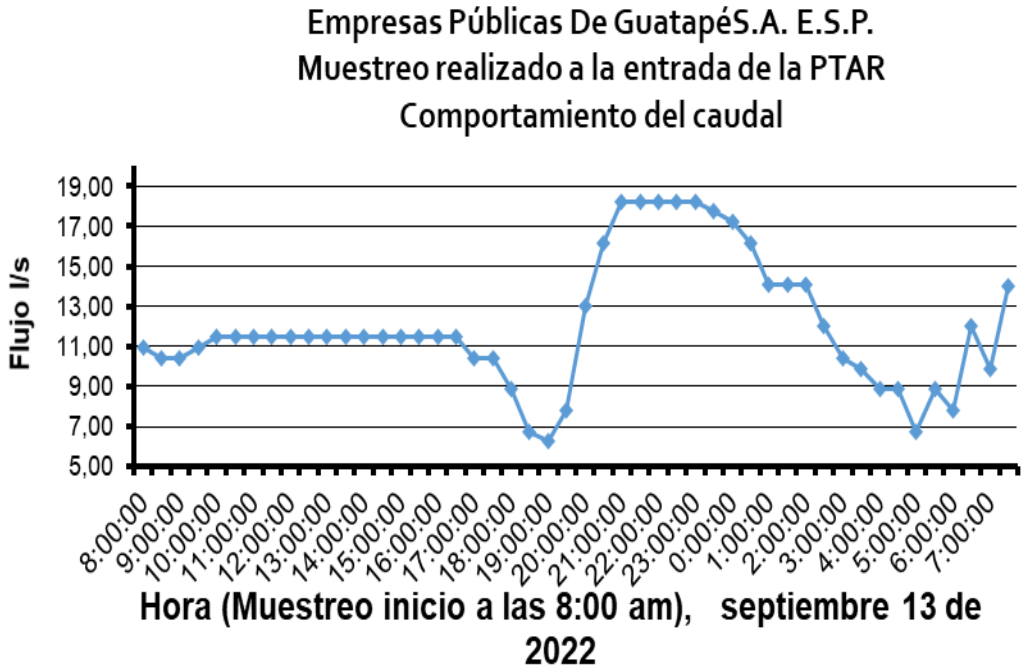
Hora (Muestreo inicio a las 8:05 am), septiembre 13 de 2022

COMPORTAMIENTO DEL SÓLIDOS SEDIMENTABLES EN LA ENTRADA Y SALIDA DE LA PTAR





COMPORTAMIENTO DEL CAUDAL EN LA ENTRADA DE LA PTAR



ANEXO 4. Certificados de competencia laboral para toma de muestras



Libertad y orden
RÉPUBLICA DE COLOMBIA

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

En Cumplimiento del Decreto 1072 de 2015
otorga
Certificado de Competencia Laboral a

CARLOS EMILIO PEREZ BALLESTEROS

Con CÉDULA DE CIUDADANÍA No. 1077423818

Quien demostró su Competencia Laboral en la
Norma

Recolectar muestras de agua de acuerdo con procedimientos y normas técnicas - NIVEL AVANZADO

Código: 280201214 - Versión: 1

En testimonio de lo anterior. se firma el presente en BOGOTÁ D.C.. A los veinte (20) dias del mes de Mayo de dos mil veintiuno (2021)

Firmado Digitalmente por



1013779 - 20/05/2021
No Y FECHA REGISTRO

FABIO HERNANDEZ RODRIGUEZ
Subdirector de Centro CENTRO DE GESTIÓN INDUSTRIAL
REGIONAL DISTRITO CAPITAL

Vigencia:
hasta el 20 de Mayo de 2024

La autenticidad de este documento puede ser verificada en el registro electrónico que se encuentra en la página web http://certificados.sena.edu.co, bajo el número 921100280201214CC1077423818C.

ACUAMBIENTE Ltda
NIT. 811.009.419-5

Libertad y orden
RÉPUBLICA DE COLOMBIA

El Servicio Nacional de Aprendizaje SENA

En Cumplimiento del Decreto 1072 de 2015
otorga
Certificado de Competencia Laboral a

JORGE ARTURO QUIROZ ALVIS

Con CÉDULA DE CIUDADANÍA No. 1052087377

Quien demostró su Competencia Laboral en la
Norma

Recolectar muestras de agua de acuerdo con procedimientos y normas técnicas - NIVEL AVANZADO

Código: 280201214 - Versión: 1

En testimonio de lo anterior. se firma el presente en BOGOTÁ D.C.. A los veinte (20) días del mes de Mayo de dos mil veintiuno (2021)

Firmado Digitalmente por

1013780 - 20/05/2021
No Y FECHA REGISTRO

FABIO HERNANDEZ RODRIGUEZ
Subdirector de Centro CENTRO DE GESTIÓN INDUSTRIAL
REGIONAL DISTRITO CAPITAL

Vigencia:
hasta el 20 de Mayo de 2024

La autenticidad de este documento puede ser verificada en el registro electrónico que se encuentra en la página web http://certificados.sena.edu.co, bajo el número 921100280201214CC1052087377C.