	F-GC-29 Versión 1 Octubre 2016	EMPOCALDAS S.A E.S.P GESTIÓN DE CONTRATACIÓN	
		LISTA CHEQUEO PAGO DE ACTAS - CONTRATOS PRESTACIÓN DE SERVICIOS Y CONSULTORIA	

# CONTRATO Y AÑO	0120 DE 2018	Acta N°	1 Y FINAL	1. VALOR INICIAL (incluido IVA)	9.988.000
				2. VALOR ADICION (+)	1.066.108
CONTRATISTA	HIDROASESORES S.A.S.			3. VALOR TOTAL (1+2)	11.054.108
NIT O CC:	900229052-8			4. VALOR ACTAS ANTERIORES (-)	0
CDP (#, rubro y fecha)	00333 DE FEBRERO 13 DE 2018 00575 DE 2018-05-24			5. VALOR PRESENTE ACTA (-)	11.054.104
RP (#, rubro y fecha)	000501 DE 2018-04-18 000699 2018-06-25			6. VALOR NO EJECUTADO (3 - 4 - 5)	4

OBJETO DEL CONTRATO: REALIZAR CARACTERIZACIÓN Y/O MUESTREO DE AGUAS DE EMPOCALDAS S.A.S E.S.P.

TIPO DE RECURSOS	PROPIOS	CENTRO DE COSTOS y PROCEDIMIENTO	CENTRO COSTOS: PLANTAS TTO PROCEDIMIENTO: 1305120 TRATAMIENTO AGUA CRUDA
------------------	---------	----------------------------------	---

DOCUMENTO VERIFICADOS		# FOLIOS
1- Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).	X	
2- Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).	X	
3- Pagos SENA y ICBF.	NA	
4- Evaluación del Supervisor Formato F-GC-18 (Solo aplica para el acta final)	X	
5- Planillas de pago con firma de los trabajadores (cuando se cuente con personal a cargo).	X	
6- Informe de actividades a cargo del Supervisor.	X	

Nota: Si pasados tres (3) días después del recibo de esta documentación el Supervisor del contrato no presenta correcciones, quedará en firme y será subida al SECOP.

Secretaría General CERTIFICA que el Supervisor del Contrato entregó la documentación para ser archivada en la carpeta correspondiente.

Juan Camilo Ollas
NOMBRE DE QUIEN RECIBE

[Firma]
FIRMA

DOCUMENTOS ANEXOS CON DESTINO A TESORERIA		
Factura (Régimen Común) o Factura equivalente (régimen simplificado).	X	
Evaluación del Supervisor F-CG-18 (Solo aplica para el acta final).	X	
Informe de actividades a cargo del Supervisor.	X	
Copia del Registro Presupuestal.	X	
Autoliquidaciones en Salud, Pensiones y Riesgos profesionales del personal empleado y del contratista (Personas naturales) o Certificado de Cumplimiento del Artículo 50 de la Ley 789/02 (Personas jurídicas).	X	
Distribución por centro de costos. Formato F-GF-32	X	

Fecha de presentación 27/12/2018

DATOS DEL SUPERVISOR		
NUBIA JANETH GALVIS GONZALEZ	JEFE SECCION TECNICA	<u>[Firma]</u>
NOMBRE	CARGO	FIRMA

DATOS PARA LA TRANSFERENCIA DE PAGOS		
55191734071	CORRIENTE	BANCOLOMBIA
CUENTA	TIPO DE CUENTA	BANCO



Hidroasesores
Ingeniería que renueva



NIT 900.228.052 - 8
Dirección
Calle 51 A # 81 B - 12.



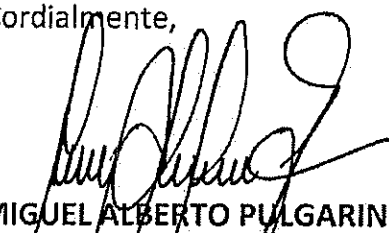
Teléfono:
Tel. (574) 4445296

**CERTIFICADO DE PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES PARAFISCALES
ARTICULO 50 LEY 789 DE 2002**

Yo MIGUEL ALBERTO PULGARIN GOMEZ, identificado con cedula de ciudadanía y tarjeta profesional que aparece al pie de mi firma, y en calidad de Revisor Fiscal de la empresa HIDROASESORES S.A.S con NIT 900.228.052-8, debidamente inscrita en la cámara de comercio de Medellín, certifico que el pago de los aportes de seguridad social (pensión, salud y riesgos laborales) y los aportes parafiscales instituto colombiano de bienestar familiar ICBF, servicio nacional de aprendizaje SENA y caja de compensación familiar), han sido pagados por la compañía según los términos legales.

Expedido en Medellín, a los 11 días del mes de diciembre de 2018.

Cordialmente,


MIGUEL ALBERTO PULGARIN
Revisor Fiscal TP.53848-T
CC.71.703.823 de Medellín (Ant.)


Transformando el medio ambiente con experiencia, ciencia y tecnología



Instituto de Hidrología,
Meteorología y
Estudios Ambientales

Cabe señalar que esta es una TP y no una copia de las muestras físicas suministradas e integradas en cuerpos lenticos y medición en campo de cuerpos disueltos, así como la información y los datos. Acreditación para análisis en laboratorio de Alkalinidad total, Cloruro, Calcio disuelto, Calcio total, Dureza cálcica, Dureza total, Dureza magnésica, Magnesio total, Fósforo total, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, Fosforo disuelto, Fosforo total, Sólidos disueltos, Sólidos total, Dureza magnésica, Sólidos totales, Conductividad eléctrica, Nitrato, Cloruros, Sólidos Suspendedos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Totales, Sólidos Totales, Sólidos Totales y análisis de calidad y cumplimiento de los estándares de protección. Metodología actualizada, Muestreo estandarizado asociado a Macrofitas, Macroinvertebrados Benthos, Peces, Peces, Peces, Peces, según resoluciones 276 del 21 de Diciembre de 2015 y OGI del 26 de Mayo de 2017.

República de Colombia
 Ministerio de Educación Nacional
JUNTA CENTRAL DE CONTADORES
TARJETA PROFESIONAL
DE CONTADOR PÚBLICO



53948-T
MIGUEL ALBERTO
PIELGATTI GÓEZ
 C.C. 71783983 FECHA 19/86/87
 RESOLUCIÓN INSCRIPCIÓN 77
 UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

Profesional 00062745

FIRMA DEL TITULAR

Esta tarjeta es el único documento que lo acredita como
 CONTADOR PÚBLICO de acuerdo con lo establecido en
 la ley 43 de 1990.
 Agradecemos a quien encuentre esta tarjeta, devolverla
 al Ministerio de Educación Nacional, Junta Central de
 Contadores.

010060

UNIDAD
ADMINISTRATIVA
ESPECIAL

**JUNTA CENTRAL
DE CONTADORES**



Certificado No:



**LA REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL
JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

**CERTIFICA A:
QUIEN INTERESE**

Que el contador público **MIGUEL ALBERTO PULGARIN GOMEZ** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 71703823 de MEDELLIN (ANTIOQUIA) Y Tarjeta Profesional No 53848-T Si tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de Inscripción.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS *****

Dado en BOGOTA a los 18 días del mes de Diciembre de 2018 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

DIRECTOR GENERAL

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado

PAGADA 07/12/2018

Se certifica que en la fecha 2018-12-07, la empresa HIDROASESORES SAS con documento de identificación N1900228052, canceló los aportes de seguridad social correspondientes a los siguientes empleados y

DATOS DE LOS AFILIADOS

1. Documento	2. Apellidos y Nombres	3. AFP	4. EPS	5. ARP	6. CCF	7. Pagó ICBF	8. Pagó SENA	9. Pagó FSP	10. Pagó MEN	11. Pagó ESAP
CC 1020403369	MESA ROMAN LADY DISLEYI	NINGUNA AFP	EPS SURA	ARL SURA	NINGUNA CCF	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1020461671	TELJADA OSPINA ALEXANDER	PROTECCION (ING + PROTECCION)	NUOVA EPS	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1020472637	CASTRO ROJAS ENITH ELENA	PORVENIR	EPS SURA	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1020475343	ANAYA GALVIS JHONATAN ALEXIS	PORVENIR	NUOVA EPS	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1026145768	ACOSTA ROJAS SHARON ANDREA	COLPENSIONES	NUOVA EPS	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1037614838	RAYO DURANGO LAURA STEFFANY	COLPENSIONES	NUOVA EPS	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1037622886	ARGAEZ VELEZ TATIANA	PORVENIR	EPS SURA	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1037638798	ZAPATA AGUDELO DANIEL	PORVENIR	COOMEVA EPS	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1040321747	SERNA CARO ARVEY ALEJANDRO	PORVENIR	EPS SURA	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1040497339	RIVAS VIDES CINDY MARYORIS	PROTECCION (ING + PROTECCION)	EPS-S COOSALUD MOVILIDAD	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1040737284	HOYOS GOMEZ YURANY	PROTECCION (ING + PROTECCION)	EPS SURA	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1040741923	HIGUITA GUERRA JONATHAN ALBERTO	COLPENSIONES	EPS SURA	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1056573251	ROJAS MENDO FARLEY DE JESUS	PORVENIR	COOMEVA EPS	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 102840484	RESTREPO OCHOA EDINSON DE JESUS	COLFONDOS	SAIUD TOTAL EPS	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1152434334	SIERRA QUERUBIN JUAN DANIEL	PORVENIR	EPS SURA	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1152684987	PIEDRAHITA VERA JUAN ESTEBAN	COLPENSIONES	NUOVA EPS	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 1152715754	VELASQUEZ RUIA MANUELA	COLPENSIONES	SAVIA SALUD	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 34002554	GRANADA MARTINEZ DIANA MARCELA	PROTECCION (ING + PROTECCION)	SAIUD TOTAL EPS	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 43347603	CARDOVA VELEZ BIBIANA	COLPENSIONES	EPS SURA	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 43492007	ZAPATA CORREA YENCY FARLEY	PROTECCION (ING + PROTECCION)	EPS SURA	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 71761083	VELEZ TORO JORGE ANDRES	PORVENIR	EPS SURA	ARL SURA	COMPANIA	NO	NO	NO	NO	NO



Se certifica que en la fecha 2018-12-07, la empresa HIDROASESORES SAS con documento de identificación N1900228052, canceló los aportes de seguridad social correspondientes a los siguientes empleados y

DATOS DE LOS AFILIADOS

1. Documento	2. Apellidos y Nombres	3. AFP	4. EPS	5. ARP	6. CCF	7. Pago ICBF	8. Pago SENA	9. Pago FSP	10. Pago MEN	11. Pago ESAP
CC 8394418	LOPEZ HERNAO LUIS ABAD	COLPENSIONES	NUEVA EPS	ARL SURA	COMFAMA	NO	NO	NO	NO	NO
CC 98546660	DIEZ PALACIO JOSE ALEJANDRO	PROTECCION (ING + PROTECCION)	EPS SURA	ARL SURA	COMFAMA	NO	NO	NO	NO	NO





Hidroasesores
Ingeniería que renueva

Nit: 900228052 -8

FACTURA DE VENTA No. PY 827

Resolucion DIAN N°18762002460640 Autorizacion
Marzo 06 de 2017 desde el PY 1 hasta PY 2000

NO SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES NI
AUTORETENEDORES

IVA REGIMEN COMUN

CLIENTE: EMPOCALDAS SA ESP**NIT:** 890803239 9**CIUDAD:** Manizales**DIRECCION:** CRA 23 # 75-82 BARRIO MIL **TELEFONO:** (6) 8867080 EXT 125**FECHA FACTURA:** 01-dic-18 **FECHA VENCIMIENTO:** 31-dic-18

		VENDEDOR			FORMA DE PAGO
		JORGE ANDRES VELEZ TORO			Credito

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor IVA	IVA	Total
ANALISIS DE DBO5 TOTAL	6	47.059	53.647	19%	336.001
ANALISIS DE DQO TOTAL	6	45.765	52.172	19%	326.762
ANALISIS DE FOSFORO TOTAL	4	27.059	20.565	19%	128.801
ANALISIS DE GRASAS Y ACEITES	6	47.058	53.646	19%	335.994
ANALISIS DE HIDROCARBUROS TOTALES	4	81.177	61.695	19%	386.403
ANALISIS DE NITRATOS	4	23.529	17.882	19%	111.998
ANALISIS DE NITRITOS	4	17.647	13.412	19%	84.000
ANALISIS DE NITROGENO AMONICAL	4	47.353	35.988	19%	225.400
ANALISIS DE NITROGENO TOTAL	6	47.353	53.982	19%	338.100
ANALISIS DE ORTOFOSFATOS	4	25.882	19.670	19%	123.198
ANALISIS DE PH	6	6.471	7.377	19%	46.203
ANALISIS DE SOLIDOS SEDIMENTABLES	4	20.294	15.423	19%	96.599
ANALISIS DE SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	6	14.000	15.960	19%	99.960
ANALISIS DE SUSTANCIAS ACTIVAS AL AZUL DE METILENO	4	84.118	63.930	19%	400.402
ANALISIS DE COLIFORMES FECALES	2	49.176	18.687	19%	117.039
ANALISIS DE COLIFORMES TOTALES	2	49.176	18.687	19%	117.039
ANALISIS DE CONDUCTIVIDAD	2	5.882	2.235	19%	13.999
ANALISIS DE TURBIEDAD	2	20.235	7.689	19%	48.159
LOGISTICA DE MONITOREO	6	753.804	859.337	19%	5.382.161
ANALISIS DE LODOS	2	533.520	202.738	19%	1.269.778
ANALISIS DE LODOS	1	895.889	170.219	19%	1.066.108

Valor en Letras

ONCE MILLONES CINCUENTA Y CUATRO MIL CIENTO CUATRO PESOS M/CTE

SUBTOTAL	9.289.163
AMORTIZACION	0
IVA 19%	1.764.941
TOTAL FACTURA	11.054.104

FACTURA CORRESPONDIENTE AL CONTRATO No. 0120 DE 2018 JUNTO CON EL ADICIONAL

Esta factura de venta se asimila en todos sus efectos a una letra de cambio, según Art. 774 del código de comercio. La mora causara intereses a la máxima tasa legal permitida.

Aceptada: declaramos recibidas real y materialmente todas las mercancías y servicios contenidas en la presente factura obligándonos a su pago en la forma pactada. Si pasados diez (10) días calendario posteriores a la recepción de la factura de venta no

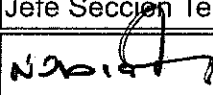
FAVOR CONSIGNAR EN LAS CUENTAS BANCOLOMBIA 27543748761 CTA

AHORROS - 55191734071 CTA CORRIENTE

Firma Responsable
Hidroasesores
Ingeniería que renueva
Nit: 900.228.052-8

Recibido Por

Calle 51 A # 81 B - 12 Medellín - Colombia
Teléfono 4445296
servicioalcliente@hidroasesores.com
www.hidroasesores.com

 F-GC-18 Versión 4 Mayo 2013	EMPOCALDAS S.A E.S.P GESTIÓN CONTRATACIÓN		
	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE CONTRATISTAS (Aplica para prestación de servicios y consultorías)		
NOMBRE DEL CONTRATISTA:	HIDROASESORES SAS	DIRECCIÓN:	MEDELLIN
NIT O CEDULA	9002290528	FECHA DE CALIFICACIÓN	2018-12-27
NUMERO DE CONTRATO:	120	CALIFICACIÓN	3
Asigne el puntaje a cada uno de los criterios teniendo en cuenta la siguiente escala: Bueno = 3, Regular = 2, Malo = 1. Si no es posible evaluar alguno de los criterios propuestos coloque en la casilla de calificación N/A			
TABLA DE ASIGNACION DE PUNTAJES			
CLASIFICACIÓN	CRITERIO A EVALUAR	CALIFICACION	
CALIDAD DEL SERVICIO	Cumple con el objeto del contrato conforme a los requerimientos técnicos.	3	
CUMPLIMIENTO DE PLAZOS	Entrega oportuna de los documentos para perfeccionar el contrato.	3	
	Entrega oportuna de documentos necesarios para el trámite de pagos.	3	
	Cumplimiento en el cronograma de actividades.	3	
MANEJO DEL CONTRATO	Presentación a tiempo de la afiliación de la afiliación propia y/o del personal a cargo.	3	
	Cumplimiento en pago de salarios, parafiscales y seguridad social.	3	
	Cumple en forma estricta y oportuna con la presentación de los informes técnicos.	3	
CRITERIO DE EVALUACION	PORCENTAJE	PUNTAJE	CALIFICACIÓN X ASPECTO
Calidad de la Obra	40%	3	1.2
Cumplimiento de Plazos	30%	3	0.9
Manejo del Contrato	30%	3	0.9
EVALUADOR: (INTERVENTOR)			
NOMBRE:	Nubia Janeth Galvis		
CARGO:	Jefe Sección Técnica		
FIRMA:			

ACTA DE PAGO NO 1 Y FINAL

CONTRATO	Nº 0120 de 2018
CONTRATISTA	HIDROASESORES S.A.S.
OBJETO	REALIZAR CARACTERIZACIÓN Y/O MUESREO DE AGUAS DE EMPOCALDAS S.A. E.S.P., GRUPO II: AGUAS RESIDUALES
VALOR INICIAL	\$ 9.998.000 IVA INCLUIDO
VALOR ADICION NO. 1	\$1.066.108 IVA INCLUIDO
VALOR TOTAL	\$11.054.108 IVA INCLUIDO
VALOR ACTA No 1 Y FINAL	\$11.054.104 IVA INCLUIDO
VALOR POR EJECUTAR	4.0

En la ciudad de Manizales a los 26 días del mes de diciembre del año 2018, se reunieron los señores JORGE ANDRES VELEZ TORO representante legal de la Empresa HIDROASESORES S.A.S. como contratista y NUBIA JANETH GALVIS GONZALEZ en calidad de supervisora, con el fin de suscribir el acta de pago No. 1 y final del contrato en mención.

No siendo otro el motivo de la presente acta se firma por los que en ella intervinieron.



JORGE ANDRES VELEZ TORO
Representante legal
HIDROASESORES S.A.S.
Contratista



NUBIA JANETH GALVIS G.
Jefe Sección Técnica y Operativa
Empocaldas S.A. E.S.P
Supervisora

INFORME SUPERVISION CONTRATO NÚMERO 0120 DE 2018

El contratista HIDROASESORES S.A.S. Identificado con NIT 900229052-8 ejecutó satisfactoriamente el objeto del contrato, ajustándose a los términos y condiciones establecidos.

El informe de ejecución incluye los reportes técnicos del cumplimiento de:

- Muestreo y caracterización del efluente de la PTAR dos veces al año y determinar las siguientes variables:
 - Variables: pH, demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Sólidos Sedimentables Grasas y Aceites, Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM), Hidrocarburos Totales (HTP), Compuestos de Fósforo: Ortofosfatos (P-PO43-), Fósforo Total (P), Compuestos de Nitrógeno: Nitratos, (N-NO3-), Nitritos (N-NO2-), Nitrógeno Amoniacal (N-NH3) y Nitrógeno Total (N)
 - Determinar Caudal
- Muestreo y caracterización fisicoquímica de fuente receptora El Jardín. PTAR Victoria.
- Caracterización de lodos de la PTAR Victoria dos veces al año,
Parámetros a analizar: Cadmio, mercurio, cromo total, plomo, níquel, arsénico, cobre, Zinc.
- Caracterización del biosólido de la PTAR Victoria para determinar:

Parámetros Químicos: Metales: Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc.
Parámetros microbiológicos: coliformes fecales, Huevos de Helmintos Viables, Salmonella sp., virus entéricos.

Manizales 27 de diciembre de 2018



NUBIA JANETH GALVIS G.
Jefe Sección Técnica y Operativa
Supervisora
Empocaldas S.A. E.S.P



Empresa: HIDROASESORES
Nit: 900228052-9
Dirección: CALLE36 N° 80AA-24
Solicitado por: EMPOCALDAS S.A. E.S.P.
Teléfono: 4445296
Celular: --
E-mail: --
Orden de Servicio: 23905

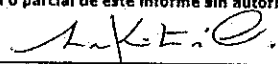
Fecha Recepción: 2018-05-09
Fecha de Emisión de Resultados: 2018-05-30
Fecha de Muestreo: 2018-05-03
Muestreo a Cargo de: CLIENTE
Plan de muestreo: No Reporta
Procedimiento de muestreo: No Reporta
Número total de muestras: 1
Lugar de Muestreo: LA VICTORIA - CALDAS
Tipo de muestreo: Puntual Residuos Peligrosos
Tipo de Muestra: ARI() ARD() ARnD() AN()
AP() AM() S() AX(X)

Reporte de Resultados							
Item	Fecha de Análisis (AAAA-MM-DD)	Parámetro	Método	Técnica	Límite de Cuantificación del método	Unidad	LODOS
							MR76888
1	2018-05-16	TCLP-Arsénico*	EPA 7062, SM 3114 C	Extracción, AA - Generación de hidruros	0,0025	mg As/L	<0,0025
2	2018-05-18	TCLP-Cadmio*	EPA 3050 B, SM 3111 B	Digestión- AA - Llama Alre Acetileno	0,0100	mg Cd/L	<0,0100
3	2018-05-18	TCLP-Cobre	SM 3030 E, SM 3111 B	Digestión- AA - Llama Alre Acetileno	0,1	mg Cu/L	<0,1
4	2018-05-17	TCLP-Cromo*	SM 3030 E, SM 3111 B	Digestión- AA - Llama Alre Acetileno	0,100	mg Cr/L	<0,100
5	2018-05-15	TCLP-Mercurio*	EPA 7471 B - SM 3112 B	Digestión, AA - Vapor Frío	0,0010	mg Hg/L	<0,0010
6	2018-05-18	TCLP-Niquel	SM 3030 E, SM 3111 D	Digestión-AA - Llama Oxido Nitros -Acetileno	0,2	mg Ni/L	<0,2
7	2018-05-18	TCLP-Plomo*	EPA 3050 B, SM 3111 B	Digestión Ácido Nítrico - Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama directa Alre - Acetileno	0,1	mg Pb/L	<0,1
8	2018-05-18	TCLP-Zinc*	EPA 3050 B, SM 3111 B	Digestión- AA - Llama Alre Acetileno	0,05	mg Zn/L	0,33

ARI: Agua Residual Industrial, ARD: Agua Residual Doméstica, ARnD: Agua Residual no Doméstica, AN: Agua Superficial o Subterránea, AP: Agua Potable, S: Suelo, AM: Agua Marina, AX: Otros
*ChemiLab tiene estos parámetros acreditados mediante resolución 2016 de 2014 y 1226 de 2016 del IDEAM.
** Análisis realizados por laboratorio subcontratado acreditado

(P) PICCAP
Parámetro no acreditado

Observaciones: Métodos de Análisis aplicados según el Laboratorio de Suelos IGAC y US-EPA (aplica para suelos)
Métodos de Análisis aplicados según Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (aplica para aguas)
Resultados válidos únicamente para la(s) muestras analizadas.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización previa de Chemilab S.A.S


MARIA CRISTINA CORTES FORERO
Director Técnico
PQ-4590





IDEAM

INSTITUTO DE HIGIENA,
METEOROLOGÍA Y
ESTUDIOS AMBIENTALES

Laboratorio acreditado NTC-ISO/IEC 17025
Res. No. 2016 de 2014 y 1226 de 2016

Empresa: HIDROASESORES
Nit: 900228052-9
Dirección: CALLE36 N° 80AA-24
Solicitado por: EMPOCALDAS S.A. E.S.P.
Teléfono: 4445296
Celular: --
E-mail: --
Orden de Servicio: 23905

Fecha Recepción: 2018-05-09
Fecha de Emisión de Resultados: 2018-05-30
Fecha de Muestreo: 2018-05-03
Muestreo a Cargo de: CLIENTE
Plan de muestreo: No Reporta
Procedimiento de muestreo: No Reporta
Número total de muestras: 1
Lugar de Muestreo: LA VICTORIA - CALDAS
Tipo de muestreo: Puntual Residuos Peligrosos
Tipo de Muestra: ARI() ARD() ARnD() AN()
AP() AM() S() AX(X)

OBSERVACIONES ANALITICAS

Ninguna

Observaciones: Métodos de Análisis aplicados según el Laboratorio de Suelos IGAC y US-EPA (aplica para suelos)
Métodos de Análisis aplicados según Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (aplica para aguas)
Resultados válidos únicamente para la(s) muestras analizadas.
Prohibida la reproducción total o parcial de este Informe sin autorización previa de Chemilab S.A.S.



MARIA CRISTINA CORTES FORERO
Director Técnico
PQ-4590

**** FIN DE ESTE REPORTE ****

INFORME SUPERVISION CONTRATO NÚMERO 0120 DE 2018

El contratista HIDROASESORES S.A.S. Identificado con NIT 900229052-8 ejecutó satisfactoriamente el objeto del contrato, ajustándose a los términos y condiciones establecidos.

El informe de ejecución incluye los reportes técnicos del cumplimiento de:

- Muestreo y caracterización del efluente de la PTAR dos veces al año y determinar las siguientes variables:
 - Variables: pH, demanda Química de Oxígeno (DQO), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Sólidos Sedimentables Grasas y Aceites, Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM), Hidrocarburos Totales (HTP), Compuestos de Fósforo: Ortofosfatos (P-PO43-), Fósforo Total (P), Compuestos de Nitrógeno: Nitratos, (N-NO3-), Nitritos (N-NO2-), Nitrógeno Amoniacal (N-NH3) y Nitrógeno Total (N)
 - Determinar Caudal
- Muestreo y caracterización fisicoquímica de fuente receptora El Jardín. PTAR Victoria.
- Caracterización de lodos de la PTAR Victoria dos veces al año,
Parámetros a analizar: Cadmio, mercurio, cromo total, plomo, níquel, arsénico, cobre, Zinc.
- Caracterización del biosólido de la PTAR Victoria para determinar:

Parámetros Químicos: Metales: Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc.
Parámetros microbiológicos: coliformes fecales, Huevos de Helmintos Viables, Salmonella sp., virus entéricos.

Manizales 26 de diciembre de 2018



NUBIA JANETH GALVIS G.
Jefe Sección Técnica y Operativa
Supervisora
Empocaldas S.A. E.S.P



FGM-011, V 04
Informe de monitoreo
EMPOCALDAS S.A. E.S.P



INFORME DE RESULTADOS DE MONITOREO N° 1103

EMPOCALDAS S.A. E.S.P.



Realizado por:



Hidroasesores
ingeniería que renueva

Elaborado por:

Revisado y Aprobado por:

Daniel Sierra d.

YURANY HOYOS G.

I.Q. Juan Daniel Sierra
19-12-2018

I.A. Yurany Hoyos G
21-09-2018

MEDELLÍN
2018

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	5
1. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA.....	6
1.1. FICHA TÉCNICA DE CONTRATACIÓN	6
1.2. HOJA DE VIDA DEL PERSONAL EJECUTOR DE LAS ACTIVIDADES DE MONITOREO	7
2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA CONTRATANTE.....	7
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA EMPOCALDAS S.A.E.S.P.	7
2.2. UBICACIÓN.....	8
2.3. LA REGIÓN.....	9
3. DESCRIPCIÓN TRABAJO DE CAMPO	9
3.1. SITIOS DE MONITOREO	10
3.2. METODOLOGÍAS Y EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE MUESTRAS.....	11
3.2.1. EQUIPOS UTILIZADOS EN CAMPO.....	11
3.3. RESULTADOS AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA	12
4. MODELO DE CÁLCULO PARA COMPOSICIÓN DE MUESTRAS PROPORCIONALES AL CAUDAL.....	18
4.1. COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA.....	18

4.2 VALORES PROMEDIO	18
4.3 CARGA CONTAMINANTE	19
5. BIBLIOGRAFÍA.....	20
6. ANEXOS	21

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Información equipo de profesionales. HIDROASESORES S.A.S.....	7
Tabla 2. Código de muestras y ubicación del sitio de monitoreo.	10
Tabla 4. Equipos utilizados en campo	11
Tabla 5. Datos de campo del punto denominado "Entrada planta de tratamiento"	12
Tabla 6. Datos de campo del punto denominado "Salida planta de tratamiento"	13

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación Satelital EMPOCALDAS S.A. E.S.P.	8
--	---

INTRODUCCIÓN

Con el fin de evaluar las condiciones de las aguas residuales domésticas que son generadas por la empresa EMPOCALDAS S.A E.S.P , es necesario realizar programas de seguimiento y monitoreo de dichas aguas, para así determinar el cumplimiento con los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente que para este caso es la Resolución 0631 de 2015 (Artículo 8).

En atención a lo anterior, EMPOLCALDAS S.A E.S.P. adjudicó a HIDROASESORES S.A.S. la ejecución de las actividades de monitoreo del efluente generado día a día en su planta de tratamiento de aguas residuales domésticas, la cual se encuentra ubicada en el municipio de Victoria, Caldas.

El termino gestión ambiental hace alusión al conjunto de directrices que deben ser tomadas como guía con el fin de lograr mantener una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando con esta muchos de los problemas de carácter ambiental.

Para llevar a cabo la gestión ambiental, se cuenta con diversas herramientas e instrumentos, los cuales suelen ser clasificados como preventivos, correctivos, de conservación y mejoramiento. La efectividad de las herramientas e instrumentos mencionados depende directamente de su aplicación no solo en términos ambientales sino económicos y sociales de la misma manera, con una adecuada aplicación se puede obtener una mayor eficiencia en el uso de materias primas, energía y una viable reducción del impacto sobre el medio. Por lo anterior, para la empresa EMPOLCALDAS S.A E.S.P. ubicada en el municipio de Victoria, Caldas fue realizado el monitoreo de aguas residuales domésticas, donde se evaluó la calidad del efluente. Dicho monitoreo se realizó el pasado 03 de Diciembre del 2018.

HIDROASESORES S.A.S es una organización acreditada por el IDEAM bajo la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005 según:

Resolución 2743 del 21 de diciembre del 2015, de acuerdo al siguiente alcance: toma de muestras simples, compuestas e integradas en cuerpos lóticos y medición en campo de Oxígeno Disuelto,

Caudal, pH, Conductividad y Temperatura. Acreditación para análisis en laboratorio de Alcalinidad total, Cloruros, Calcio disuelto, Calcio total, Dureza cálcica, Magnesio disuelto, Magnesio total, Potasio disuelto, Potasio total, Sodio disuelto, Sodio total, Dureza magnésica, Dureza total, Conductividad, Nitritos, Nitratos, Ortofosfatos, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, Sólidos Totales, DBO5, Grasas y aceites. Acreditación en matriz biota para cuerpos lóticos y lénticos en toma de muestras y análisis cualitativo y cuantitativo de las comunidades Fitoplancton, Macrófitas acuáticas, Macroinvertebrados asociados a Macrófitas, Macroinvertebrados Bénticos, Peces, Perifiton y Zooplancton.

Resolución 0601 del 28 de marzo del 2017, de acuerdo al siguiente alcance: Toma de muestras simples, compuestas e integradas en cuerpos lóticos y medición en campo de Sólidos Sedimentables. Acreditación para análisis en laboratorio de Demanda Química de Oxígeno.

1. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA

1.1. FICHA TÉCNICA DE CONTRATACIÓN

Contrato N°	Orden de servicios
Razón Social	EMPOCALDAS S.A E.S.P
NIT	Falta información para completar este ítem
Código CIIU	Falta información para completar este ítem
Dirección	Falta información para completar este ítem
Contacto	Ing. Nubia Galvis
Teléfono	8867080 EXT 125
E-Mail	Falta información para completar este ítem
Contratista	HIDROASESORES S.A.S.
Objeto contractual	Caracterización de aguas residuales planta la victoria
Cumplimiento normativo	Resolución 0631 de 2015 artículo 8 y artículo 5.
Fecha de inicio	13-14 de Noviembre de 2018

Campaña	2018- 855-EMPOCALDAS
Fecha de campaña	03de Diciembre de 2018
Lugar	La Victoria (Caldas)

1.2. HOJA DE VIDA DEL PERSONAL EJECUTOR DE LAS ACTIVIDADES DE MONITOREO

A continuación, se presenta un resumen de la formación, años de experiencia y cargo de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo de la Empresa HIDROASESORES S.A.S., el cual tiene por objeto la ejecución del contrato.

Tabla 1. Información equipo de profesionales. HIDROASESORES S.A.S

Cargo	Nombre completo	Formación	Matrícula profesional	Años de experiencia
Director de actividades	Jorge Andrés Vélez Toro	Ingeniero Sanitario	05237122269ANT	14
Líder de campo	Alejandro Serna	Técnico de muestreo	----	3

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA CONTRATANTE

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA EMPOCALDAS S.A.E.S.P.

La Empresa de Obras Sanitarias de Caldas "EMPOCALDAS S.A. E.S.P" es una Sociedad Anónima Comercial de Nacionalidad Colombiana, del orden Departamental, clasificada como empresa de servicios públicos, con autonomía administrativa, patrimonial y presupuestal.

EMPOCALDAS S.A.E.S.P está conformada por una sede administrativa con domicilio en la ciudad de Manizales y 24 seccionales ubicadas en 20 municipios, 3 corregimientos y 1 centro poblado,

pertenecientes al Departamento de Caldas; igualmente cuenta con 22 plantas de tratamiento de agua potable, 10 bombeos y 1 planta de tratamiento de aguas residuales; en su condición de monopolio natural presta de manera integral los servicios de Acueducto y Alcantarillado en los municipios y corregimientos socios. Adicionalmente y tal como lo exige la ley (decreto 2668 del 2000), factura y recauda el servicio de aseo.

2.2. UBICACIÓN

La Planta de Tratamiento de Agua Residual de EMPOCALDAS S.A. E.S.P. se encuentra ubicada en el municipio de La Victoria – Caldas, a continuación, se presenta la ubicación de EMPOCALDAS S.A. E.S.P.

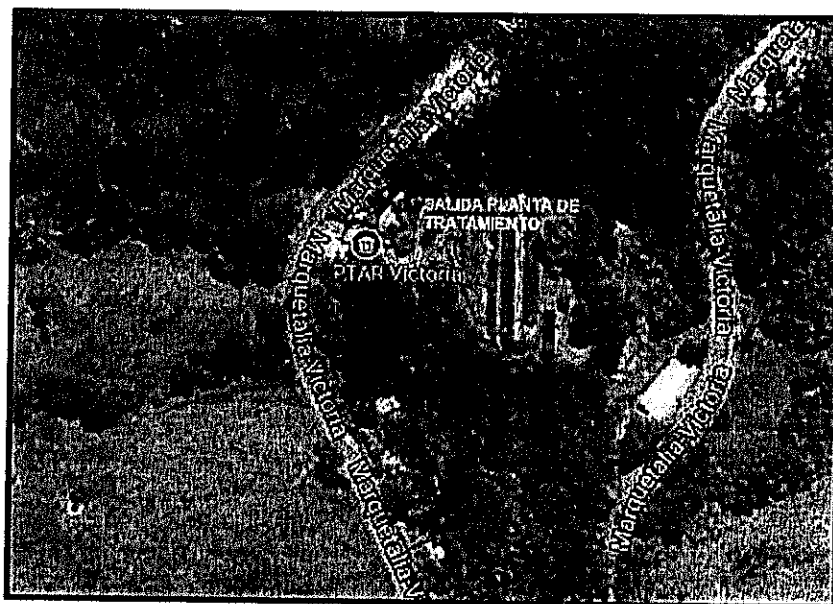


Ilustración 1. Ubicación Satelital EMPOCALDAS S.A. E.S.P.

2.3. LA REGIÓN

La Victoria es un municipio Colombiano ubicado en el oriente del departamento de Caldas, en la región conocida como Magdalena Medio. El municipio está ubicado entre el piedemonte Oriental de la Cordillera Central y el Valle interandino del río Magdalena. Limita por el Oriente con el Municipio de La Dorada; por el Occidente con los Municipios de Marquetalia y Samaná; por el Norte con Norcasia y Samaná y por el sur con los Municipios del Tolima: Honda y Mariquita.

3. DESCRIPCION TRABAJO DE CAMPO

El monitoreo de las aguas residuales domésticas tratadas en la planta de tratamiento de ARD de La Victoria, Caldas, se realizó en una jornada de ocho (8) horas con toma de alícuotas cada veinte (20) minutos en los puntos denominados "Entrada planta de tratamiento" y "Salida planta de tratamiento" con el fin de evaluar los parámetros requeridos por la compañía.

La medición del caudal en los puntos "Entrada planta de tratamiento" y "Salida planta de tratamiento" se realizó teniendo en cuenta la altura de la lámina de agua del vertedero rectangular que se encuentran en este punto, utilizando la fórmula de calibración del vertedero para obtener el caudal referente a cada altura tomada. Además de lo mencionado, en cada toma de muestra fueron registrados datos de parámetros In Situ como pH y temperatura.

Además de lo mencionado anteriormente para el punto denominado "Lodos" se tomó una muestra puntual para realizar análisis fisicoquímicos de metales, adicionalmente se registraron valores de pH y temperatura para este punto de monitoreo.

Nota: Los resultados reportados en este informe son válidos única y exclusivamente para las muestras recolectadas y analizadas.

3.1. SITIOS DE MONITOREO

Para la ejecución del trabajo de campo se ubicaron los dos (2) puntos de monitoreo, además se implementó un código de muestra, el cual permitirá la planeación y desarrollo del muestreo en los diferentes lugares seleccionados, tal como se describe a continuación:

Tabla 2. Código de muestras y ubicación del sitio de monitoreo.

Punto de monitoreo	Código	Coordenadas	Tipo de muestra Técnica de aforo
Entrada planta de tratamiento	2018 - 855 - 01	N: 7° 18' 53,7" O: 74° 53' 57,6" H: 610 m.s.n.m.	ARD - Muestreo Compuesto 8 horas con alícuotas cada 20 minutos- con aforo volumétrico
	2018 - 855 - 02		ARD - Muestreo Simple
	2018 - 855 - 03		
Salida planta de tratamiento	2018 - 855 - 04	N: 5° 18' 51,9" O: 74° 53' 56,2" H: 602 m.s.n.m.	ARD - Muestreo Compuesto 8 horas con alícuotas cada 20 minutos- con aforo volumétrico
	2018 - 855 - 05		ARD - Muestreo Simple
	2018 - 855 - 06		
Lodos	2018 - 855 - 07	N: 5° 18' 52,4" O: 74° 53' 56,6" H: 587 m.s.n.m.	Lodos - Muestreo Puntual

3.2. METODOLOGÍAS Y EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE MUESTRAS

3.2.1. EQUIPOS UTILIZADOS EN CAMPO

- GPS marca Garmin 60Csx
- Equipo multiparámetro marca HACH
- Termohigrómetro Digital marca TERMOHYGROMETER
- Termómetro trazable marca Traceable Robo Thermomete

Tabla 3. Equipos utilizados en campo

 Hidroasesores ingeniería que renueva	CONTROL DE CALIDAD DE TOMA DE MUESTRAS Y MEDICIONES EN CAMPO		SOLICITUD: 121 FECHA DE EMISIÓN: 28-08-2017			
	FGM-010 VERSIÓN: 05		RESPONSABLE: DIRECTOR TECNICO			
Cliente: EMPOCALDAS - S.A ESP			Lider de campo: Alejandro Serna			
Técnicos de muestreo: Alejandro Serna		Código del Plan de Monitoreo FGM-006: 2018-855-EMPOCALDAS S.A ESP	Fecha del monitoreo: 3 12 2018			
CALIBRACIÓN DE EQUIPOS EN CAMPO ANTES DE INICIAR LAS MEDICIONES						
Temperatura ambiente(°C):	30,3		Humedad relativa (%):54			
Nombre y código del equipo o sonda	Resultados de la calibración		Nombre y código del equipo o sonda	Resultados de la calibración		
SONDA DE pH EI - B6	Datos:	95%				
Resp:	Alejandro Serna	Cumple: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Resp:	Cumple: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		
	Datos:			Datos:		
Resp:		Cumple: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Resp:	Cumple: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		
VERIFICACIÓN DE EQUIPOS EN CAMPO						
Nombre y código del equipo o sonda	Verificación Intermedia			Verificación al terminar el trabajo en campo	Responsable / Observaciones	
	Lotes las soluciones patrón	pH 4: HC 73455935				
		pH 7: HC 56326639				
pH 10: HC 73211539						
Sonda para medición de pH- Código EI - B6	Buffer pH 4,00:	3,95	Buffer pH 7,00:	7,14	Buffer pH 4,03	Buffer pH 7,06
	Buffer pH 10,00:	9,90		Buffer pH 10,00:	10,02	
	Hora:15:00	Cumple: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	Hora: 19:00	Cumple: <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No		

3.3. RESULTADOS AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA

A continuación, en la tabla 5 se encuentran consignados los datos de campo registrados en los puntos "Entrada planta de tratamiento" y "Salida planta de tratamiento".

Tabla 4. Datos de campo del punto denominado "Entrada planta de tratamiento".

DATOS DE CAMPO SALIDA PLANTA DE TRATAMIENTO LA VICTORIA - EMPOCALDAS 3 DE DICIEMBRE DE 2018 - ENTRADA PTAR					
Nº	HORA	pH (U.de pH)	Temperatura (°C)	Altura (m)	Caudal (L/s)
1	11:00	6,96	26,9	0,090	13,964
2	11:20	6,92	27,0	0,090	13,964
3	11:40	6,89	26,9	0,090	13,964
4	12:00	6,41	27,0	0,090	13,964
5	12:20	6,94	27,1	0,090	13,964
6	12:40	6,89	27,2	0,090	13,964
7	13:00	6,92	27,2	0,090	13,964
8	13:20	6,94	27,1	0,090	13,964
9	13:40	6,98	27,0	0,090	13,964
10	14:00	6,92	27,1	0,090	13,964
11	14:20	6,98	27,3	0,090	13,964
12	14:40	6,96	27,5	0,090	13,964
13	15:00	6,98	27,3	0,090	13,964
14	15:20	6,98	26,9	0,090	13,964
15	15:40	6,95	27,1	0,090	13,964
16	16:00	6,94	26,7	0,090	13,964
17	16:20	6,96	26,8	0,090	13,964
18	16:40	6,93	28,6	0,090	13,964
19	17:00	6,96	28,6	0,090	13,964
20	17:20	6,41	28,3	0,090	13,964

DATOS DE CAMPO SALIDA PLANTA DE TRATAMIENTO LA VICTORIA-EMPOCALDAS 3 DE DICIEMBRE DE 2018- ENTRADA PTAR					
Nº	HORA	pH (U.de:pH)	Temperatura (°C)	Altura (m)	Caudal (L/s)
21	17:40	6,42	28,5	0,090	13,964
22	18:00	6,68	28,2	0,030	2,687
23	18:20	6,94	26,4	0,030	2,687
24	18:40	6,91	26,3	0,030	2,687
25	19:00	6,92	26,1	0,030	2,687
Mínimo		6,41	26,1	0,030	2,687
Máximo		6,98	28,6	0,090	13,964
Caudal Promedio					12,160

Tabla 5. Datos de campo del punto denominado "Salida planta de tratamiento".

DATOS DE CAMPO SALIDA PLANTA DE TRATAMIENTO LA VICTORIA-EMPOCALDAS 3 DE DICIEMBRE DE 2018- SALIDA PTAR					
Nº	HORA	pH (U.de:pH)	Temperatura (°C)	Altura (m)	Caudal (L/s)
1	11:00	6,40	27,9	0,260	68,568
2	11:20	6,83	28,1	0,250	64,650
3	11:40	6,81	28,2	0,250	64,650
4	12:00	6,79	28,2	0,250	64,650
5	12:20	6,75	28,1	0,260	68,568
6	12:40	6,80	28,3	0,260	68,568
7	13:00	6,80	28,4	0,260	68,568
8	13:20	6,82	28,5	0,260	68,568
9	13:40	6,85	28,6	0,260	68,568
10	14:00	6,93	28,8	0,260	68,568
11	14:20	6,97	29,1	0,260	68,568
12	14:40	6,91	29,2	0,260	68,568

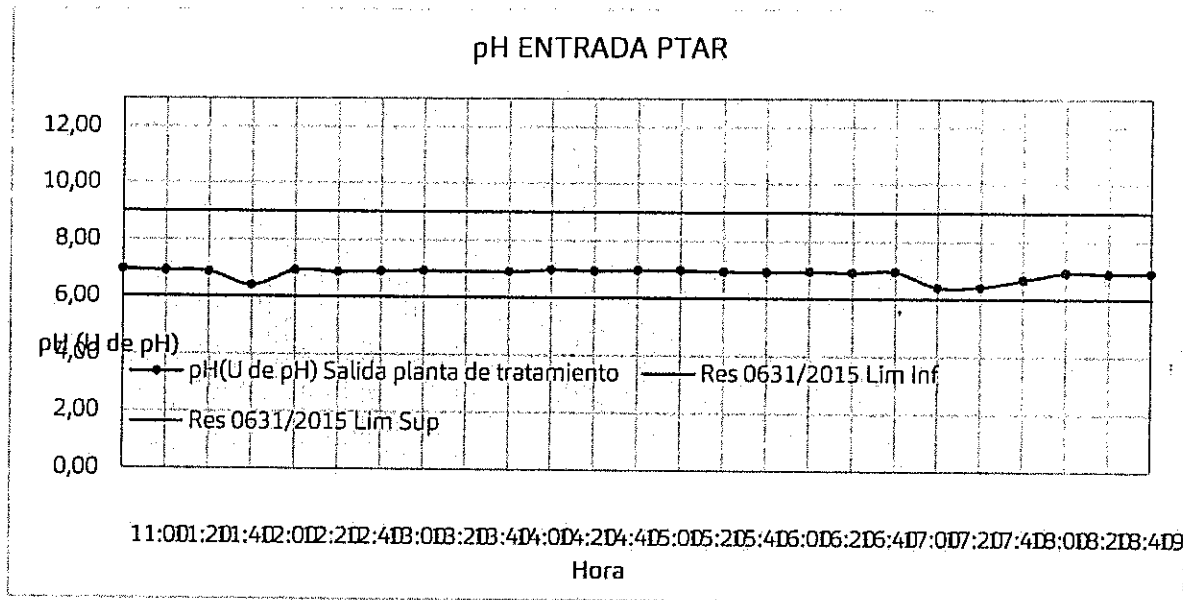
DATOS DE CAMPO SALIDA PLANTA DE TRATAMIENTO LA VICTORIA - EMPOCALDAS 3 DE DICIEMBRE DE 2018 - SALIDA PTAR					
Nº	HORA	pH (U de pH)	Temperatura (°C)	Altura (m)	Caudal (L/s)
13	15:00	6,89	29,5	0,260	68,568
14	15:20	6,70	28,7	0,260	68,568
15	15:40	6,83	28,8	0,260	68,568
16	16:00	6,52	28,9	0,260	68,568
17	16:20	6,73	28,7	0,260	68,568
18	16:40	6,45	28,6	0,260	68,568
19	17:00	6,52	28,5	0,260	68,568
20	17:20	6,66	28,2	0,260	68,568
21	17:40	6,84	27,3	0,260	68,568
22	18:00	6,90	26,4	0,260	68,568
23	18:20	6,52	28,1	0,260	68,568
24	18:40	6,57	27,8	0,260	68,568
25	19:00	6,50	27,9	0,260	68,568
Mínimo		6,40	26,4	0,250	64,650
Máximo		6,97	29,5	0,260	68,568
Caudal Promedio					68,097

Nota 1: El símbolo (-) indica que en ese instante no se pudo aforar ni tomar muestra, debido a que se presentaron precipitaciones.

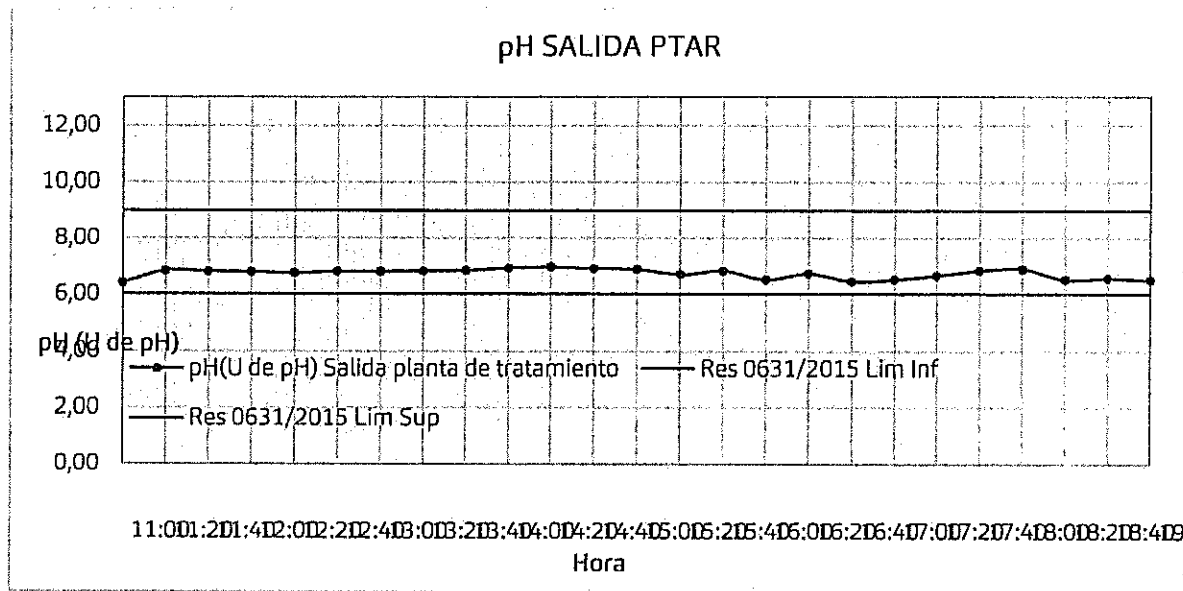
Discusión de resultados

La concentración del ion hidrógeno o pH es un parámetro muy importante en la determinación de la calidad del agua, debido principalmente a que este suele determinar actividad biológica de manera directa, de igual manera este parámetro tiene un efecto indirecto, el cual es la influencia sobre la toxicidad de algunas sustancias, debido a que en muchas ocasiones y dependiendo del valor del pH pueden disociarse o asociarse con cierto tipo de elementos químicos, los cuales

pueden resultar benéficos o por el contrario tóxicos. Lo anterior va unido con la elección de los diversos tratamientos que pueden ser utilizados para tratar las aguas, subproducto de la actividad llevada a cabo en las diferentes industrias. El pH registrado durante el monitoreo realizado en el afluente de la planta de agua residual doméstica, reportó valores que oscilaron entre 6,41 a 6,98 U de pH, mientras que para el efluente los valores registrados oscilaron entre 6,40 y 6,97 U de pH. Los valores registrados para ambos puntos se encuentran dentro del rango permitido para el vertimiento a cuerpos de agua según la Resolución 0631 del 2015 en su artículo 8 (6 a 9 U de pH).

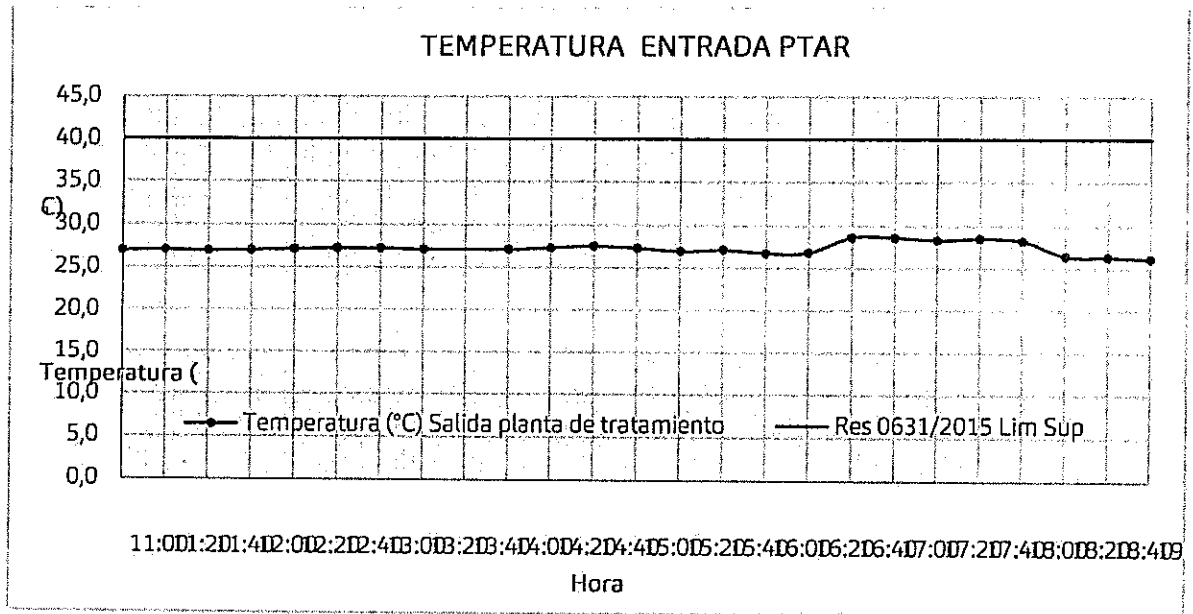


Gráfica 1. Comportamiento del pH en el punto denominado "Entrada PTAR"

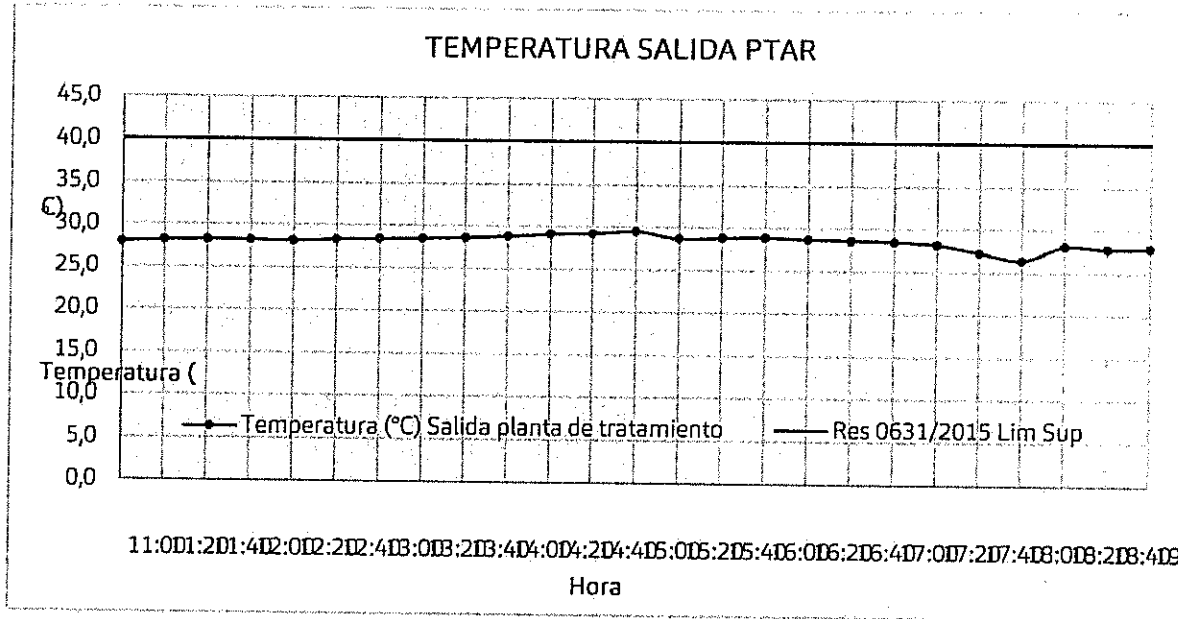


Gráfica 2. Comportamiento del pH en el punto denominado "Salida PTAR"

La temperatura hace parte de las propiedades físicas del agua, este parámetro se puede ver afectado por el aporte de materia orgánica de las aguas residuales domésticas. Además de esto, el aumento de la temperatura en el agua puede modificar el crecimiento de micro y macro organismos en las fuentes, de igual manera el incremento de este parámetro puede contribuir con el agotamiento del oxígeno disuelto, debido a que la solubilidad del oxígeno disminuye al incrementar la temperatura. Durante este monitoreo, se registraron valores que oscilaron entre 26,1 y 28,6°C para el punto denominado "Entrada PTAR", mientras que para el punto denominado "Salida PTAR" los valores registrados de temperatura oscilaron entre 26,4 y 29,5 °C. Estos resultados están dentro del límite establecido por la Resolución 0631 en el Artículo 5 (40°C), además de esto, los valores reportados hacen referencia a las condiciones ambientales el día el monitoreo.



Gráfica 3. Comportamiento de la temperatura en el punto denominado "Entrada PTAR"



Gráfica 4. Comportamiento de la temperatura en el punto denominado "Salida PTAR"

4. MODELO DE CÁLCULO PARA COMPOSICIÓN DE MUESTRAS PROPORCIONALES AL CAUDAL

4.1. COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA

$$V_{\text{Alícuota}} = \frac{V_{\text{Lab}} \times Q_i}{n \times Q_p}$$

Dónde:

VAlícuota: Volumen de cada alícuota

VLab: Volumen a entregar al laboratorio (generalmente 2000 ml como mínimo)

n : Número de muestras

Qi : Caudal en un instante dado

Qp : Caudal promedio en el tiempo total de monitoreo

4.2 VALORES PROMEDIO

Los valores promedio para cada uno de los parámetros tomados en la medición y aforo de caudal se calcularon así:

PARA CAUDAL:

$$Q_p = \frac{\sum Q_i}{\# Q}$$

Dónde:

Qp = Caudal Promedio.

Qi = Caudal en el instante i.

#Q = Número de caudales reportado

4.3 CARGA CONTAMINANTE

$$Cc = Q * C * 0,0864 * (t/24)$$

Dónde:

Cc = Carga contaminante, kg/día

Q = Caudal promedio, l/s

C = Concentración sustancia contaminante, mg/l

0,0864 = Factor conversión unidades

t = Tiempo vertimiento usuario, h/día

5. BIBLIOGRAFÍA

- Delgadillo, O; Camacho, A; Pérez, L.F; Andrade, M. (2010). Depuración de aguas residuales por medio de humedales artificiales. Centro andino para la gestión y uso de agua (centro agua), Bolivia.
- Lozada, J; Delgado, O; Díaz, W; Arturo, D; Rodríguez, G. (2007). Caracterización de grasas y aceites en el agua potable del municipio de Pasto. pp. 408-417. En: Restrepo, I; Sánchez, L.D; Galvis, A; Rojas, J; Sanabria, I.J. Avances en investigación y desarrollo en agua y saneamiento para el cumplimiento de las metas del milenio. Editorial Universidad del Valle, Santiago de Cali.
- Resolución 0631 de 2015. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Por el cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
- Rigola, M. (1990). Tratamientos de aguas industriales: Aguas de procesos y residuales. Marcombo Boixareu Editores, Barcelona.
- Romero-Rojas, J, A. (2005). Calidad de Aguas. Editorial McGraw Hill, Bogotá.
- Romero-Rojas, J, A. (2005). Tratamiento de Aguas Residuales. Editorial McGraw Hill, Bogotá.

6. ANEXOS

- Dato de Campo
- Resultados laboratorios
- Certificados de calibración de los equipos
- Certificados de Calibración de Laboratorios

FIN DEL INFORME