

**AUDITORÍA ESPECIAL  
EVALUACIÓN DEL IMPACTO FISCAL Y SOCIOAMBIENTAL EN LA OPERACIÓN  
DE LAS PLANTAS DE AGUAS RESIDUALES EN EL DEPARTAMENTO DEL  
HUILA FASE II**

**EMPRESA SOCIEDAD DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO Y ASEO AGUAS  
DEL HUILA S.A. E.S.P DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL  
MUNICIPIO DE TARQUI - HUILA.**

**VIGENCIA AUDITADA 2018**

**NEIVA, DICIEMBRE DE 2019**

Página 1 de 154

*Todos controlamos!*

**AUDITORÍA ESPECIAL  
EVALUACIÓN DEL IMPACTO FISCAL Y SOCIOAMBIENTAL EN LA OPERACIÓN  
DE LAS PLANTAS DE AGUAS RESIDUALES EN EL DEPARTAMENTO DEL  
HUILA FASE II**

**EMPRESA SOCIEDAD DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO Y ASEO AGUAS  
DEL HUILA S.A. E.S.P – DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL  
MUNICIPIO DE TARQUI - HUILA.**

**Equipo Directivo**

**ADRIANA ESCOBAR GOMEZ**  
Contralora Departamental

**CAROLINA TRUJILLO CASANOVA**  
Jefe Oficina de Control Fiscal  
Coordinador Auditoría

**Equipo Auditor**

**JESUS IGNACIO HERRERA LOPEZ**  
Profesional Universitario

**RUTH SUAREZ DELGADO**  
Profesional Universitario

**JOSÉ LEONARDO CARMONA DIAZ**  
Pasante CORHUILA

**JORGE MARIO ANACONA CABRERA**  
Pasante CORHUILA

**NEIVA, DICIEMBRE DE 2019**

Página 2 de 154

*Todos controlamos!*

**TABLA DE CONTENIDO**

Pág.

PRESENTACIÓN	5
1. CARTA DE CONCLUSIONES	7
1.1. CONCEPTO SOBRE LA GESTIÓN FISCAL	8
1.1.1. Control de Gestión	9
2. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA	10
2.1. EVALUACION DEL COMPONENTE CONTROL DE GESTIÓN	10
2.1.1. Evaluación de la Gestión Contractual.	11
2.1.2. Resultados de Contratos Analizados	15
2.1.2.1. Contrato de obra No. 094 de 2018	17
2.1.2.2. Contrato de Interventoría No. 087 de 2018	26
2.1.2.3. Contrato de Prestación de Servicio CPS No. 157 de 2018	29
2.1.2.4. Contrato de Prestación de Servicio CPS No. 132 de 2018	30
2.1.2.5. Contrato de Concesión de Servicios Públicos LP 007 de 2018	30
2.1.3. Evaluación de Legalidad.	31
2.1.4. Evaluación de la Gestión Ambiental	31
2.1.5. Evaluación del Plan de Mejoramiento	32
2.1.6. Evaluación del Control Fiscal Interno.	32
3. CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES AMBIENTALES, PLANES Y PROGRAMAS ESPECIALES	34
3.1. PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA - PUEAA	34
3.2. PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS - PSMV	45
3.3. PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS -PGIRS	51
3.4. TASA POR USO DE AGUA -TUA	58
3.5. TASA RETRIBUTIVA POR VERTIMIENTOS PUNTUALES-TR	60
3.6. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - PTAP	64
3.7. INDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA IANC	76
3.8. SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	80
3.9. COBERTURA DE LOS SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS	90
3.10. INDICE DE RECAUDO	91
3.11. SISTEMA UNICO DE INFORMACION DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS-SUI	91
4. SALUD DE LA FUENTE ABASTECEDORA DEL ACUEDUCTO MUNICIPAL Y RECEPTORA DEL VERTIMIENTO DEL ALCANTARILLADO URBANO	94
4.1. CARACTERIZACION DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES.	131
5. SEGURIDAD EN EL TRABAJO	138
6. QUEJAS FORMULADAS DURANTE AUDITORIA	140
7. BENEFICIOS DEL PROCESO AUDITOR	141
8. HALLAZGOS DE AUDITORIA	142

Página 3 de 154

*Todos controlamos!*



## PRESENTACIÓN

La Contraloría Departamental del Huila, en desarrollo de su función constitucional y legal en materia ambiental, consideró de suma importancia evaluar la gestión fiscal ambiental adelantada, durante la vigencia 2017-2018, por las Empresas Prestadoras de Servicios Públicos en el Departamento del Huila que cuentan en la actualidad con sistemas de tratamiento de aguas residuales-STAR, con el fin de conceptuar sobre: la gestión adelantada por estas empresas en los procesos asociados al cumplimiento de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos PSMV, los Programas de uso Eficiente y ahorro del Agua PUEAA, permisos ambientales para captación de agua y vertimientos líquidos, pago de tasas ambientales (Tasa por Uso de Agua-TUA y Tasa Retributiva-TR por vertimiento líquidos puntuales), la operación de las plantas de tratamiento de aguas potable PTAP y aguas Residuales PTAR; lo anterior en cumplimiento de la ley 142 de 1993, la Resolución 1096 de 2000 Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS 2000, Resolución 0330 de 2017 RAS-2017 Sección Tratamiento de Aguas Residuales, la Resolución 0631 de 2015, la Resolución 2659 de 2015, la Resolución 1207 de 2014 relacionada con el uso de aguas residuales tratadas, el Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007, entre otras.

Así mismo, se consideró importante actualizar la base de datos de las plantas de agua potable y las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes en el departamento del Huila y evaluar el accionar en torno a los tratamientos efectuados, verificar el cumplimiento de los planes, programas y proyectos adelantados en estos dos componentes, así como la inversión realizada.

Finalmente, se contempló la evaluación de la calidad del agua del cuerpo receptor de las aguas residuales domésticas urbanas tratadas, mediante la aplicación de la técnica de valoración de salud de las fuentes hídricas, mediante la captura y análisis de macroinvertebrados presentes en el cuerpo de receptor aguas arriba y aguas abajo del punto de vertimiento, aplicando el indicador BMWP/Co, establecido por Gabriel Roldan para Colombia, e indicador SVAP e ICA-NSF.

Como producto final de dicha evaluación, se consolidará la información territorial dentro del Informe Anual Ambiental 2019, titulado ***"EVALUACION DEL IMPACTO***

**FISCAL Y SOCIOAMBIENTAL EN LA OPERACIÓN DE LAS PLANTAS DE AGUAS RESIDUALES EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA FASE II**”, el cual será presentado a la Asamblea Departamental, organismos de control, comunidad académica y público en general, con el fin de transmitir una visión general del cumplimiento de las normas antes mencionadas y de las acciones programadas y realizadas, teniendo como base los datos recolectados, procesados y analizados en las respectivas evaluaciones realizadas a las empresas de servicios públicos domiciliarios auditadas.

Es importante anotar, que para dicha evaluación se tuvo en cuenta los procedimientos establecidos en la Guía de Auditoría Territorial-GAT, así como los formatos de recolección de información primaria y de autoevaluación diligenciados por las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado; información que fue corroborada, ajustada y analizada por el equipo de auditoría durante la visita de campo realizada entre el 12 al 17 de agosto de 2019, en el municipio de Tarqui y después en la oficinas de Aguas del Huila, contando para ello con el acompañamiento de los funcionarios: Norma Constanza Salas Vargas (Profesional Especializada) y para las visitas de campo el Ingeniero Andrés Alberto Charry (Profesional Universitario-Ingeniero Químico) y en el Municipio de Tarqui el señor Fabio Enrique Trujillo Tovar (Contratista).

## **CARTA DE CONCLUSIONES**

Neiva, 20 de diciembre de 2019

Doctor  
**GERMAN DARÍO RODRÍGUEZ PARRA**  
Gerente  
**Calle 21 No.1C -17 barrio los lagos**  
Teléfono: 8753181 -8752321  
Email: [www.aguasdelhuila.gov.co](http://www.aguasdelhuila.gov.co)  
Neiva-Huila

**Asunto: Informe definitivo de Auditoría Especial Evaluación del Impacto Fiscal y Socioambiental en la Operación de las Plantas de Aguas Residuales en el Departamento del Huila Fase II**

La Contraloría Departamental del Huila, con fundamento en las facultades otorgadas en los artículos 267 y 272 de la Constitución Política, la Ley 42 de 1993, y conforme a lo determinado en el Plan General de Auditorías-PGA para la vigencia 2019, practicó auditoría especial ambiental al ente que usted representa con el fin de evaluar el impacto fiscal y socioambiental generado con la construcción y operación de las plantas de aguas residuales en el Departamento del Huila y el grado de cumplimiento de la normatividad aplicable a la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado, tales como: Ley 142 de 1993, Resolución 1096 de 2000 Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS 2000, Resolución 0330 de 2017 RAS-2017 Sección Tratamiento de Aguas Residuales, la Resolución 0631 de 2015, la Resolución 2659 de 2015, la Resolución 1207 de 2014 relacionada con el uso de aguas residuales tratadas, el Decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007, entre otras; teniendo en cuenta los principios de: eficiencia, eficacia y equidad en la administración de los recursos puestos a disposición del ente fiscalizador y los resultados de la gestión fiscal adelantada durante la vigencia 2018.

Es responsabilidad de la Empresa Sociedad de Acueducto y Alcantarillado y Aseo Aguas del Huila S.A. E.S.P – de la empresa de servicios públicos del municipio de Tarqui - Huila.

el contenido de la información suministrada y analizada por la Contraloría Departamental del Huila, y quién a su vez tiene la responsabilidad de producir un informe integral que contenga el concepto sobre la gestión fiscal ambiental adelantada durante la vigencia 2018, con pronunciamiento sobre el acatamiento a las disposiciones legales aplicables a la gestión realizada.

La evaluación se llevó a cabo de acuerdo con la Guía de Auditoría Territorial-GAT y las normas, políticas y procedimientos de auditoría prescritos por la Contraloría Departamental del Huila y compatibles con las de general aceptación; por tanto, ésta requirió de un proceso de planeación y ejecución de la auditoría, un examen razonable de la gestión fiscal ambiental para fundamentar los conceptos y la opinión expresada en este informe, sobre la base de pruebas selectivas, evidencias y documentos que soportan la gestión de la entidad, las cifras de inversión y el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables.

## 1.1. CONCEPTO SOBRE LA GESTIÓN FISCAL

La Contraloría Departamental del Huila, como resultado de la auditoría especial practicada a la Empresa Sociedad de Acueducto y Alcantarillado y Aseo Aguas del Huila S.A. E.S.P – de la empresa de servicios públicos del municipio de Tarqui – Huila, calificó la gestión fiscal ambiental adelantada, durante la vigencia 2018, por la administración con un **90.7%**, resultante de la evaluación del control analizado: **Control de Gestión**; siendo esta evaluada como una **gestión fiscal Favorable**, al superar el 80% mínimo requerido; lo que indica en términos generales, que la gestión ambiental institucional posee una dinámica, existiendo un efectivo proceso en torno a la gestión ambiental institucional, aunque se han adoptado directrices normativas de orden ambiental sigue existiendo falencias en el cumplimiento de las mismas, lo que denota una buena prioridad política y programática de la empresa en torno a la temática tratada (**ver cuadro 1**).

CUADRO 1. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN FISCAL AMBIENTAL EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS AGUAS DEL HUILA S.A. ESP MUNICIPIO DE TARQUI VIGENCIA 2018			
Componente	Calificación Parcial	Ponderación	Calificación Total
1. Control de Gestión	90.7	1.00	90.7
Calificación total		1.00	90.7
Concepto de la Gestión Fiscal	FAVORABLE		

**1.1.1. Control de Gestión.** Este componente fue calificado con un 90.7%, siendo evaluado como **Favorable**; resultado obtenido luego de ponderar los cuatro factores tomados como indicadores de la gestión analizados; ellos fueron: gestión contractual, legalidad, gestión ambiental, y control Fiscal interno, sin embargo, cabe anotar que de los cuatro factores analizados, solamente tres factores como gestión contractual, Legalidad y Gestión Ambiental obtuvo una calificación por encima del 80%, mientras que el factor de Control Fiscal Interno fue evaluado como desfavorables con (70.1%); situación que permite concluir que se hace necesario el fortalecimiento de controles de la empresa y el cumplimiento de las normas establecidas (**ver cuadro 2**).

CUADRO 2. EVALUACIÓN CONTROL DE GESTIÓN EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS AGUAS DEL HUILA S.A. ESP MUNICIPIO DE TARQUI VIGENCIA 2018			
Factores	Calificación Parcial	Ponderación	Calificación Total
1. Gestión Contractual	94.3	0.76	72.1
2. Legalidad	92.2	0.06	5.4
3. Gestión Ambiental	84.9	0.06	5.0
4. Control Fiscal Interno	70.1	0.12	8.2
Calificación total		1.00	90.7
Concepto de Gestión	Favorable		

### Plan de mejoramiento

Con el fin de subsanar las deficiencias contenidas en el informe de Auditoria, la empresa, deberá suscribir un Plan de Mejoramiento en un plazo de 10 días calendario siguientes al recibo del informe (Resolución 489 de 2013), con los diferentes compromisos de mejora conforme al procedimiento establecido por esta Contraloría, además de realizar el seguimiento y monitoreo para su cumplimiento.

ORIGINAL FIRMADO

Atentamente  
ADRIANA ESCOBAR GÓMEZ

Contraloría Departamental  
del Huila

**ADRIANA ESCOBAR GÓMEZ**

Contraloría Departamental del Huila

Proyectó: Jesús Ignacio Herrera López. Profesional Universitario

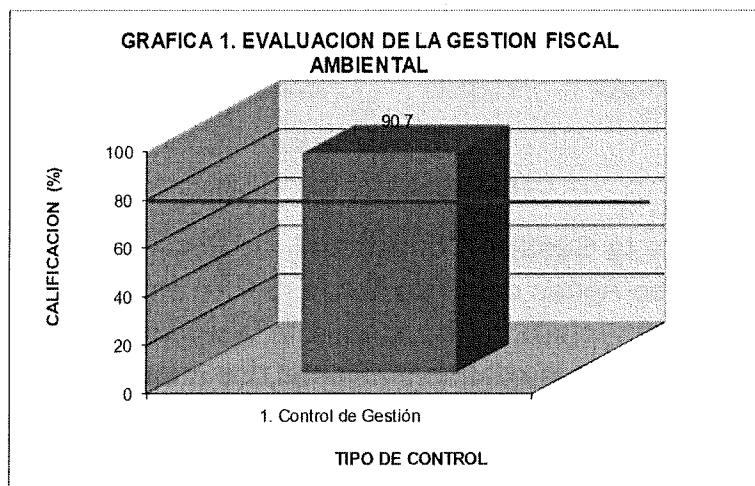
Ruth Suarez Delgado. Profesional Universitario

Revisó: Carolina Trujillo Casanova - Jefe Oficina de Control Fiscal



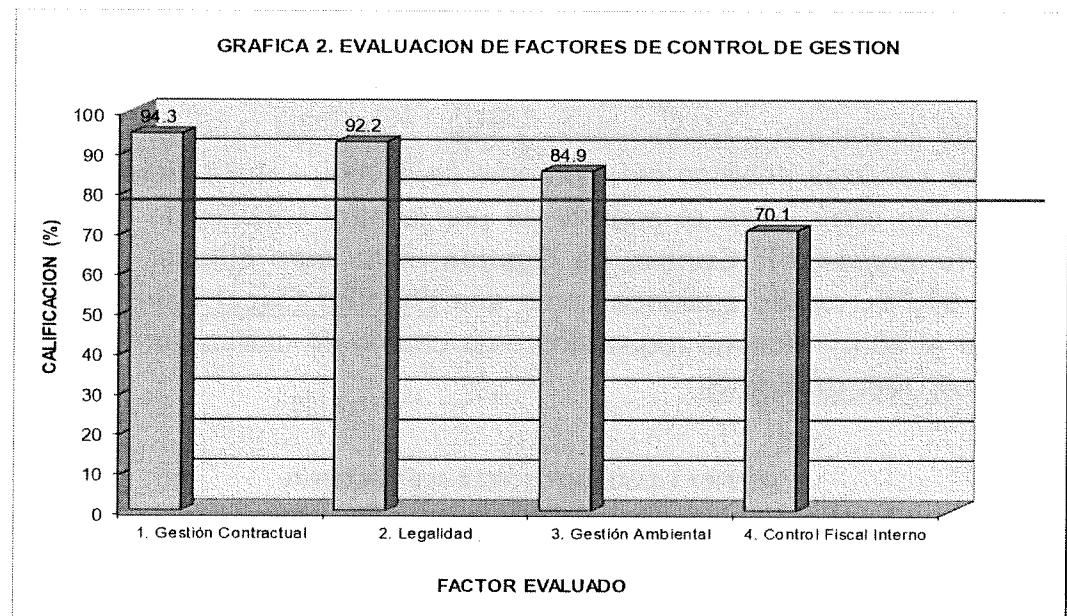
## 2. RESULTADO DE LA AUDITORÍA

Efectuada la evaluación de la gestión fiscal ambiental adelantada por la Empresa Sociedad de Acueducto y Alcantarillado y Aseo Aguas del Huila S.A. E.S.P – de la empresa de servicios públicos del municipio de Tarqui – Huila, durante la vigencia 2018, teniendo como base el análisis de uno control establecido por la Guía de Auditoría Territorial-GAT: **Control de Gestión**; ésta logró obtener una calificación global del **90.7%**, siendo evaluada como una **Gestión Fiscal Favorable**, al lograr superar el 80.0% mínimo requerido como criterio de calificación favorable en la gestión fiscal. (ver gráfica 1).



### 2.1. EVALUACIÓN DEL COMPONENTE CONTROL DE GESTIÓN.

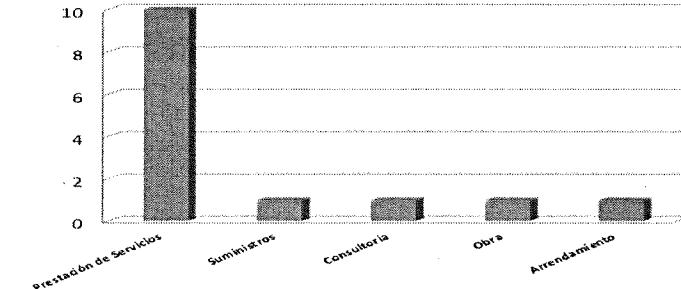
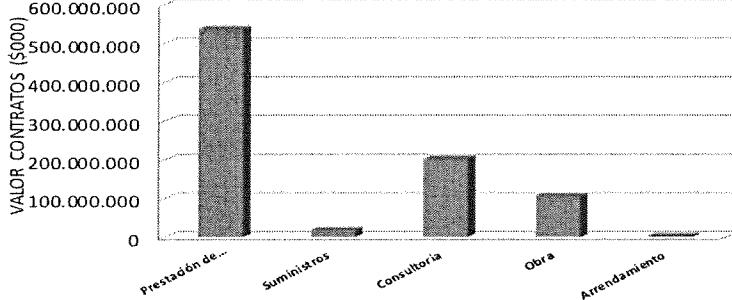
Para la evaluación del componente Control de Gestión, se tuvo en cuenta el análisis de los cuatro factores de evaluación establecidos por la Guía de Auditoría Territorial-GAT; los cuales arrojaron las siguientes calificaciones: gestión contractual 94.3%, Legalidad con (92.2%), y Gestión Ambiental con (84.9%), factores que lograron superar el 80% mínimo requerido, mientras que factor de Control Fiscal Interno con 70.1%, lo que indica algunas falencias en los sistemas de control interno en la parte contractual implementados al interior de la empresa, así como incumplimiento de algunas obligaciones legales (Ver gráfica 2).



**2.1.1. Evaluación de la Gestión Contractual.** La Empresa Sociedad de Acueducto y Alcantarillado y Aseo Aguas del Huila S.A. E.S.P – empresa de servicios públicos del municipio de Tarqui – Huila, registra, durante la vigencia 2018, la ejecución de 14 contratos relacionados con la gestión ambiental, los cuales totalizaron una inversión de \$872.264.966; contratos que fueron distribuidos de la siguiente manera: contratos de prestación de servicios 61.7%, contratos de suministros 2.3%, contratos de Consultoría 23.3%, contratos de obra 12.3% y contratos de arrendamiento el 0.4%. (ver cuadro 1 y graficas 3 y 4)

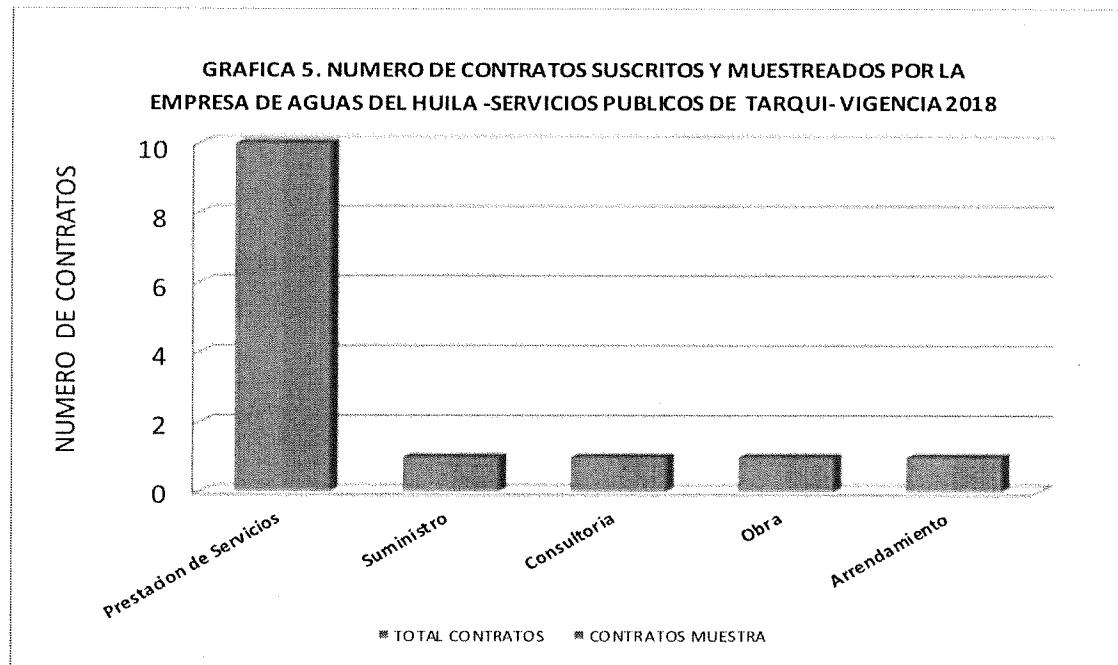
**CUADRO 1. NUMERO Y VALOR DE CONTRATOS SUSCRITOS**  
**EMPRESA AGUAS DEL HUILA - SERVICIOS PUBLICOS DE TARQUI**  
**VIGENCIA 2018**

TIPO DE CONTRATO	NUMERO DE CONTRATOS	%	VALOR (\$000)	%
Prestación de Servicios	10	71,4	538.483.236	61,7
Suministros	1	7,1	20.000.000	2,3
Consultoría	1	7,1	203.480.242	23,3
Obra	1	7,1	107.241.488	12,3
Arrendamiento	1	7,1	3.060.000	0,4
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100,0</b>	<b>872.264.966</b>	<b>100,0</b>

**GRAFICA 3. NUMERO DE CONTRATOS SUSCRITOS DE LA EMPRESA AGUAS DEL HUILA- SERVICOS PUBLICOS DE TARQUI.- VIGENCIA 2018**

**GRAFICA 4. VALOR DE CONTRATOS SUSCRITOS POR LA EMPRESA DE AGUAS DEL HUILA -EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE TARQUI- VIGENCIA 2018**


Para la evaluación de la gestión contractual en la temática ambiental de la vigencia 2018, se escogió una muestra aleatoria representativa de contratos con un nivel de confianza del 90% y un error muestral del 10%; situación que arrojó un tamaño de muestra de catorce (14) contratos a evaluar y que representa el 100% de los contratos suscritos en la vigencia analizada (Ver cuadro 6 y gráfica 5).

CUADRO No. 6. NUMERO DE CONTRATOS SUSCRITOS Y MUESTRADOS POR EMPRESAS DE AGUAS DEL HUILA -EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE TARQUI- VIGENCIA 2018				
TIPO DE CONTRATO	NUMERO DE CONTRATOS	%	CONTRATOS MUESTRA	%
Prestación de Servicios	10	71,4	10	100,0
Suministro	1	7,1	1	100,0
Consultoría	1	7,1	1	100,0
Obra	1	7,1	1	100,0
Arrendamiento	1	7,1	1	100,0
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>100,0</b>	<b>14</b>	<b>100,0</b>



A continuación, en el cuadro 7 se presenta la relación de los contratos que fueron seleccionados para su evaluación.

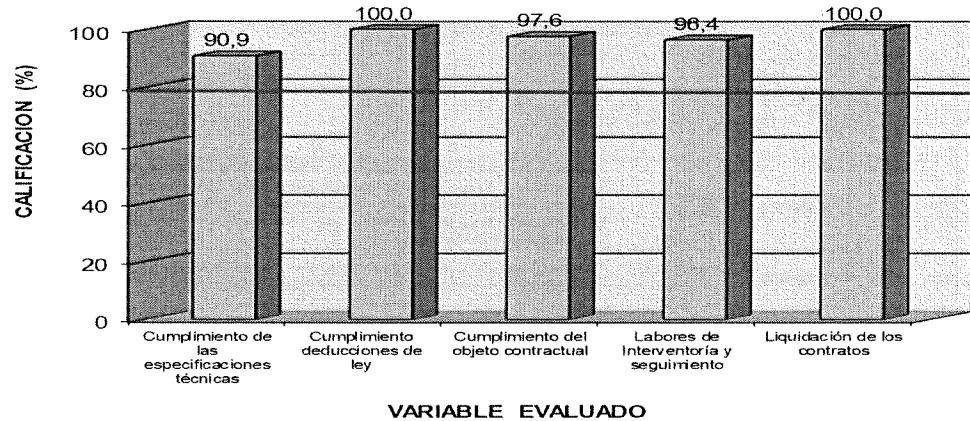
La evaluación de la gestión contractual, para la vigencia 2018, en los 14 contratos analizados arrojó una calificación global de **94.3%**, siendo evaluada como una **gestión eficiente**. Dentro de esta evaluación se tuvo en cuenta las variables: cumplimiento de especificaciones técnicas, cumplimiento de deducciones de ley, cumplimiento del objeto contractual, las labores de intervención y liquidación de los contratos, las especificaciones técnicas y el cumplimiento en las deducciones de ley (**Ver cuadro 8 y gráfica 6**).

**CUADRO 7. RELACION DE CONTRATOS ANALIZADOS EMPRESA AGUAS DEL HUILA -EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS TARQUI -VIGENCIA 2018**

NO.	NUMERO CONTRATO	MODALIDAD DE SELECCIÓN	CLASE DE CONTRATO	OBJETO DEL CONTRATO	VALOR (\$000)
1	157	Directa	Prestación de Servicios	Prestar los servicios profesionales en la elaboración del estudio de costos y tarifas para los Municipios de Paicol- Algeciras- Tarqui -. Rivera y Tesalia de acuerdo a la metodología reflejada en la resoluciones CRA 834 de 2018 y normas que complementen.	10.000.000
2	148	Directa	Prestación de Servicios	Prestar los servicios de apoyo profesionales en la articulación de las actividades ambientales dentro de la matriz del gestor, semestre II, en los Municipios de Tarqui- Santa María- Campoalegre - Neiva y Palermo Departamento del Huila.	10.500.000
3	143	Directa	Prestación de Servicios	Prestar los servicios profesionales en el desarrollo de actividades de capacitación y acompañamiento en obras fijadas dentro del plan de Gestión social, en los Municipios de Acevedo- Altamira- Elias- Garzon- Guadalupe - Isnos- La Argentina- La Plata- Nataga - Oporapa- Paicol- Palestina- Rialto- Saladoblanco - San Agustín- Suaza - Tarqui - Tesalia - Timana del Huila.. Prestación de servicios para realización de muestreo y los análisis de calidad fisiocíquica y micrbiológica a las muestras de agua residual y fuentes reexceptores de los sistemas de alcantarillado de los cascos urbanos de los municipios de Santa María- Tarqui y uno mas que se requiere para estudios y diseños en la subgerencia técnica y oportiva y siete análisis de calidad fisiocíquica y micrbiológica a las muestras de agua cruda de los diferentes	12.600.000
4	132	Directa	Prestación de Servicios	Prestar los servicios profesionales en el desarrollo de actividades de capacitación y acompañamiento en obras fijadas dentro del plan de Gestión social, en los Municipios de Acevedo- Altamira- Elias- Garzon- Guadalupe - Isnos- La Argentina- La Plata- Nataga - Oporapa- Paicol- Palestina- Rialto- Saladoblanco - San Agustín- Suaza - Tarqui - Tesalia - Timana del Huila.. Prestación de servicios para realización de muestreo y los análisis de calidad fisiocíquica y micrbiológica a las muestras de agua cruda de los diferentes	13.139.275
5	050	Directa	Prestación de Servicios	PRESTAR LOS SERVICIOS PROFESIONALES EN EL AREA AMBIENTAL PARA LA REFORMULACION Y/O ACTUALIZACION DE LOS MINIMOS AMBIENTALES PGIRS DE LOS PRESTAR LOS SERVICIOS PROFESIONALES EN EL AREA AMBIENTAL PARA FORMULACION, ACTUALIZACION PGIRS A LOS MUNICIPIOS DE GUADALUPE Y RIVERA, FINALIZAR LA ACTUALIZACION Y REFORMULACION DE LOS PSMV DE LOS MUNICIPIOS DE TARQUI, NATAGA, PAICOL, COLOMBIA, SANTA MARIA, RITAL Y AGRADO, REALIZAR CAPACITACIONES EN CULTURA DEL AGUA EN LOS MUNICIPIOS CONCESIONADOS POR AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.	10.000.000
6	017	Directa	Prestación de Servicios	Realización del recaudo del valor de las facturas mensuales del servicio de acueducto y alcantarillado y aseo en las oficinas y puntos de venta de su chance s.a. En los municipios de colombia, nataga, paicol, santa maria y tarqui facturados por AGUAS DEL HUILA S.A.E.S.P.	35.000.000
7	005	Directa	Arrendamiento	Arrendamiento del inmueble carrera 8 No. 4 - 63 en el Municipio de Tarqui del Huila.	3.060.000
8	046	Directa	Prestación de Servicios	Prestar los servicios profesionales para la reformulación de los planes de contingencia y emergencia FCD de los municipio de tarqui, paicol, santa maria, nataga y colombia y estructurar la matriz técnica de los sistemas de acueducto y alcantarillado de los planes maestros que realizo aguas del huila s.a. e.s.p a los municipios del departamento.	12.000.000
9	086	Directa	Prestación de Servicios	Suministro elementos de ferretería solicitados eventualmente para los Municipios concesionados de (Paicol- Tarqui- Santa María y Nataga).	49.000.000
10	094	Directa	Obra	Restitucion de Alcantarillado Sanitario en el Barrio Minuto de Dios del Municipio de Tarqui Departamento del Huila.	107.241.488
11	066	Directa	Suministros	Suministro de dotacion elementos de protección personal y seguridad industrial para funcionarios municipio concesionados por aguas del huila s.a. e.s.p (nataga, paicol, santa maria y tarqui.)	20.000.000
12	087	Directa	Consultoría	ejecutar la intervención contractual, técnica, administrativa, financiera, contable, ambiental, social y jurídica para la ejecución de los proyectos de obra denominados: "Reposición del sistema de Alcantarillado sanitario de diferentes sectores del casco urbano del Municipio del Nataga, departamento del huila",	203.480.242
13	026	Directa	Prestación de Servicios	Prestación de servicios para la conducción de vehículos compactador, servicio de barrio y recolección de residuos sólidos hasta el sitio de disposición final cuidado y protección de la planta de paicol, servicio de aseo cafetería mensajería y conducción para la sede de AGUAS DEL HUILA S.A. E.S.P.	321.243.961
14	003	Directa	Prestación de Servicios	Prestación de los servicios de disposición final de los residuos sólidos en el relleno sanitario de Los Angeles del Municipio de Neiva - Huila localizado en la vereda la Jagua.	65.000.000
14					<b>872.264.966</b>

**CUADRO 8. EVALUACION DE LA GESTIÓN CONTRACTUAL EMPRESA AGUAS DEL HUILA -SERVICIOS PÚBLICOS DE TARQUI**  
**VIGENCIA 2018**

VARIABLES A EVALUAR	CALIFICACIONES EXPRESADAS POR LOS AUDITORES								Promedio	Ponderación	Puntaje Atribuido
	Prestación Servicios	Q	Contratos Suministros	Q	Contratos Consultoría y Otros	Q	Contratos Obra Pública	Q			
Cumplimiento de las especificaciones técnicas	88	8	100	1	100	1	100	1	90,9	0,50	45,5
Cumplimiento deducciones de ley	100	10	100	1	100	1	100	1	100,0	0,05	5,0
Cumplimiento del objeto contractual	97	10	100	1	100	2	100	1	97,6	0,20	19,5
Labores de Interventoría y seguimiento	100	10	50	1	100	2	100	1	96,4	0,20	19,3
Liquidación de los contratos	100	10	100	1	100	2	100	1	100,0	0,05	5,0
<b>CUMPLIMIENTO EN GESTIÓN CONTRACTUAL</b>									<b>1,00</b>		<b>94,3</b>

**GRAFICA 6. EVALUACION DE VARIABLES DE GESTIÓN CONTRACTUAL EMPRESA AGUAS DEL HUILA - SERVICIOS PÚBLICOS DE TARQUI**


**2.1.2. Resultados de los Contratos Analizados.** Es importante anotar que el Manual de Contratación es un instrumento de obligatorio cumplimiento para la Entidad, que tiene por objeto establecer lineamientos y políticas en materia de adquisición de bienes y servicios, a fin de que los procedimientos sean ágiles y eficaces.

La Empresa Aguas del Huila SA ESP, quien presta los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de Tarqui, mediante Acuerdo No. 007 del 15 de noviembre del 2016, adoptó el Manual de Contratación, de conformidad con lo establecido en el artículo 13 de la Ley 1150 de 2007, la cual expresa: "*Principios generales de la actividad contractual para entidades no sometidas al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública*".

Las normas establecen que: "*las entidades estatales que por disposición legal cuenten con un régimen contractual excepcional al del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, aplicarán en desarrollo de su actividad contractual, acorde con su régimen legal especial, los principios de la función administrativa y de la gestión fiscal de que tratan los artículos 209 y 267 de la Constitución Política, según sea el caso, y estarán sometidas al régimen de inhabilidades e incompatibilidades previsto legalmente para la contratación estatal*".

Teniendo en cuenta que, el objetivo de una Administración es implementar prácticas que transmitan a la sociedad un claro mensaje de planeación y transparencia en el manejo de los recursos públicos a su cargo, implementado para ello procedimientos contractuales eficientes, eficaces y oportunos, que garanticen la escogencia objetiva de la mejor oferta.

Efectuada la evaluación de los contratos seleccionados, en términos generales, el equipo auditor encontró una serie de no conformidades u observaciones relacionadas con la no aplicación de la Ley 594 de 2000, relacionadas con la gestión archivística y documental de los mismos, al encontrarse que:

- Los documentos que soportan el proceso contractual no se encuentran cronológicamente archivados y foliados.
- Existe una falta de organización de los expedientes, imposibilitando establecer la forma y tiempo como fueron allegados los documentos al expediente y poder determinar si las medidas, acciones y gestión de la administración se hacen de manera efectiva y oportuna.
- Falta la implementación de las tablas de retención y archivo.

- Existen documentos repetitivos dentro de las carpetas.
- En el formato de reporte de contratación a la Contraloría Departamental del Huila a través de la plataforma SINTERCADH, se reportaron en la vigencia 2018 contratos de correspondían a la vigencia 2017, trasgrediendo la Resolución No. 673 de 2018 emitida por la Contraloría Departamental del Huila.

**2.1.2.1. Contrato de obra No. 094 de 2018.** Celebrado el 26 de enero de 2018 entre las Aguas del Huila SA ESP y la empresa V y M INGENIERIA SA con NIT 900-062688-7, representada por el Ingeniero YERSON FERNANDO CAMACHO LADINO, identificado con CC No. 7.713.933 de Teruel, por valor de \$107.2401.488 y plazo de ejecución de dos (2) meses a partir del acta de suscripción, cuyo objeto era la *"Restitución del alcantarillado sanitario en el barrio Minuto de Dios del municipio de Tarqui Departamento del Huila"*.

Este contrato se suscribió en cumplimiento del convenio interadministrativo No. 0151 celebrado entre el Departamento del Huila y AGUAS DEL HUILA SA ESP por valor de \$6.025.309.728 (Departamento \$5.927.969.728 y AGUAS DEL HUILA SA ESP \$97.340.000 representados en bienes y servicios). plazo de ejecución de 12 meses y cuyo objeto era ejecutar 11 proyectos en los municipios de Colombia, Garzón, Baraya, Tarqui, Pitalito, Acevedo, Palermo, Teruel, La argentina

En la revisión del contrato se encontró que éste fue iniciado el 3 de julio de 2018 mediante acta de inicio suscrita por el contratista y el ingeniero Weymar Ferney Escobar Malpica, quien actuó interventor de la obra en representación del consorcio y finalizado el 30 de diciembre de 2018 (plazo 2 meses), según acta de recibo final de obra suscrita, sin que se generaran observaciones al respecto por parte de la empresa contratista y la empresa interventora.

Para la suscripción del contrato se generó el CDP No. 2018000145 del 16/01/2018 del código presupuestal 99 Apoyo administrativo cuenta 832016 Convenio 151/2017 Departamento por valor \$107.844.638, generándose el RP No. 2018000207 del 26/01/2018 por valor de \$107.844.638.

Se suscribió la póliza de cumplimiento No. 560-47-994000118188 expedida por la aseguradora Solidaria de Colombia, la cual fue modificada (ampliada) en cinco ocasiones.

Durante el desarrollo del contrato, el 26 de febrero de 2018, se firmó el otros 01 modificando la forma de pago (90% mediante actas parciales y el 10% restantes al recibo final de la obra).

Se encontraron dos informes de interventoría del contrato sin fecha.

Efectuada la visita a la obra y revisada las cantidades obra contratadas y ejecutada en cumplimiento del contrato en cuestión se constató lo siguiente:

Se efectuó instalación de una red principal en 8" y 10", instalación de 64 redes domiciliaria de 6", construcción de 4 cajillas domiciliarias y construcción de un pozo de inspección distribuidos así:

**-Restitución de red con tubo de 8 pulgadas Carrera 8 entre calle 2 y 3.** Se instaló una red principal de PVC alcantarillado D= 8" en una longitud de 98,00 m, que va desde el pozo No.1 (**punto 165**), localizado en las coordenadas 2°06'35.9" N, 75°49'40.2" W con h= 1.78 m, al pozo No.2 (**punto 166**), localizado en coordenadas 2°06'37.7" N, 75°49'37.7" W a 830 msnm de altitud con h= 1.17 m.

**-Restitución de red principal de 8 pulgada calle 2 entre carrera 2 y 3.** Se instaló una red principal de alcantarillado PVC de D= 8" en una longitud de 40.25 m que va desde el pozo No.2 (**punto 166**), localizado en las coordenadas 2°06'37.7" N, 75°49'37.7" W con h= 1.17 m, al pozo No.3 (**punto 167**), localizado en las coordenadas 2°06'36.7" N, 75°49'36.9" W a 832 msnm de altitud con h= 1.21 m.

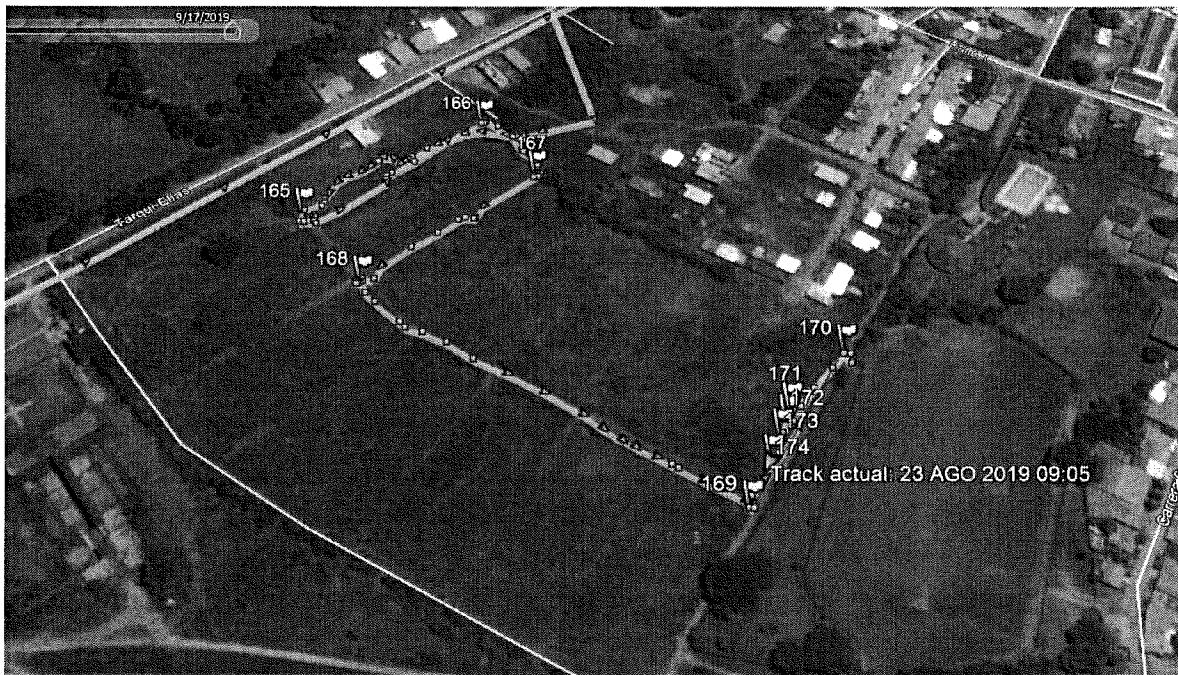
**-Restitución de la red principal de 10 pulgadas carrera 8 bis entre calle 2 y 3.** Se instaló una red principal en PVC alcantarillado de D= 10" en una longitud de 100.46m que va desde el pozo No.3 (**punto 167**), localizado en las coordenadas 2°06'36.7" N, 75°49'36.9" W con h= 1.21 m, al pozo No.4 (**punto 168**), con localizado en las coordenadas 2°06'34.7" N, 75°49'39.2" W con h= 3.50 m.

**-Restitución de red en PVC alcantarillado de 8 pulgadas Carrera 7 entre calle 2 y 3.** Se instaló una red principal en tubería de PVC alcantarillado D= 8" en una

longitud de 84.95 m que va del pozo No.5 (**punto 169**), localizado en las coordenadas 2°06'31.22" N, 75°49'34" W a 835 msnm de altitud con h= 1.95 m, al pozo No.6 (**punto 170**), localizado en las coordenadas 2°06'33.6" N, 75°49'32.6" W a 838 msnm de altitud con h= 1.32 m. Este último pozo de inspección se construyó con un diámetro interno de 1.20 m con tapa de 0.60 m

**-Construcción de 4 cajillas domiciliarias:** Se construyeron cuatro cajillas domiciliarias localizadas en las siguientes coordenadas:

- Cajilla #1: Casa carrera 7 sur 2-38, localizada en las coordenadas 2°06'32.7" N, 75°49'33.4" W.
- Cajilla #2: Casa carrera 7 sur 2-46, localizada en las coordenadas 2°06'32.5" N, 75°49'33.5" W.
- Cajilla #3: Casa 3 sin dirección, localizada en las coordenadas 2°06'32.3" N, 75°49'33.6" W.
- Cajilla #4: Casa 3 sin dirección, localizada en las coordenadas 2°06'31.9" N, 75°49'33.7" W.



**Imagen 1.** Barrio Minuto de Dios. Reposición red de alcantarillado y construcción de cajillas y pozo de inspección.

Al efectuar un comparativo de las cantidades de obra recibida y liquidada por Aguas del Huila SA ESP y las calculadas por el equipo auditor, se logró concluir que existe una mayor cantidad de obra ejecutada por valor de \$149.358,00; al haberse cancelado al contratista un valor de \$106.612.794., mientras que lo medido por la Contraloría, arroja un valor de \$106.762.153 (Ver cuadro de cálculo de cantidades de obra ejecutada presentado a continuación y el reporte fotográfico generado en la visita de campo).

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)	MODIFICACIONES		CONDICIONES ACTUALIZADAS		ACUMULADA		MEDICIÓN CONTRALORIA		DIFERENCIA	
						CANT.	VALOR (\$)	CANT.	VALOR (\$)	CANT.	VALOR (\$)	CANT.	VALOR (\$)	CANT.	VALOR (\$)
1.0	<b>EXCAVACIONES Y RELLENOS RED PRINCIPAL</b>														
1.1	Excavacion mecanica a todo factor incluye. Acompañamiento de mano de obra y equipo.	m3	529,00	11.230	5.940.670	-105,67	-1.186.674	423,33	4.753.996	423,33	4.753.996	423,33	4.753.996	0,00	0,00
1.2	Excavacion a todo costo en conglomerado manual Incluye mano de obra materiales y equipo.	m3	132,00	32.300	4.263.600	150,22	4.852.106	282,22	9.115.706	282,22	9.115.706	282,22	9.115.706	0,00	0,00
1.3	Relleno de brecha con material recebo granular compactacion mecanica tipo canguro, capa maxima de 30 cm IP<10%, según norma INVIAS 96, Dm=95% según PM.	m3	198,00	40.500	8.019.000	181,97	7.369.785	379,97	15.388.785	379,97	15.388.785	379,97	15.388.785	0,00	0,00
1.4	Relleno de brecha con material seleccionado de la excavacion compactacion mecanica tipo canguro capa maxima de 30 cm IP < 13%, según norma INVIAS 96 Dm=95% según PM.	m3	461,00	11.120	5.126.320	-298,16	-3.315.539	162,84	1.810.781	162,84	1.810.781	162,84	1.810.781	0,00	0,00
1.5	Recolección, cague de material sobrante en volqueta hasta botadero distancia menor a 5 km incluye: herramienta menor, transporte , mano de obra, factor de expacción y todo lo necesario para la correcta ejecución de la obra.	m3	198,00	18.200	3.603.600	344,71	6.273.722	542,71	9.877.322	542,71	9.877.322	542,71	9.877.322	0,00	0,00
<b>TOTAL EXCAVACION Y RELLENO OBRA CIVIL</b>					<b>26.953.190</b>		<b>13.993.400</b>		<b>40.946.590</b>		<b>40.946.590</b>		<b>40.946.590</b>		<b>0,00</b>
2.0	<b>CONDUCCIONES Y REDES DE ALCANTANILLADO EN PVC</b>														
<b>OBRA CIVIL RED DE ALCANTARILLADO</b>															
2.1	Instalacion de tuberia y accesorios de PVC Incluye localizacion, replanteo, nivelacion, arreglo del fondo de la zanja, bajada y empalme del tubo, uso de herramienta y mano de obra, lubricante, suministro e instalacion de gravilla para cimiento en una altura de 10 cm, material de recebo para atraque hasta 15 cm por encima del tubo, compactado a mano y todo lo necesario para la correcta ejecucion de la obra para tuberias de PVC 8".	ml	228,00	16.900	3.853.200	-4,80	-81.120	223,20	3.772.080	223,20	3.772.080	223,20	3.772.080	0,00	0,00
2.2	Instalacion de tuberia y accesorios de PVC Incluye localizacion, replanteo, nivelacion, arreglo del fondo de la zanja, bajada y empalme del tubo, uso de herramienta y mano de obra, lubricante, suministro e instalacion de gravilla para cimiento en una altura de 10 cm, material de recebo para atraque hasta 15 cm por encima del tubo, compactado a mano y todo lo necesario para la correcta ejecucion de la obra para tuberias de PVC 10".	ml	99,00	18.100	1.791.900	-0,10	-1.810	98,90	1.790.090	98,90	1.790.090	100,46	1.818.326	1,56	28.236,00
<b>TOTAL OBRA CIVIL RED DE ALCANTARILLADO</b>					<b>5.645.100</b>		<b>-82.930</b>		<b>5.562.170</b>		<b>5.562.170</b>		<b>5.590.406</b>		<b>28.236,00</b>

CUADRO COMPARATIVO DE OBRA CONTRATADA Y EJECUTADA CONTRATO DE OBRA No. 0974 DE 2018 RESTITUCIÓN DEL ALCANTARILLADO EN EL BARRIO MINUTO DE DIOS DEL MUNICIPIO DE TARQUI DEPARTAMENTO DEL HUILA														
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)	MODIFICACIONES		CONDICIONES ACTUALIZADAS		ACUMULADA		MEDICION CONTRALORIA		DIFERENCIA
						CANT.	VALOR (\$)	CANT.	VALOR (\$)	CANT.	VALOR (\$)	CANT.	VALOR (\$)	
3.0	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS													
3.1	OBRA CIVIL ACOMETIDAS DOMICILIARIAS													
3.2	Excavacion a todo costo en conglomerado manual. Incluye: mano de obra, materiales y equipo.	m3	250,00	32.300	8.075.000	164,72	5.320.456	414,72	13.395.456	414,72	13.395.456	416,00	13.436.800	1,28 41.344,00
3.2	Relleno de brecha con material recebo granular compactacion mecanica tipo canguro, capa maxima de 30cm. IP <10%, segun norma INVIAS 96, Dm=95% segun	m3	125,00	40.500	5.062.500	80,86	3.274.830	205,86	8.337.330	205,86	8.337.330	205,86	8.337.330	0,00 0,00
3.3	Relleno de brecha con material seleccionado de la excavacion, compactacion mecanica tipo canguro capa maxima de 30 cm IP <13%, segun norma	m3	125,00	11.120	1.390.000	-36,78	-408.994	88,22	981.006	88,22	981.006	88,22	981.006	0,00 0,00
3.4	Recolección, cargue de material sobrante en volqueta hasta botadero distancia menor a 5 km. Incluye: herramienta menor, transporte, mano de obra, factor de expansión y todo lo necesario para la correcta ejecución de la obra.	m3	125,00	18.200	2.275.000	214,45	3.902.990	339,45	6.177.990	339,45	6.177.990	339,45	6.177.990	0,00 0,00
3.5	Instalacion de tuberia y accesorios de PVC. Incluye: localizacion, replanteo, nivelacion, arreglo del fondo de la zanja, bajada y empalme del tubo, uso de herramienta y mano de obra, lubricante, suministro e instalacion de gravilla para dimitento en una altura de 10 cm, material de recebo para atraque hasta 15 cm, por encima del tubo, compactado a mano y todo lo necesario para la correcta ejecucion de la obra, para tuberias de: PVC 6" Alcantarillado.	ml	293,00	14.300	4.189.900	119,51	1.708.993	412,51	5.898.893	412,51	5.898.893	416,00	5.948.800	3,49 49.907
3.6	Suministro e instalacion de cajilla domiciliaria inspección para alcantarillado sanitario a todo costo en concreto simple de 3000 Psi impermeabilizado, de dimension 0,60*0,60 libres ; espesor de paredes de 0,10m. Tapa en concreto reforzado en hierro de 3/8" separados cada 0,15m, en ambos sentidos, base 0,9*0,9*0,15m. Incluye: produccion, formaleta, vaciado, desencofrado y todo lo necesario para la correcta ejecución de la obra.	UND	65,00	381.700	24.810.500	-61,00	-23.283.700	4,00	1.526.800	4,00	1.526.800	4,00	1.526.800	0,00 0
TOTAL OBRA CIVIL ACOMETIDAS DOMICILIARIAS					45.802.900		-9.485.425		36.317.475		36.317.475		36.408.726	91.251,00
4.0	CONSTRUCCION DE POZOS DE INSPECCION EN CONCRETO													
4.1	Construcción de pozo de inspección a todo costo, en concreto de 4000 PSI de resistencia a los 28 días, espesor de 0,20 m. Incluye: formaleta, producción, mezcla, vaciado, desencofrado, cañuelas pulidas en concreto puro, escalones en hierro de 3/4" separados cada 0,40 m. Llevara cono de reducción, diámetro interno de 1,20 m y espesor 0,20 m, suministro e instalación de aro tapa HD clase D400, mano de obra, curador, desencofradora, equipo, herramientas y todo lo relacionado para la correcta ejecución de la obra; diámetro total 1,60 m incluye: Base y cañuela. Pozo de inspección 0- 2.0 metros de altura.	UND	3,00	2.464.000	7.392.000	-2,00	-4.928.000	1,00	2.464.000	1,00	2.464.000	1,00	2.464.000	0,00 0
TOTAL POZOS DE INSPECCION EN CONCRETO					7.392.000		-4.928.000		2.464.000		2.464.000		2.464.000	0
VALOR COSTOS DIRECTOS					85.793.190		-502.955		85.290.235		85.290.235		85.409.722	119.487,00
ADMINISTRACIÓN					0,17	14.584.842	-85.502	14.499.340		14.499.340		14.519.653		20.313
IMPREVISTOS					0,05	4.289.660	-25.148	4.264.512		4.264.512		4.270.486		5.974
UTILIDAD					0,03	2.573.796	-15.089	2.558.707		2.558.707		2.562.292		3.585
VALOR COSTOS INDIRECTOS					21.448.298		-125.739		21.322.559		21.322.559		21.352.431	29.872
TOTAL OBRA COSTOS DIRECTOS + COSTOS INDIRECTOS					107.241.488		-628.654		106.612.794		106.612.794		106.762.153	149.358,75

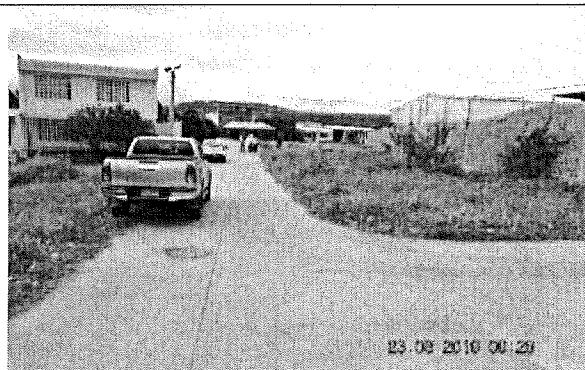


Foto 1. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Restitución alcantarillada urbano Barrio Minuto de Dios.

Foto 2. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Restitución alcantarillada urbano Barrio Minuto de Dios.



Foto 3. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Restitución alcantarillado urbano Barrio Minuto de Dios.

Foto 4. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Restitución alcantarillado urbano Barrio Minuto de Dios.

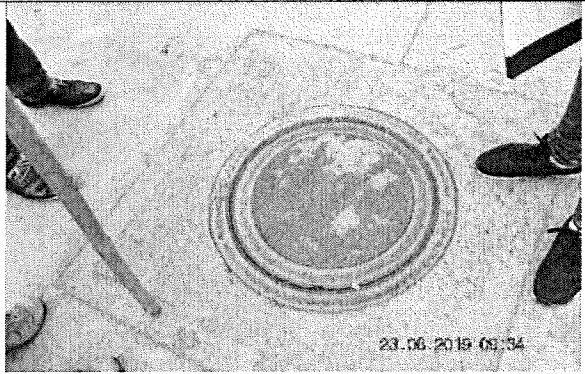
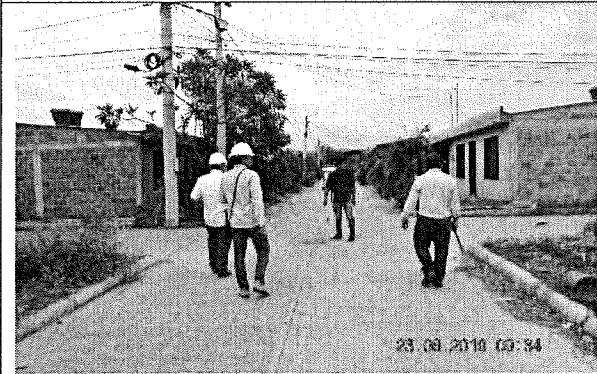


Foto 5. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Restitución alcantarillado urbano Barrio Minuto de Dios.



Foto 6. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Restitución alcantarillado urbano Barrio Minuto de Dios.

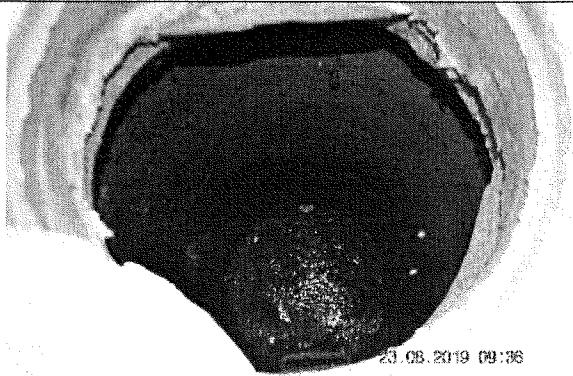


Foto 7. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Restitución alcantarillado urbano Barrio Minuto de Dios.

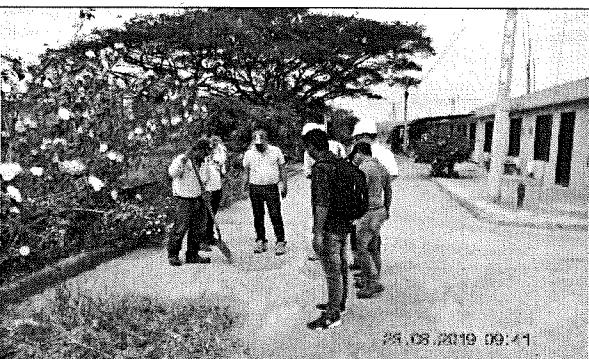


Foto 8. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Restitución alcantarillado urbano Barrio Minuto de Dios.

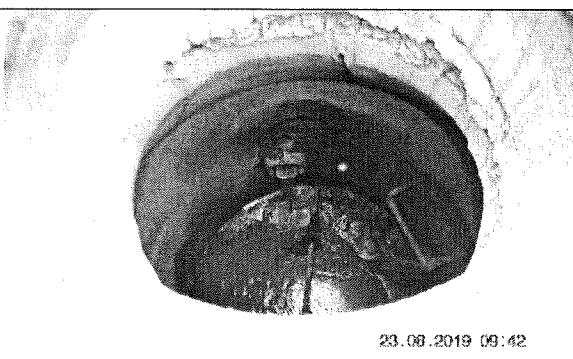


Foto 9. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Restitución alcantarillado urbano Barrio Minuto de Dios.



Foto 10. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Pozo de inspección

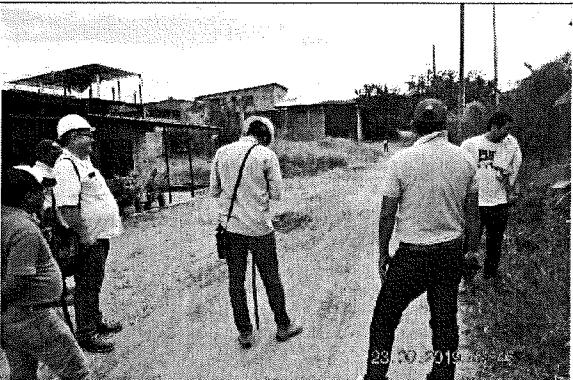


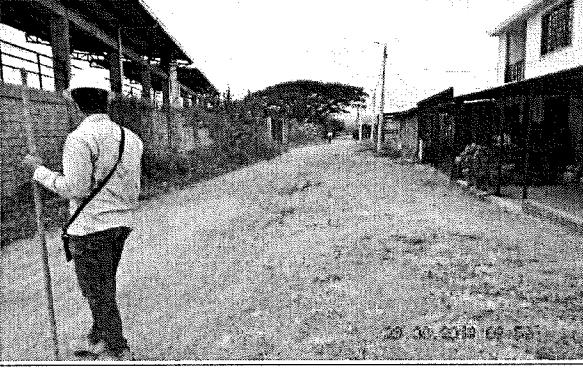
Foto 11. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Pozo de inspección	Foto 12. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano
	
Foto 13. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Pozo de inspección	Foto 14. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Pozo de inspección
	
Foto 15. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Pozo de inspección	Foto 16. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Pozo de inspección
	

Foto 17. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano.



Foto 18. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Restitución alcantarillado urbano

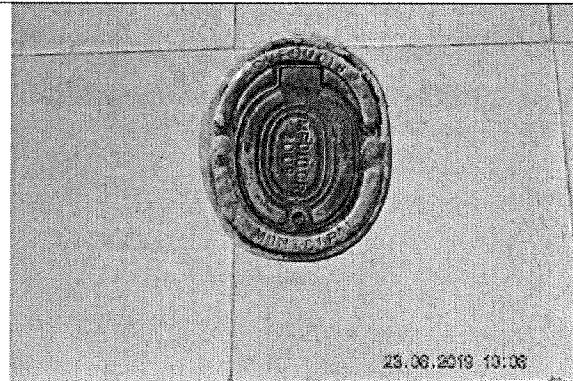


Foto 19. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano predios beneficiados con construcción red domiciliaria

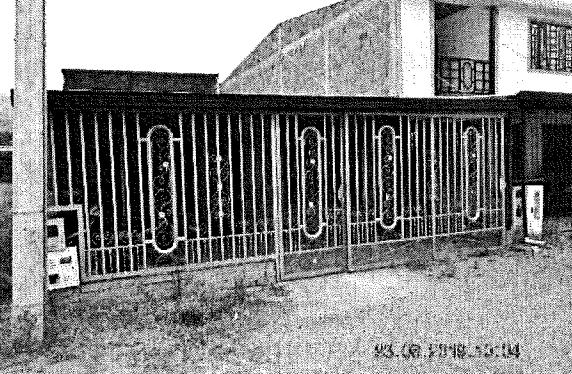
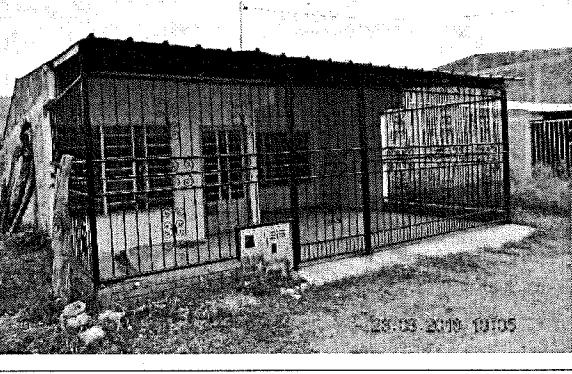
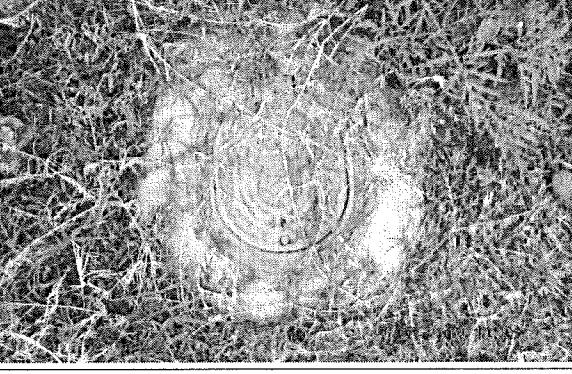


Foto 20. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano predios beneficiados con construcción red domiciliaria



Foto 21. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano predios beneficiados con construcción red domiciliaria

Foto 22. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano predios beneficiados con construcción red domiciliaria

	
<p>Foto 23. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano predios beneficiados con construcción red domiciliaria</p>	<p>Foto 24. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano predios beneficiados con construcción red domiciliaria</p>
	
<p>Foto 25. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano predios beneficiados con construcción red domiciliaria</p>	<p>Foto 26. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano predios beneficiados con construcción red domiciliaria</p>
	
<p>Foto 27. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano predios beneficiados con construcción red domiciliaria</p>	<p>Foto 28. Contrato de Obra No. 094 de 2018. Red de alcantarillado urbano predios beneficiados con construcción red domiciliaria</p>

**2.1.2.2. Contrato de Interventoría No. 087 de 2018.** Celebrado el 26 de enero de 2018 entre AGUAS DEL HUILA SA ESP y el Consorcio Aguas 2018, conformado por las empresas RL y Weimar Ferney Escobar Malpica, identificado con CC No. 7.706.787, por valor de \$203.480.242 y plazo de ejecución de seis (6) meses a partir del acta de suscripción, cuyo objeto era la *"Ejecutar la interventoría contractual, técnica, administrativa, financiera, contable ambiental, social y Jurídica de los 11 proyectos asignados"* así:

1. Construcción sistema de tratamiento y mejoramiento de las baterías sanitarias del municipio de Baraya Departamento del Huila (\$16.924.775).
2. Reposición del sistema de alcantarillado sanitario de diferentes sectores del casco urbano del municipio de Nataga Departamento del Huila (\$21.006.475).
3. Construcción red de distribución de acueducto y red de alcantarillado de Asociación de Vivienda Ciudadela El Oasis del municipio de Garzón Departamento del Huila (\$9.613.296).
4. Construcción cerramiento y mejoramiento de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Teruel Departamento del Huila (\$12.903.408).
5. Optimización del acueducto centro poblado El Juncal municipio de Palermo Departamento del Huila (\$8.640.828).
6. Construcción sistema de la red de alcantarillado sanitario vereda Santa Barbara Sector Alto municipio de Palestina Departamento del Huila (\$23.160.325).
7. **Restitución alcantarillado sanitario en el barrio Minuto de Dios del municipio de Tarqui Departamento del Huila (\$8.627.500).**
8. Construcción unidades sanitarias con sistema de tratamiento en zona rural del municipio de Saladoblanco Departamento del Huila (\$10.429.041).

9. Optimización del sistema de acueducto veredas Algarrobo, Cascajal, Agua Blanca, Primavera, Libertador, centro poblado Tres Esquinas, Centro Poblado de Silvania del municipio de Gigante Departamento del Huila (\$57.532.740).
10. Construcción del sistema de alcantarillado sanitario en el barrio El Jardín zona urbana municipio de la Argentina Departamento del Huila (\$20.481.804).
11. Ampliación de la red de distribución acueducto Llanos de la Virgen Municipio de Altamira Departamento del Huila (\$14.161.000).

En la revisión del contrato se encontró que éste fue iniciado el 3 de julio de 2018 y finalizado el 30 de diciembre de 2018 (plazo 2 meses).

El acta de inicio fue suscrita el 20/12/2018 por el contratista y el ingeniero Weymar Ferney Escobar Malpica, quien actuó interventor de la obra en representación del consorcio.

La obra en el caso del municipio de Tarqui se terminó el 31 de agosto de 2018, según acta de recibo final de obra suscrita por el contratista y el interventor, sin que se generaran observaciones al respecto por parte de la empresa contratista y la empresa interventora.

Durante la ejecución del contrato se suscribieron seis (6) otrosí así:

- Otrosí No. 1 fecha 1 de febrero de 2018.
- Otrosí No. 2 fecha 1 de marzo de 2018.
- Otrosí No. 3 fecha 18 de julio de 2018.
- Otrosí No. 4 fecha 13 de agosto de 2018.
- Otrosí No. 5 fecha 19 de septiembre de 2018.
- Otrosí No. 6 fecha 16 de octubre de 2018.

Para la suscripción del contrato se generaron los siguientes certificados de disponibilidad presupuestal:

- CDP No. 113 de enero 12 de 2018 por valor \$21.007.429
- CDP No. 116 de enero 12 de 2018 por valor \$23.161.646

- CDP No. 139 de enero 16 de 2018 por valor \$9.619.023
- CDP No. 146 de enero 16 de 2018 por valor \$8.627.571
- CDP No. 179 de enero 18 de 2018 por valor \$17.401.313
- CDP No. 181 de enero 18 de 2018 por valor \$8.656.023
- CDP No. 182 de enero 18 de 2018 por valor \$57.532.146
- CDP No. 187 de enero 18 de 2018 por valor \$10.484.341
- CDP No. 189 de enero 18 de 2018 por valor \$12.904.458
- CDP No. 197 de enero 18 de 2018 por valor \$20.482.962
- CDP No. 199 de enero 18 de 2018 por valor \$14.162.168
- CDP No. 658 de julio 18 de 2018 por valor \$24.189.237

El registro presupuestal generado fue el RP No. 202 d l 26 de enero de 2018 por valor \$203.480.242.

El contrato tuvo tres adiciones al contrato que totalizaron un valor final del contrato de \$231.385.095, discriminados así:

- Contrato inicial \$ 203.480.242
- Adicional No. 1 \$24.189.232
- Adicional No. 2 \$1.281.326
- Adicional No. 3 \$2.434.290

Este contrato de interventoría presentó una serie de posibles irregularidades detectadas en la documentación analizada, asociadas a los proyectos realizados en los otros municipios fuera del alcance de la auditoría realizada a AGUAS DEL HUILA SA ESP como prestadora del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio de Tarqui, razón por la cual no fue objeto de visita en esos municipios, solamente en el municipio de Tarqui.

**2.1.2.3. Contrato de Prestación de Servicio CPS No. 157 de 2018.** Celebrado el 31 de octubre de 2018 entre AGUAS DEL HUILA SA ESP y Ramiro Ibarra Córdoba, identificado con CC No. 12.137.218, por valor de \$10.000.000 y plazo de ejecución de dos (2) meses a partir del acta de suscripción, cuyo objeto era la “*Prestar los servicios profesionales en la elaboración de estudios de costos y tarifas para los municipios de Paicol, Tarqui, Algeciras, Rivera y Tesalia de acuerdo a la metodología reflejada en las Resoluciones CRA 825 de 20187 y, 834 de 2018 y normas que le complementen*”

En la revisión del contrato se encontró que éste fue iniciado el 2 de noviembre de 2018. No se encontró en la carpeta los pagos y fecha de finalización del contrato. Existen dos informes de actividades realizadas con fechas: noviembre 2 – diciembre 1 de 2018 y 2 de diciembre – al 28 de diciembre de 2018.

La supervisión estuvo a cargo de la funcionaria Ana Lucia Castiblanco quien generó informe de supervisión.

Para la suscripción del contrato se expidió el certificado de disponibilidad presupuestal CDP No. 1084 del 26 de octubre de 2018 por valor de \$10.000.000.

El registro presupuestal generado fue el RP No. 972 del 31 de octubre de 2018 por valor \$10.000.000.

Se suscribió la póliza de cumplimiento No. 2980029 del 31 de octubre de 2018 con I Aseguradora Liberty Seguros SA, amparando el cumplimiento del contrato (**21/10/2018 al 10/05/2019**) y calidad del servicio (**31/10/2018 al 10/01/2020**).

**2.1.2.4. Contrato de Prestación de Servicio CPS No. 132 de 2018.** Celebrado el 3 de septiembre de 2018 entre AGUAS DEL HUILA SA ESP y Laboratorio Diagnosticamos SAS, cuyo representante legal era Pedro María Zúñiga Camacho, identificado con CC No. 12.119.014, por valor de \$13.139.275 y plazo de ejecución de cuatro (4) meses a partir del acta de suscripción, cuyo objeto era la *“Prestación del servicios para la realización del muestreo y los análisis de calidad fisicoquímica y microbiológico a las muestras de agua residual y fuentes receptoras de los sistemas de alcantarillado de los cascos urbanos de los municipios de Santa María y Tarqui y uno más que se requiere para estudios y diseños en la subgerencia técnica y operativa de Aguas del Huila y siete análisis de calidad fisicoquímica y microbiológica a las muestras de agua cruda de los diferente sistemas de acueductos requeridos para estudios y diseños en la Subgerencia Técnica y Operativa de Aguas del Huila”*

Para la suscripción del contrato se expidió el certificado de disponibilidad presupuestal CDP No. 800 del 30 de julio de 2018 por valor de \$13.139.275.

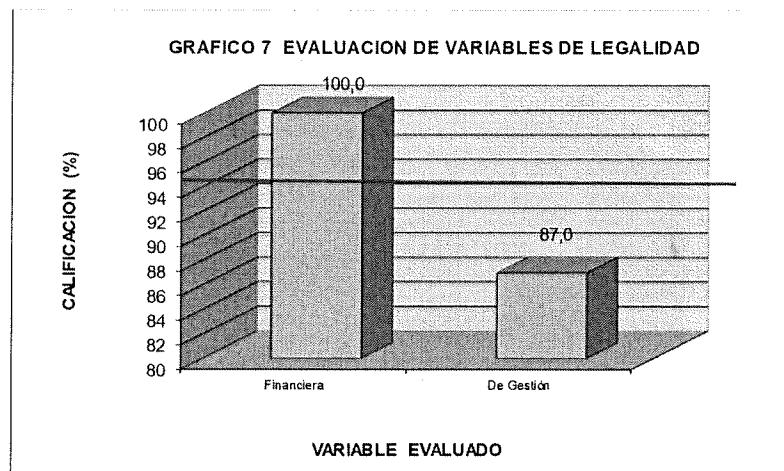
En la revisión del contrato se encontró la entrega de los análisis solicitados sin observación alguna.

**2.1.2.5. Contrato de Concesión de Servicios Públicos LP 007 de 2018.** Celebrado el 29 diciembre de 2018 entre AGUAS DEL HUILA SA ESP y el municipio de Tarqui, por valor de \$4.486.474.358 y plazo de ejecución de seis (6) años a partir del acta de suscripción, cuyo objeto es la “*Administración, operación y mantenimiento de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo en el municipio de Tarqui y construcción de obras de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio de Tarqui*”

Se encontró que Aguas del Huila SA ESP, no reportó para la vigencia 2018 la suscripción de este convenio dentro de la contratación cargada en la plataforma SINTERCAD, generando serias inconsistencias en la información reportada al organismo de control.

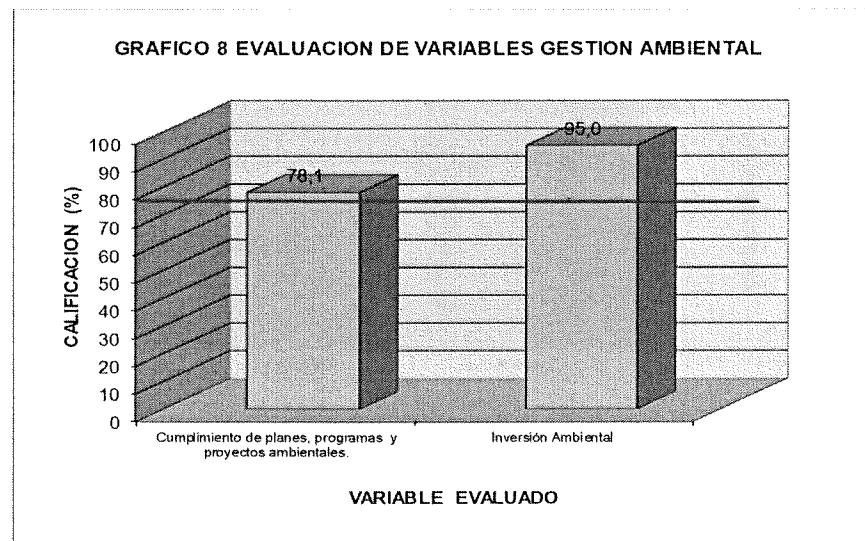
**2.1.3. Evaluación de Legalidad.** Este factor arrojó una calificación global de **92,2%**, siendo evaluada como una **Gestión Eficiente**; sin embargo, al calificar las dos variables tenidas en cuenta en el análisis: evaluación financiera y evaluación de gestión, se encontró que la variable financiera obtuvo un valor de 100% siendo evaluada como eficiente, y la variable de gestión obtuvo solamente una calificación del 87%, siendo evaluada como una gestión como eficiente (ver cuadro 13 y gráfica 7).

CUADRO 13. LEGALIDAD			
VARIABLES A EVALUAR	Calificación Parcial	Ponderación	Puntaje Atribuido
Financiera	100,0	0,40	40,0
De Gestión	87,0	0,60	52,2
<b>CUMPLIMIENTO LEGALIDAD</b>		1,00	<b>92,2</b>



**2.1.4. Evaluación de la Gestión Ambiental.** Este factor arrojó una calificación global de **84.9%**, siendo evaluado como una gestión como eficiente. Al calificar en forma independiente las dos variables analizadas como son: Cumplimiento de Planes y Programas Ambientales e Inversión Ambiental, la primera variable arrojó una calificación del 78.1% y la segunda 95.0%, resultando ser evaluadas como una **gestión como eficiente**. (ver cuadro 14 y gráfica 8).

CUADRO 14. GESTION AMBIENTAL			
VARIABLES A EVALUAR	Calificación Parcial	Ponderación	Puntaje Atribuido
Cumplimiento de planes, programas y proyectos ambientales.	78,1	0,60	46,9
Inversión Ambiental	95,0	0,40	38,0
<b>CUMPLIMIENTO GESTIÓN AMBIENTAL</b>		1,00	<b>84,9</b>

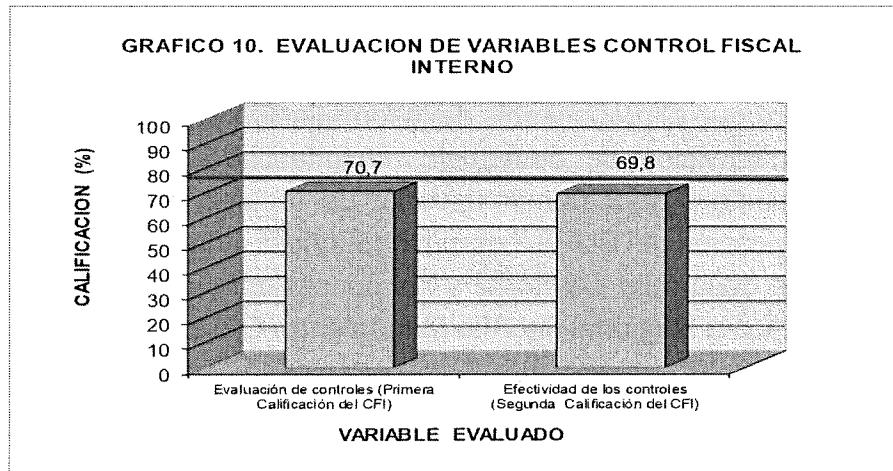


Revisada la información suministrada por la Empresa Aguas de Huila - Servicios Públicos de Tarqui., en torno al cumplimiento de metas establecidas en el Plan de Gestión, se puede concluir que la empresa de aguas del Huila presenta un cumplimiento de los proyectos relacionados con el medio ambiente.

**2.1.5. Evaluación del Plan de Mejoramiento.** En la Empresa Aguas del Huila Servicios Públicos Tarqui. No se evaluó este componente al no tener suscrito ninguno con la Contraloría Departamental del Huila.

**2.1.6. Evaluación del Control Fiscal Interno.** Este factor obtuvo una calificación global del **70.1%**, siendo evaluado como una gestión **deficiente**, lo que significa que la Empresa Aguas del Huila -empresa de Servicios Públicos de Tarqui, viene presentando serias falencias en el control interno. Durante la evaluación se encontraron debilidades en la implementación de los controles y procedimientos de seguimiento al cumplimiento del Plan de Gestión (**Ver cuadro 16 y gráfica 10**).

CUADRO 16. CONTROL FISCAL INTERNO			
VARIABLES A EVALUAR	Calificación Parcial	Ponderación	Puntaje Atribuido
Evaluación de controles (Primera Calificación del CFI)	70,7	0,30	21,2
Efectividad de los controles (Segunda Calificación del CFI)	69,8	0,70	48,9
<b>TOTAL</b>		1,00	<b>70,1</b>



En conclusión, el sistema de control interno en las Empresas Aguas del Huila Servicios Públicas de Tarqui, adolece de herramientas de control, por cuanto carecen de los manuales de procesos y procedimientos. entre otros; situación que conlleva a que las operaciones y demás actuaciones que realiza la entidad no cuenten con mecanismos de evaluación, seguimiento y retroalimentación que garanticen la calidad y efectividad en los servicios prestados.

*"Control Interno. El Control Interno es responsabilidad de la Gerencia de la Empresa y deberá cumplir con los criterios de evaluación, indicadores y modelos definidos por la Ley 87 de 1993, la Superintendencia de Servicios Públicos y la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA".*

### 3. CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES AMBIENTALES, PLANES Y PROGRAMAS ESPECIALES

#### 3.1. PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA - PUEAA

La ley 373 de 1997 reglamenta el “*Programa para el uso eficiente y ahorro del agua - PUEAA*”, estipulando que este en un conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico tendientes a hacer un uso eficiente del recurso hídrico<sup>1</sup>. Esta norma se articula de manera directa con los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos -PSMV, reglamentados mediante las Resoluciones 1433 de 2004 y 2145 de 2005, que a su vez tienen relación directa con el Plan Departamental de Agua-PDA.

La norma establece que el responsable de la formulación y ejecución del PUEAA es el prestador de los servicios de acueducto, alcantarillado, de riego y drenaje, de producción hidroeléctrica, y los demás usuarios del recurso hídrico, además de que el horizonte de planificación del PUEAA es cinco (5) años<sup>2</sup>, además deberá ser articulado con los Planes de desarrollo Territorial y las concesiones de agua otorgadas por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM

<sup>1</sup> Ley 373 de 1997 Artículo 1º. **Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua.** Todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

Las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales encargadas del manejo, protección y control del recurso hídrico en su respectiva jurisdicción, aprobarán la implantación y ejecución de dichos programas en coordinación con otras corporaciones autónomas que comparten las fuentes que abastecen los diferentes usos.

<sup>2</sup> Ley 373 de 1997. Artículo 3º. **Elaboración y Presentación del Programa.** Cada entidad encargada de prestar los servicios de acueducto, alcantarillado, de riego y drenaje, de producción hidroeléctrica, y los demás usuarios del recurso hídrico presentarán para aprobación de las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua. Estas autoridades ambientales deberán elaborar y presentar al Ministerio del Medio Ambiente un resumen ejecutivo para su información, seguimiento y control, dentro de los seis meses siguientes contados a partir de la aprobación del programa.

**Parágrafo 1º.** Las entidades responsables de la ejecución del Programa para Uso Eficiente y Ahorro del Agua deberán presentar el primer programa los siguientes (12) doce meses a partir de la vigencia de la presente ley, y para un período que cubra hasta la aprobación del siguiente plan de desarrollo de las entidades territoriales de que trata el artículo 31 de la Ley 152 de 1994. El siguiente programa tendrá un horizonte de 5 años y será incorporado al plan desarrollo de las entidades territoriales. Las Corporaciones Autónomas y demás autoridades ambientales deberán presentar un informe anual al Ministerio del Medio Ambiente sobre el cumplimiento del programa de qué trata la presente ley.

**Parágrafo 2º.** Las inversiones que se realicen en cumplimiento del programa descrito serán incorporadas en los costos de administración de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado y de las demás entidades usuarias del recurso.

El PUEAA deberá estar basado en un diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas a la comunidad, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas, los incentivos y otros aspectos que definan las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, las entidades prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado y demás usuarios del recurso, que se consideren convenientes para el cumplimiento del programa<sup>3</sup>.

El PUEAA deberá contemplar programas tendientes a reducir las pérdidas de agua en el sistema de acueducto y fijar unas metas de reducción de perdidas, uso eficiente y ahorro del agua, instalación de medidores a los usuarios del recurso, campañas de educación y sensibilización ambiental tendientes a hacer un uso racional del recurso hídrico<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Ley 373 De 1997 Artículo 2º. Contenido del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua. El programa de uso eficiente y ahorro de agua, será quinquenal y deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas a la comunidad, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas, los incentivos y otros aspectos que definan las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales, las entidades prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, las que manejen proyectos de riego y drenaje, las hidroeléctricas y demás usuarios del recurso, que se consideren convenientes para el cumplimiento del programa.

<sup>4</sup> Ley 373 de 1997 Artículo 4º. Reducción de Perdidas. Dentro del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico fijará metas anuales, para reducir las pérdidas en cada sistema de acueducto. Las Corporaciones Autónomas Regionales y demás autoridades ambientales competentes fijarán las metas del uso eficiente y ahorro del agua para los demás usuarios en su área de jurisdicción. Las metas serán definidas teniendo en cuenta el balance hídrico de las unidades hidrográficas y las inversiones necesarias para alcanzarlas.

**Parágrafo.** La presentación del programa y el cumplimiento de las metas para reducción de pérdidas se tendrá en cuenta para el aval del Departamento Nacional de Planeación y del Ministerio de Hacienda y Crédito Público y demás entidades públicas autorizadas, en relación con créditos y otros estímulos económicos y financieros destinados a la ejecución de proyectos y actividades que adelantan las entidades usuarias del recurso hídrico.

**Artículo 6º. De los Medidores de Consumo.** Todas las entidades que presten el servicio de acueducto y riego, y demás usuarios que determine la Corporación Autónoma Regional o la autoridad ambiental competente, disponen de un plazo de un año contado a partir de la vigencia de la presente ley, para adelantar un programa orientado a instalar medidores de consumo a todos los usuarios, con el fin de cumplir con lo ordenado por el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y el artículo 146 de la Ley 142 de 1994.

La Comisión de Regulación de Agua Potable y las autoridades ambientales podrán exonerar de esta obligación a las empresas cuyos usuarios no superen en promedio el consumo mínimo o básico por ellas establecido, según sus respectivas competencias legales.

El contenido del PUEAA, según guías orientadoras, debe contener los siguientes ítems:

- **Introducción.** Esta debe contener una conceptualización, un planteamiento del PUEAA como herramienta de planificación para la gestión del abastecimiento, una descripción de los alcances esperados del PUEAA y una relación de instituciones que participaron en la formulación del PUEAA y aquellas que intervendrán en la ejecución de este.
- **Objetivos del PUEAA.** Se debe determinar los objetivos del PUEAA teniendo en cuenta: la ordenación del recurso hídrico, la oferta y demanda del recurso hídrico, los objetivos técnicos y ambientales.
- **Información General del Área de Influencia del PUEAA.** Dentro de esta deberá contener: una descripción general del municipio o centro poblado, la localización georreferenciada del municipio o centro poblado, el plano de Ubicación del municipio o centro poblado respecto al nivel departamental y nacional División política del Municipio, el número de habitantes tanto en la zona urbana como rural, los usos actuales y potenciales del suelo, la proyección de la demanda del recurso hídrico por cada uso, los planos e información técnica sobre la infraestructura de captación, transporte, procesamiento, almacenamiento, y distribución del recurso hídrico con los respectivos componentes de macro y micro medición del recurso, acorde a lo estipulado en el Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico – RAS 2017.

---

**PARAFAZO.** La homologación y el costo de instalación o construcción, según sea el caso de los correspondientes medidores, podrán ser financiados por la empresa prestadora del servicio de acueducto, al igual que su mantenimiento, la cual le facturará tales costos al usuario, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 144 de la Ley 142 de 1994.

**ARTICULO 12. CAMPAÑAS EDUCATIVAS A LOS USUARIOS.** Las entidades usuarias deberán incluir en su presupuesto los costos de las campañas educativas y de concientización a la comunidad para el uso racionalizado y eficiente del recurso hídrico.

**PARAFAZO.** Como apoyo a estas campañas y en desarrollo del numeral 32 del artículo 5o. de la ley 99 de 1993 el Ministerio del Medio Ambiente celebrará los convenios necesarios con las entidades administradoras del recurso hídrico, para lograr una efectiva concientización en el uso eficiente y el ahorro del agua.

- **Descripción del Prestador del Servicio de Acueducto.** Debe contener información relacionada con el Prestador de Servicio público de acueducto y alcantarillado como nombre de la Empresa o representante encargado de los servicios de acueducto y alcantarillado, Dirección de la empresa, antigüedad, nombre del representante legal, datos del representante legal (dirección, teléfono y datos de contacto), una descripción del marco legal (estatutos, reglamentos, control fiscal, composición accionaria del Prestador del Servicio de Acueducto), la organización administrativa (organigrama, servicios públicos prestados, zona de influencia, planta de personal), estado de los trámites ambientales (concesión de aguas, permiso de vertimientos-PSMV y aprobación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS, indicando número de acto administrativo, vigencia y estado actual de cumplimiento o sanciones generadas).
- **Diagnóstico del Estado Actual de la Prestación del Servicio de Acueducto.** Debe contener el diagnóstico de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, de acuerdo con el orden de priorización del Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS, que permita contextualizar el estado actual de operación de cada componente del saneamiento básico en la zona urbana del Municipio, la descripción de la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado incluyendo la información sobre cada componente del sistema de acueducto (infraestructura de captación, transporte, procesamiento, almacenamiento, y distribución) con los respectivos componentes de macro y micro medición, además de la población total, número total de viviendas, número de personas promedio por vivienda, población atendida con acueducto y alcantarillado, cobertura de acueducto, cobertura alcantarillado, número de macromedidores, volumen de agua producida, entregada y facturada, IANC, Pérdidas, número total de suscriptores de acueducto y de alcantarillado, número total de medidores instalados, en funcionamiento y leídos, cobertura de micro medición, estructura y niveles tarifarios, estado de la cartera, existencia de manuales de operación, sistematización de procesos administrativos y comerciales, proyección anual de la tasa de crecimiento de la demanda del recurso hídrico según usos.
- **Diagnóstico de Fuentes Abastecedoras.** Debe contener unas generalidades como: nombre de la fuente hídrica, ubicación geográfica y tipo de fuente o fuentes donde captan las aguas, además de una tabla resumen que contenga el caudal promedio diario anual de la fuente de captación y de la fuente receptora de los

efluentes o caudal promedio diario anual captado por la entidad usuaria o el número de usuarios del sistema o caudal promedio diario en épocas de sequía y de lluvia, fuentes potenciales de abastecimiento y de vertimiento de efluentes que se dispongan para futuras expansiones de la demanda, cartografía de la(s) microcuenca(s) abastecedora(s) de acueducto, relacionando las zonas de protección y conservación y uso actual del suelo en la cuenca, localización de las captaciones tanto la fuente actual como las fuentes potenciales, usos del suelo en cada cuenca abastecedora, usos del suelo, áreas cultivables, tipos de cultivos y áreas de bosques, indicando las hectáreas dedicadas a cada uso. Además, de una descripción cualitativa y cuantitativa de las condiciones hidrológicas y geomorfológicas de la cuenca, estado ambiental y de protección actual, programas proyectos y actividades de protección, ordenamiento y manejo de las cuencas abastecedoras, indicando estado de ejecución o plazo para el inicio de la ejecución, la calidad del agua de la fuente abastecedora mediante la determinación de los siguientes parámetros mínimos: saturación de oxígeno disuelto, coliformes fecales presentes en 100 ml de muestra, conteo de mesófilos, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), Nitratos, Fosfatos totales, Desviación de la temperatura de equilibrio, Turbiedad, Sólidos Totales, Sólidos Disueltos Totales (SDT), Color Verdadero, Olor y Sabor, Conductividad, Sustancias Flotantes, Metales y/o sustancias de interés sanitario. Se deberá realizar un análisis para determinar el Índice de Calidad Ambiental ICA o NSF-WQI de la fuente de agua según la National Sanitation Foundation (NSF), estado de calidad de la fuente abastecedora, la oferta hídrica utilizando las herramientas técnicas y metodologías recomendadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y/o el IDEAM, cálculo del caudal medio disponible y caudal ecológico en las cuencas abastecedoras teniendo en cuenta la metodología definida por el IDEAM, el caudal medio para invierno y estiaje, la Demanda Hídrica identificando los usuarios del agua en la cuenca abastecedora del acueducto. Indicar para cada acueducto el caudal captado y el número de usuarios conectados, ubicación geográfica (cartografía) de las captaciones incluyendo tanto la captación del acueducto como la de otros usuarios identificados en la cuenca, la proyección anual de demanda del recurso hídrico según usos, teniendo en cuenta la dotación actual y las dotaciones del RAS (acorde con las acciones de reducción de dotación proyectadas para cada año, hasta llegar a la dotación recomendada en el RAS), mapa de cobertura actual (perímetro sanitario acueducto) y mapa de expansión de servicio de acueducto, diagnóstico de necesidad de protección de cuencas, precisar las zonas de páramo, bosques y áreas de influencia de nacimientos acuíferos y de estrellas fluviales, que deberán ser adquiridos o protegidos

con carácter prioritario por las autoridades ambientales, entidades territoriales y entidades administrativas de la jurisdicción correspondiente, las cuales realizarán los estudios necesarios para establecer su verdadera capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales, para iniciar un proceso de recuperación, protección y conservación.

- **Diagnóstico Social.** Debe contener una descripción de la población servida a través del abastecimiento, relacionando aspectos como: estratificación, nivel de educación, relación de la información estadística de incidencia de enfermedades de origen hídrico (mínimo durante los últimos cinco años) para la zona cubierta con el servicio de acueducto, indicando morbilidad, mortalidad y rangos de edad afectados para cada tipo de patología, la economía del Municipio y actividades en la zona cubierta por el servicio, organizaciones ambientales y descripción de la población asentada en la fuente(s) abastecedora(s) y apropiación respecto a la protección ambiental de la misma.
- **Diagnóstico de Infraestructura Hidráulica del Sistema de Acueducto.** Debe contener un diagnóstico de los componentes del sistema de abastecimiento georreferenciando cada componente con la descripción del estado actual, detalles técnicos, memorias de cálculo, diseños y planos de bocatoma o sistema de captación, estructuras de conducción, sistema de tratamiento de agua potable, redes de distribución, obras realizadas o proyectadas para la regulación de caudales, catastro de redes de acueducto, análisis técnico y porcentaje de pérdidas en cada unidad del sistema de acueducto y redes de distribución, avances y necesidades en macro y micro medición, avance en actividades de socialización sobre Ahorro y Uso Eficiente dirigidos a operadores y a la comunidad, avance del programa de actualización y/o capacitación en operación del servicio, planos del área de servicio que incluyan catastro de redes, red hídrica, ubicación de captación (o captaciones), ubicación de planta de potabilización, ubicación de sistemas de almacenamiento actuales o proyectados, ubicación de vertimiento, identificar fuente(s) receptora de vertimientos.
- **Diagnóstico General de Alcantarillado.** Teniendo en cuenta la información del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, relacionar información sobre número de vertimientos, fuentes receptoras, georreferenciación y ubicación en plano, análisis de capacidad de asimilación de la fuente receptora, características de los vertimientos

(caudal, concentración de DBO5 y SST), usos del agua de la fuente receptora luego de los vertimientos.

- **Formulación de Actividades del PUEAA.** Análisis de los posibles escenarios de ejecución de actividades conducentes al uso eficiente y ahorro del agua.
- **Seguimiento.** La Autoridad Ambiental realizará seguimiento semestral al avance del PUEAA, en lo posible de manera concordante con el seguimiento a las actividades del PSMV.

Analizada la información suministrada por las empresas encargada de la prestación de los servicios públicos en el municipio de Tarqui, Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo - AGUAS DEL HUILA S.A.E.S.P, relacionada con el PUEAA 2016-2020, se encontró lo siguiente:

La cuenca de la quebrada el Hígado presenta un 30% de su área en cobertura boscosa, 30% en cultivos, 39% en pastos y 1% en zona urbana. La fuente presenta un promedio diario anual de 152,4 l/s y un caudal pico estimado para un periodo de retorno de 100 años de alrededor de 522,06 m<sup>3</sup>/s para una intensidad de lluvia de 76.7 mm/h y un coeficiente de cobertura del 0,54. Esta fuente nace en el ecosistema estratégico de la Serranía de las Minas a una altura de 2.225 m.s.n.m y que recorre 20,5 km. El tiempo de concentración de la lluvia es de 48,53 minutos; lo que indica que con una lluvia que dure este tiempo sobre el área de la cuenca se tendría un máximo caudal sobre la quebrada El Hígado.

La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), mediante la Resolución No. 3727 del 28 de diciembre del año 2007, otorgó concesión de aguas por término de 20 años para el acueducto municipal, concesionándole un caudal de 22,4 l/s (modulo = 288 l/d / 86.400 s/d= 0.003 l/s-hab), tomando como base un caudal de reparto de 99,65 l/s sobre la quebrada el Hígado y un caudal ecológico de 5,25 l/s.

La oferta hídrica de la quebrada el Hígado en época de invierno alcanza los 117,48 l/s y en época de estiaje se reduce a 22,6 l/s. El principal problema que presenta la cuenca son los procesos erosivos remociones en masa, avalanchas e inundaciones por condiciones naturales y antrópicas reflejadas en áreas calificadas como zonas de alto riesgo.

Página 40 de 154

*Todos controlamos!*

Según el PUEAA, en el 2015 se captaban 40 l/s sobre la quebrada el Hígado para satisfacer las necesidades de 1.572 usuarios del servicio de acueducto como se muestra a continuación:

ESTRATIFICACION	USUARIOS ACUEDUCTO	USUARIOS ALCANTARILLADO	USUARIOS ASEO
UNO	1137	1101	1111
DOS	310	303	304
TRES	8	8	8
CUATRO	28	2	3
COMERCIAL	59	56	57
INDUSTRIAL	3	2	2
OFICIAL	26	26	24
OFICIAL	1	1	1
TOTAL	1.572	1.499	1.510

Fuente: Servicios públicos Aguas del Huila S.A. E.S.P.

El nuevo sistema de captación, ubicado en la vereda Rica Brisa aguas abajo de la confluencia de la quebrada el Oso sobre la quebrada el Hígado, actualmente destruida totalmente como consecuencia de una avalancha ocurrida en la fuente hídrica ocurrida en mayo de 2019. Esta captación consistía en una toma de fondo con presa frontal; razón por la cual la empresa prestadora del servicio de acueducto, AGUAS DEL HUILA SA ESP, se vio obligada a retomar la bocatoma antigua, localizada en la vereda San José cerca al casco urbano sobre la misma quebrada el Hígado y la cual se encontraba abandonada, como solución de abastecimiento para el acueducto municipal.

Cabe anotar, que la fuente de captación del acueducto urbano es la misma fuente receptora de vertimientos provenientes de la PTAR, cuyo caudal promedio diario anual en el punto de vertimiento alcanza los 113 l/s. La quebrada el Hígado es la única fuente de abastecimiento para el sector urbano del municipio de Tarqui

La Empresa AGUAS DEL HUILA SA ESP, cuenta con permiso de vertimientos, otorgado mediante Resolución No. 0741 de 2014 por término de 5 años (vigente hasta 2019) y mediante Resolución 2715 de 2011 se le aprobó la reformulación del PSMV por término de 10 años.

Los análisis de calidad de agua de la fuente de abastecimiento los realiza el laboratorio AGUALINSU S.A.S, sin embargo, no se encontró información y datos relacionados con los informes de los parámetros fisicoquímicos obtenidos de la quebrada el Hígado,

cabe resaltar que en el documento del PUEAA del municipio de Tarqui dice que los informes se encuentran en anexos los cuales no se evidencian en el documento entregado.

El documento PUEAA menciona dentro de la descripción del municipio que, según censo 2005 del DANE la población total del municipio de Tarqui es de 17.763 habitantes distribuidos 5.098 habitantes en el caso urbano y 12.665 habitantes en el resto del municipio (Tabla 5 pág. 24), sin embargo, consultado los datos del DANE por parte de la Contraloría se encontró que para el año 2005 la población de Tarqui era de 15.921 habitantes, distribuidos 4.329 habitantes en el sector urbano y 11.592 habitantes en el resto del municipio, información que incluso difiere de otro dato registrado en la misma página 24 y que hace mención a que la población total según censo 2005 es de 15.914 habitantes.

Dentro de los manuales con que cuenta la empresa prestadora del servicio de acueducto y alcantarillado urbano se tienen los siguientes:

- Manual de operaciones del sistema de acueducto urbano.
- Manual de operación y mantenimiento de la PTAP
- Manual de operación del sistema de alcantarillado urbano
- Manual de operaciones de la PTAR

En cuanto a la proyección de la curva de la demanda del municipio de Tarqui, mostrada en la tabla 21, se encuentran inconsistencias o errores de cálculo al presentar los siguientes datos:

Tabla 21. Proyección de la curva de la demanda municipio de Tarqui

AÑO	POB.	% P	D.N.	D.B.	QMD (L/S)	K1	QMD (L/S)
2.016	5.098	35,0%	125,0	192,3	12,7	1,3	16,6
2.017	5.160	34,5%	125,0	190,8	13,0	1,3	16,9
2.018	5.221	34,0%	125,0	189,4	13,2	1,3	17,2
2.019	5.281	33,5%	125,0	188,0	13,4	1,3	17,5
2.020	5.340	33,0%	125,0	186,6	13,7	1,3	17,8
2.021	5.398	32,5%	125,0	185,2	13,9	1,3	18,1
2.022	5.455	32,0%	125,0	183,8	14,2	1,3	18,4
2.023	5.511	31,5%	125,0	182,5	14,4	1,3	18,8
2.024	5.566	31,0%	125,0	181,2	14,7	1,3	19,1
2.025	5.620	30,5%	125,0	179,9	14,9	1,3	19,4
2.026	5.673	30,0%	125,0	178,6	15,2	1,3	19,8
2.027	5.725	29,5%	125,0	177,3	15,5	1,3	20,1
2.028	5.776	29,0%	125,0	176,1	15,8	1,3	20,5
2.029	5.828	28,5%	125,0	174,8	16,0	1,3	20,8
2.030	5.877	28,0%	125,0	173,6	16,3	1,3	21,2
2.031	5.925	27,5%	125,0	172,4	16,6	1,3	21,6
2.032	5.972	27,0%	125,0	171,2	16,9	1,3	22,0
2.033	6.018	26,5%	125,0	170,1	17,2	1,3	22,4
2.034	6.063	26,0%	125,0	168,9	17,5	1,3	22,8
2.035	6.107	25,5%	125,0	167,8	17,8	1,3	23,2
2.036	6.150	25,0%	125,0	166,7	18,1	1,3	23,6

Fuente: Autor

Sin embargo, al realizar los cálculos respectivos arroja los siguientes resultados:

AÑO	POB (hab.)	PERDIDAS (%)	Dn (l/hab-día)	Db (l/hab-día)	Qmd (l/s)	K1	QMD (l/s)	K2	QMH (l/s)
2016	5.098	35,0	125	192,3	11,3	1,3	14,8	1,5	22,1
2017	5.160	34,5	125	190,8	11,4	1,3	14,8	1,5	22,2
2018	5.221	34,0	125	189,4	11,4	1,3	14,9	1,5	22,3
2019	5.281	33,5	125	188,0	11,5	1,3	14,9	1,5	22,4
2020	5.340	33,0	125	186,6	11,5	1,3	15,0	1,5	22,5
2021	5.398	32,5	125	185,2	11,6	1,3	15,0	1,5	22,6
2022	5.455	32,0	125	183,8	11,6	1,3	15,1	1,5	22,6
2023	5.511	31,5	125	182,5	11,6	1,3	15,1	1,5	22,7
2024	5.566	31,0	125	181,2	11,7	1,3	15,2	1,5	22,8
2025	5.620	30,5	125	179,9	11,7	1,3	15,2	1,5	22,8
2026	5.673	30,0	125	178,6	11,7	1,3	15,2	1,5	22,9
2027	5.725	29,5	125	177,3	11,7	1,3	15,3	1,5	22,9
2028	5.776	29,0	125	176,1	11,8	1,3	15,3	1,5	23,0
2029	5.828	28,5	125	174,8	11,8	1,3	15,3	1,5	23,0
2030	5.877	28,0	125	173,6	11,8	1,3	15,4	1,5	23,0
2031	5.925	27,5	125	172,4	11,8	1,3	15,4	1,5	23,1
2032	5.972	27,0	125	171,2	11,8	1,3	15,4	1,5	23,1
2033	6.018	26,5	125	170,1	11,8	1,3	15,4	1,5	23,1
2034	6.063	26,0	125	168,9	11,9	1,3	15,4	1,5	23,1
2035	6.107	25,5	125	167,8	11,9	1,3	15,4	1,5	23,1
2036	6.150	25,0	125	166,7	11,9	1,3	15,4	1,5	23,1

La quebrada el Hígado, como se mencionó anteriormente, cumple una doble función como fuente abastecedora del acueducto municipal y como fuente receptora de los vertimientos de aguas residuales tratadas a través de las lagunas de oxidación, la cual vierte alrededor de 10,89 l/s en la vereda Zapatero, distanciados a 500 m del río Magdalena.

Cabe anotar que el PUEAA menciona que el valor de ICA de la fuente hídrica 100 m arriba y 100 m aguas abajo del vertimiento arroja una calificación buena, y que el parámetro que más afecta negativamente es la DBO y los coliformes fecales, mencionado además de que se cumple los parámetros del Decreto 1594 de 1984, cuando para la fecha de elaborado el PUEAA ya se había promulgado la Resolución 631 de 2015 que la que fija los valores máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua.

Según el PUEAA, el IANC en el 2015 era del 48.7% y pretende llegar en el 2019 al 25% (5 años).

En el PUEAA, en cumplimiento de la ley 373 de 1997, quedó establecida la ejecución de 10 programas, con una inversión total \$60.57 millones; sin embargo, los programas establecidos no tienen definido un tiempo de ejecución, la procedencia de los recursos y el responsable de ejecutar los programas, proyectos o actividades. Estos 10 programas son los siguientes:

- Programa 1. Protección y conservación de fuentes hídricas (\$5.000.000)
- Programa 2. Plan de manejo de las cuencas abastecedoras (\$6.012.250)
- Programa 3. Calidad del agua. Control y vigilancia de la calidad del agua (\$29.960.000)
- Programa 4. Optimización del sistema de captación hasta la planta (\$0)
- Programa 5. Control y vigilancia del sistema de acueducto (\$6.558.300)
- Programa 6. Macro medición y potabilización (\$544.000)
- Programa 7. Optimización de redes de distribución (\$6.750.000)
- Programa 8. Ampliación cobertura micro medición y reducción de pérdidas (\$1.500.000)
- Programa 9. Capacitación y divulgación a operarios e instituciones sobre el ahorro y uso eficiente del agua (\$1.800.000)

- Programa 10. Campañas de sensibilización a la comunidad involucrándolos hacia el ahorro y uso eficiente del agua. (\$2.444.000).

El documento menciona que las pérdidas en el 2015 eran del 35% (pág. 118), sin embargo, en otros apartes del mismo documento se menciona que es del 36.01% (pág. 45) y del 48.7 % (pág. 92); situación que demuestra la falta de control en la información consignada en el documento PUEA 2015-2020.

### **3.2. PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS - PSMV**

El Plan De Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV, es el conjunto de programas, proyectos y actividades con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarios para el saneamiento y tratamiento de vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de aguas residuales descargadas al sistema de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial. La ejecución se programará con un horizonte de 10 años de acuerdo con el cronograma de actividades establecido en las fases: corto plazo (2 años), mediano plazo (5 años) y largo plazo (10 años).

El Plan deberá ser ejecutado por las personas prestadoras del servicio de alcantarillado y deberá estar articulado con los Planes de Ordenamiento Territorial-POT, Planes de Desarrollo Territorial, objetivos y metas de calidad y uso definidos para la corriente, corriente, tramo o cuerpo receptor<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> **Resolución 1433 De 2004 Artículo 1º. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV.** Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad ambiental competente para la corriente, tramo o cuerpo de agua. El PSMV será aprobado por la autoridad ambiental competente.

El Plan deberá formularse teniendo en cuenta la información disponible sobre calidad y uso de las corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores. los criterios de priorización de proyectos definidos en el Reglamento Técnico del sector RAS 2000 o la norma que lo modifique o sustituya y lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento y Territorial, POT. Plan Básico de Ordenamiento Territorial o Esquema de Ordenamiento Territorial. El Plan será ejecutado por las personas prestadoras del servicio de alcantarillado y sus actividades complementarias.

Dentro de las normas que regulan la presentación del PSMV se tienen las siguientes: Ley 142 de 1994, Decreto 3100 de 2003, Decreto 3440 de 2004, Resolución 1433 de 2004, Resolución 2145 de 2005, Decreto 1594 de 1984 y Decreto 3039 de 2010.

El artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, define que las personas prestadoras del servicio de alcantarillado sujetos al pago de tasa retributiva deberán presentar la Autoridad Ambiental el PSMV para su aprobación y seguimiento.

La Resolución 1433 de 2004, reglamentó los componentes mínimos del PSMV así: diagnóstico del sistema de alcantarillado, identificación de la totalidad de vertimientos en las áreas urbanas y rurales, caracterización de las descargas y de los cuerpos receptores antes y después de cada vertimiento, documentación de estado de la corriente, tramo o cuerpo receptor en términos de calidad, proyecciones de carga contaminante generada, recolectada, tratada, por vertimiento y por corriente o cuerpo receptor, los objetivos de reducción de vertimientos y cumplimiento de metas de calidad, descripción detallada de programas, proyectos y actividades con sus respectivos cronogramas e inversiones a corto plazo, mediano y largo, cuando se cuente con PTAR se deberá indicar las acciones para cubrir incrementos de carga y formulación de Indicadores de Seguimiento.

Las personas prestadoras del servicio público de alcantarillado y sus actividades complementarias que requieran presentar ante la autoridad ambiental competente el PSMV, deberá suministrar como mínimo la siguiente información<sup>6</sup>:

---

**Parágrafo.** Para la construcción y operación de sistemas de tratamiento de aguas residuales que sirvan a poblaciones iguales o superiores a 200.000 habitantes, el PSMV, hará parte de la respectiva Licencia Ambiental.

**Artículo 3º. Horizonte de Planificación.** La proyección del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos se realizará para un horizonte mínimo de diez años y su ejecución se programará de acuerdo con el cronograma de actividades establecido en el mismo, en las fases de corto plazo (contado desde la presentación del PSMV hasta el 2º año), mediano plazo (contado desde el 2º hasta el 5º año) y largo plazo (contado desde el 5º hasta el 10º año).

<sup>6</sup> **Resolución 1433 De 2004 Artículo 4º. Presentación de información.** Modificado por el art. 1, Resolución del Min Ambiente 2145 de 2005. Las personas prestadoras del servicio público de alcantarillado y sus actividades complementarias, que requieran el PSMV, presentarán ante la autoridad ambiental competente, en un plazo no mayor de doce (12) meses contados a partir de la fecha de publicación de la presente resolución, como mínimo la siguiente información:

- Diagnóstico del sistema de alcantarillado, referido a la identificación de las necesidades de obras y acciones con su orden de realización que permitan definir los programas, proyectos y actividades con sus respectivas metas físicas.

El diagnóstico incluirá una descripción de la infraestructura existente en cuanto a cobertura del servicio de alcantarillado (redes locales), colectores principales, número de vertimientos puntuales, Corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores en área urbana y rural, interceptores o emisarios finales construidos, ubicación existente o prevista de sistemas de tratamiento de aguas residuales. El diagnóstico deberá acompañarse de un esquema, o mapa en el que se represente.

- Identificación de la totalidad de los vertimientos puntuales de aguas residuales realizados en las áreas urbanas y rural por las personas prestadoras del servicio público domiciliario de alcantarillado y sus actividades complementarias y de las respectivas corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores.

- Caracterización de las descargas de aguas residuales y caracterización de las corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores, antes y después de cada vertimiento identificado.

Documentación del estado de la corriente, tramo o cuerpo de agua receptor en términos de calidad, a partir de la información disponible y de la caracterización que de cada corriente, tramo o cuerpo de agua receptor realice la persona prestadora del servicio público de alcantarillado y de sus actividades complementarias, al menos en los parámetros básicos que se señalan en el artículo 6º de la presente resolución.

- Proyecciones de la carga contaminante generada, recolectada, transportada y tratada, por vertimiento y por corriente, tramo o cuerpo de agua receptor, a corto plazo (contado desde la presentación del PSMV hasta el 2º año), mediano plazo (contado desde el 2º hasta el 5º año) y largo plazo (contado desde el 5º hasta el 10º año). Se proyectará al menos la carga contaminante de las sustancias o parámetros objeto de cobro de tasa retributiva.

- Objetivos de reducción del número de vertimientos puntuales para el corto plazo (contado desde la presentación del PSMV hasta el 2º año), mediano plazo (contado desde el 2º hasta el 5º año) y largo plazo (contado desde el 5º hasta el 10º año), y cumplimiento de sus metas de calidad, que se propondrán como metas individuales de reducción de carga contaminante.

- Descripción detallada de los programas, proyectos y actividades con sus respectivos cronogramas e inversiones en las fases de corto, mediano y largo plazo, para los alcantarillados sanitario y pluvial y cronograma de cumplimiento de la norma de vertimientos. Cuando se cuente con sistemas de tratamiento de aguas residuales, se deberá indicar y programar las acciones principales para cubrir incrementos de cargas contaminantes causados por crecimientos de la población, garantizar la eficiencia del sistema de tratamiento y la calidad definida para el efluente del sistema de tratamiento.

- En los casos en que no se cuente con sistema o sistemas de tratamiento de aguas residuales, se deberán indicar las fechas previstas de construcción e iniciación de operación del sistema de tratamiento.

- Formulación de indicadores de seguimiento que reflejen el avance físico de las obras programadas y el nivel de logro de los objetivos y metas de calidad propuestos, en función de los parámetros establecidos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

**Parágrafo 1º.** Las metas individuales deberán medirse por indicadores que reflejen el impacto de las acciones en el estado del recurso hídrico. Para ello, se deberán incorporar como mínimo los siguientes indicadores: volumen total de agua residual generada en el área de actuación de la persona prestadora del servicio público de alcantarillado y de sus actividades complementarias, volumen de agua residual colectada, cantidad de carga

Página 47 de 154

*Todos controlamos!*

- **Diagnóstico del sistema de alcantarillado:** Identificación de las necesidades de obras y acciones con su orden de realización que permitan definir los programas, proyectos y actividades con sus respectivas metas físicas, descripción de la infraestructura existente en cuanto a cobertura del servicio de alcantarillado (redes locales), colectores principales, número de vertimientos puntuales, corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores en área urbana y rural, interceptores o emisarios finales construidos, ubicación existente o prevista de sistemas de tratamiento de aguas residuales. El diagnóstico deberá acompañarse de un mapa en el que se represente la totalidad de los vertimientos puntuales de aguas residuales realizados en las áreas urbanas y rural por las personas prestadoras del servicio público domiciliario de alcantarillado y sus actividades complementarias y de las respectivas corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores.
- **Caracterización de las descargas de aguas residuales y de las corrientes receptoras de vertimientos puntuales.** Resultados de la caracterización fisicoquímica y microbiológica de las descargas de aguas residuales y caracterización fisicoquímica y microbiológica de las corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores de los vertimientos antes y después de cada descarga al cuerpo receptor.
- **Documentación del estado de la corriente, tramo o cuerpo de agua receptor en términos de calidad.** A partir de la información disponible y de la caracterización, al menos en los parámetros básicos que se señalan en el artículo 6° de la resolución 1433 de 2004, para cada corriente hídrica, tramo o cuerpo de agua receptor realice la persona prestadora del servicio público de alcantarillado y de sus actividades complementarias.
- **Carga contaminante generada por vertimientos.** Se estimará las proyecciones de la carga contaminante generada, recolectada, transportada y tratada, por vertimiento y por corriente, tramo o cuerpo de agua receptor, a corto plazo (contado desde la presentación del PSMV hasta el 2° año), mediano plazo (contado desde el 2° hasta el

---

contaminante asociada por vertimiento, volumen total de las aguas residuales que son objeto de tratamiento señalando el nivel y eficiencia del tratamiento efectuado, nivel de carga contaminante removida, número de vertimientos puntuales eliminados y número de conexiones erradas eliminadas.

**Parágrafo 2°.** En caso de que la persona prestadora del servicio que requiera el PSMV no presente el estudio en el plazo a que se refiere el presente artículo, la autoridad ambiental competente podrá requerirlo sin perjuicio de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar

Página 48 de 154

*Todos controlamos!*

5° año) y largo plazo (contado desde el 5° hasta el 10° año). Se proyectará al menos la carga contaminante de las sustancias o parámetros objeto de cobro de tasa retributiva.

- **Objetivos de reducción de carga contaminante.** Deberá establecerse los objetivos de reducción del número de vertimientos puntuales para el corto plazo (contado desde la presentación del PSMV hasta el 2° año), mediano plazo (contado desde el 2° hasta el 5° año) y largo plazo (contado desde el 5° hasta el 10° año), y cumplimiento de sus metas de calidad. que se propondrán como metas individuales de reducción de carga contaminante.
- **Descripción detallada de los programas, proyectos y actividades del PSMV.** Deberá hacerse una descripción detallada de los programas, proyectos y actividades con sus respectivos cronogramas e inversiones en las fases de corto, mediano y largo plazo, para los alcantarillados sanitario y pluvial y cronograma de cumplimiento de la norma de vertimientos. Cuando se cuente con sistemas de tratamiento de aguas residuales, se deberá indicar y programar las acciones principales para cubrir incrementos de cargas contaminantes causados por crecimientos de la población, garantizar la eficiencia del sistema de tratamiento y la calidad definida para el efluente del sistema de tratamiento. En los casos en que no se cuente con sistema o sistemas de tratamiento de aguas residuales, se deberán indicar las fechas previstas de construcción e iniciación de operación del sistema de tratamiento.
- **Formulación de indicadores de seguimiento** que reflejen el avance físico de las obras programadas y el nivel de logro de los objetivos y metas de calidad propuestos, en función de los parámetros establecidos de acuerdo con la normatividad ambiental vigente.

Analizada la información suministrada por la empresa Aguas del Huila SA ESP, relacionada con la prestación de alcantarillado en el municipio de Tarqui, se pudo establecer que, mediante Resolución No. 1793 del 3 de agosto de 2007, se aprobó el PSMV presentado por la alcaldía de Tarqui por término de 10 años y otorgo permiso de vertimiento par un caudal de 7.86 l/s sobre la quebrada El Hígado por termino de 5 años. Posteriormente, mediante Resolución 2715 del 13 de diciembre de 2011, la CAM aprobó una reformulación del cronograma de ejecución del PSMV, comprometiéndose Aguas del Huila SA ESP, operadora del sistema de tratamiento de

aguas residuales desde el 2007 a reducir la carga contaminante expresada en DBO5 al 30% de SST al 60%, además se comprometió a efectuar un monitoreo anual del vertimiento y de la fuente receptora del mismo.

Mediante Resolución 0741 del 22 de abril de 2014, se otorgó permiso de vertimiento de las aguas provenientes de la PTAR Lagunas de oxidación, planta localizada en la vereda Zapatero (coordenadas X=807.699 mE, Y=725.483 mN y Z=806 msnm) y el vertimiento localizado en las coordenadas X=807.717 mE, Y=725.642 mN y Z=789 msnm en un caudal de 10.45 l/s.

Con relación a la evaluación del cumplimiento del PSMV no se encontró documento alguno emitido por la CAM, relacionada con la evaluación semestral que se realiza a la ejecución del PSMV, Aguas del Huila SA ESP argumento que en vista de que se tiene planta de tratamiento de aguas residuales no se exige cumplimiento al PSMV.

Aunque es destacable las inversiones realizadas en el municipio de Tarqui para la construcción y puesta en marcha de la PTAR Lagunas de oxidación para el tratamiento de las aguas residuales generadas por el sistema de alcantarillado urbano, solamente se cuenta un tren de tratamiento, consistente en un tratamiento preliminar mediante rejillas, un tratamiento primario mediante una laguna anaerobia y un tratamiento secundario con una laguna facultativa, sin embargo, se observa que el sistema no opera adecuadamente, situación reflejada en la calidad del vertimiento observado durante la auditoria debido varias razones entre las que se encuentran:

- Falta de retiro más frecuente de lodos en las piscinas.
- Los caudales generados son superiores para los que ha sido diseñado la planta de tratamiento, afectando los tiempos de retención hidráulica TRH requeridos y con ello la eficiencia del sistema de tratamiento.
- Falta de contar como mínimo con dos unidades de tratamiento como lo establece el RAS 2017.

Por otro lado, es importante llamar la atención de que la PTAR se encuentra dentro de la franja de inundación de la quebrada el Hígado, razón por la cual se ha visto

seriamente afectada en varias oportunidades por ocurrencia de caudales picos de esta fuente receptora.

En la planta de tratamiento de aguas residuales se llevan registros de caudales de entrada y resultados de pruebas de sólidos sedimentables realizados mediante la prueba de cono Imhoff.

### 3.3. PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS -PGIRS

El plan de gestión integral de los residuos sólidos (PGIRS) es una política pública establecida por el gobierno nacional, esta busca fomentar las prácticas de reducción, recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos en las copropiedades residenciales y comerciales según ley 1259 de 2008, decreto 2981 de 2013 y decreto 1147 de 2015.

Es responsabilidad de los municipios, distritos o de los esquemas asociativos territoriales, la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del PGIRS en el ámbito local o regional, según el caso.

La formulación o actualización del PGIRS deberá realizarse con la participación de los actores involucrados en la gestión integral de los residuos sólidos, por lo tanto, se debe efectuar una revisión del PGIRS al inicio del periodo constitucional del alcalde municipal, realizar ajustes según la justificación técnica que incluya cambios sustanciales en las proyecciones de población o en la generación y composición de los residuos y finalmente se debe expedir acto administrativo.

Para la primera revisión y actualización de la que trata el artículo 119 del Decreto 2981 de 2013, se deberá dar aplicación en su totalidad a la metodología establecida en la Resolución 754 de 2014, es decir, que todos los municipios deben tener la primera revisión de sus PGIRS acorde con la nueva metodología para antes de octubre de 2015, para que pueda tener una asignación presupuestal para las actividades a desarrollarse.

Adicionalmente, se deberá realizar la revisión del PGIRS al inicio del periodo constitucional del alcalde municipal, la cual podrá dar lugar a su actualización, no rediseño o generación de un nuevo PGIRS, siempre y cuando exista una justificación

Página 51 de 154

*Todos controlamos!*



técnica que incluya entre otros aspectos, cambios sustanciales en las proyecciones de población o en la generación y composición de residuos de sólidos.

En caso de requerirse la actualización del PGIRS se deberá expedir el acto administrativo correspondiente y publicarse en la página web y demás medios de comunicación asignados por la administración municipal.

Para el caso del municipio de Tarqui que cuenta con ingresos por transferencias de la Nación para el sector de aseo es de aproximadamente \$106.571.936.

El PGIRS adoptado mediante el Decreto 1220 de 2005 sin embargo, al revisar dicho documento de encontrado una serie de inconsistencias relacionadas con los siguientes aspectos:

- En la página 22 del PGIRS se hace referencia a la extensión del territorio del municipio de Tarqui de 3080 km<sup>2</sup>, donde en realidad el municipio cuenta con 311 km<sup>2</sup> de extensión.
- En la página 27 vuelve hacer referencia a generalidades del municipio, donde confirman la extensión de 311 km<sup>2</sup>; pero presenta una inconsistencia en extensión rural dado que menciona una extensión de 336.3644 km<sup>2</sup>, por lo que se da a entender que es más grande que la extensión total del municipio.
- En la Página 55 hace referencia que la disposición de los residuos sólidos se hace en dos partes. La primera en el relleno sanitario Biorganicos del centro ubicada en el municipio de Garzón y la segunda en el relleno sanitario los Ángeles en el municipio de Neiva.
- En la vista de campo se puedo observar que en el predio San José vereda Zapatero hay una inadecuada disposición de residuos sólidos a campo abierto, donde presuntamente esos residuos son provenientes de la zona rural; el cual no es responsabilidad de Aguas del Huila hacer la disposición final.
- En la página 59 del PGRS se evidencia una inconsistencia al momento de hallar la producción per cápita (PPC), porque utilizan la **tabla No. 14** que muestra el

número de viviendas en el área urbana de 1278, para dividir los residuos sólidos kg/día en vez de utilizar la proyección de la población del año 2016. El procedimiento correcto es el siguiente:

$$P_{2016} = 4329 (1+0.02577) ^{11} = 5.727 \text{ habitantes del área urbana para el año 2016}$$

$$2466,67 \text{ kg/día} / 5.727 \text{ hab} = 0,43 \text{ kg/hab/día}$$

- En la página 60, **Tabla No. 15 muestras caracterización estrato** la información contenida en la tabla es dudosa ya que muestra inconsistencia por:
  - ✓ No se menciona metodología utilizada para llegar a estos resultados (método de cuarteo).
  - ✓ En las tablas de caracterización de residuos no se menciona cuantos habitantes o suscriptores se están tomando para determinar cantidad generada (kg/día).
  - ✓ Se encontraron falencias en la estimación de la producción perca pita (mal cálculo).
  - ✓ No se plasma la cantidad de residuos aprovechables y cantidad de residuos que va al relleno.
  - ✓ No dice cantidad recolectada por estrato socioeconómico.
- En la página 64 **tabla No.17** presenta inconsistencia con los valores, puesto que no concuerdan valores relacionados con la **tabla 15**.
- En la Página 68 no se evidencia ningún dato de la distancia recorrida por el carro recolector, ni la cantidad de residuos recogidos.
- El municipio no cuenta con un sistema de recolección de selección para el aprovechamiento de los residuos.

- En la página 69 **tabla No. 22** la frecuencia anual no soporta los valores de manera coherente respecto a la frecuencia semanal, puesto que la multiplicación de frecuencia semanal por el número de semanas en el año da un valor que no es coherente con el que ponen en la tabla.
- En la página 96 **tabla No. 53** hace referencia de 1.932 usuarios del servicio público de aseo por tipo y estrato, en área urbana, lo cual presenta una inconsistencia ya que en la página 67 **tabla. 20** hace referencia a 1.392 usuarios.
- En la página 109 hace referencia de la metodología aritmética para la proyección de la población, la cual no debía haberse utilizado puesto que esta metodología es para poblaciones pequeñas y que no tengan crecimiento poblacional.
- En la página 117 presenta una inconsistencia ya mencionan el número de habitantes del municipio de Tarqui es de 16.430, el cual no se sabe de dónde saco ese dato, dado que el documento hace referencia al censo del 2005 con una población de 15.921 habitantes.
- En la página 131, **tabla No. 59 Programa de recolección y transporte de residuos sólidos** se registra los siguientes ítems: elaborar, sistematizar y actualizar las rutas de barrido, diseño, sistematización y actualización permanente de micro rutas de recolección (cada 2 años), diseñar e implementar 1 proyecto para fortalecer la recolección y tratamiento de las basuras durante el cuatrienio, gestionar un estudio para el manejo de residuos sólidos y líquidos en el municipio durante el cuatrienio; sin embargo, de estos ítems no se encontró nada.
- En la página 150, se hace mención de la limpieza de playas costeras y ribereñas. **Tabla No. 60 limpieza de playas costeras y ribereñas**, sin que en el municipio esto se aplicable.

- En la página 146, **tabla No.60 Programas de residuos sólidos especiales**, en actividades mencionadas no hacen referencia a cuantas personas o a quien se les dictan las capacitaciones.

Es importante anotar que, en el municipio de Tarqui se viene prestando un serio problema sanitario y ambiental, al disponerse residuos sólidos a cielo abierto en la anterior planta de tratamiento de residuos sólidos, hoy clausurada, la cual se encuentra aledaña a la planta de tratamiento de aguas residuales, allí se observa disposición incontrolada de residuos sólidos a cielo abierto que en buena medida afecta la operación de la PTAR, sin que se encuentre pronunciamiento alguno documentado sobre esta situación por parte de la empresa operadora de los servicios públicos del municipio, Aguas del Huila SA ESP, como se muestra en el reporte fotográfico presentado a continuación:

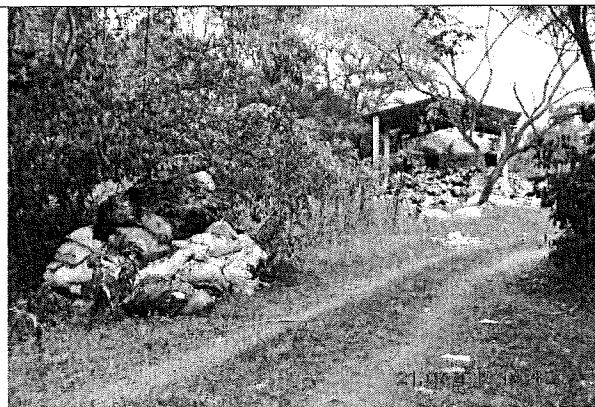


Foto 29. Antigua planta de tratamiento de residuos sólidos vereda Zapatero-aledaña la PTAR Lagunas de Oxidación

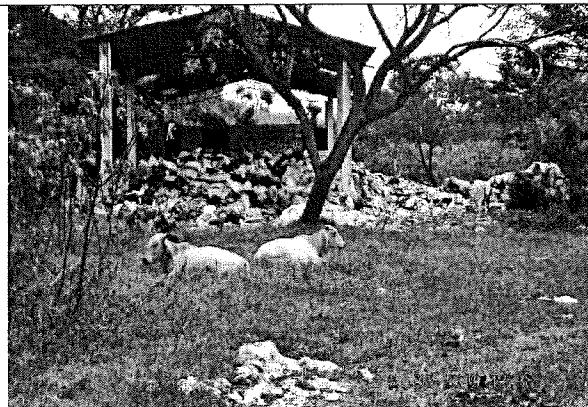


Foto 30. Antigua planta de tratamiento de residuos sólidos vereda Zapatero-aledaña la PTAR Lagunas de Oxidación

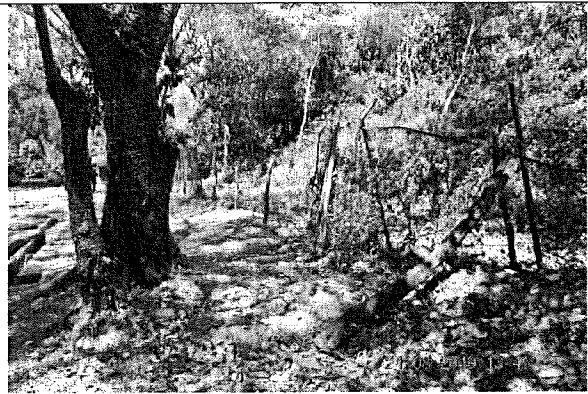


Foto 31. PTAR Lagunas de Oxidación	Foto 32. PTAR Lagunas de Oxidación. Obsérvese acumulación de residuos sólidos
	
Foto 33. PTAR Lagunas de Oxidación. Obsérvese acumulación de residuos sólidos	Foto 34. PTAR Lagunas de Oxidación. Obsérvese acumulación de residuos sólidos
	
Foto 35. PTAR Lagunas de Oxidación. Obsérvese acumulación de residuos sólidos	Foto 36. PTAR Lagunas de Oxidación. Obsérvese acumulación de residuos sólidos

Otro aspecto que cabe mencionar tiene que ver con el sitio donde se guarda el carro compactador de la empresa prestadora del servicio de aseo urbano en el municipio de Tarqui, este se encuentra localizado en las instalaciones de la empresa Aguas del Huila SA ESP en la ciudad de Neiva, allí se encontró que el sitio donde se guarda los carros compactadores, es el mismo sitio destinado a parqueo de vehículos de los funcionarios de la empresa, sin tenerse en cuenta las medidas de salubridad que deberían ser tenidas en cuenta como se muestra en el reporte fotográfico presentado a continuación:

Página 56 de 154

*Todos controlamos!*

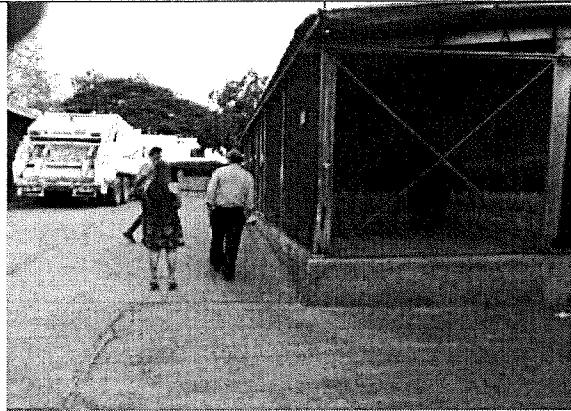


Foto 37. PTAR Lagunas de Oxidación. Obsérvese acumulación de residuos sólidos



Foto 38. PTAR Lagunas de Oxidación. Obsérvese acumulación de residuos sólidos

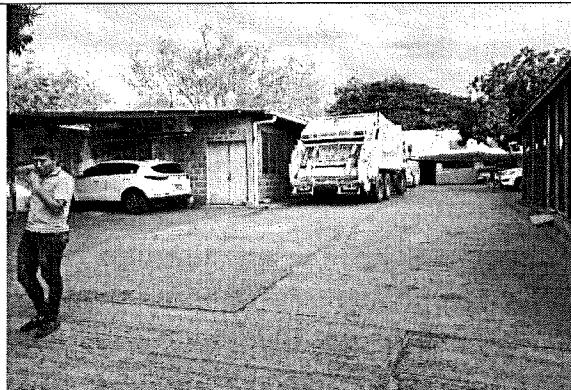


Foto 39. PTAR Lagunas de Oxidación. Obsérvese acumulación de residuos sólidos



Foto 40. PTAR Lagunas de Oxidación. Obsérvese acumulación de residuos sólidos

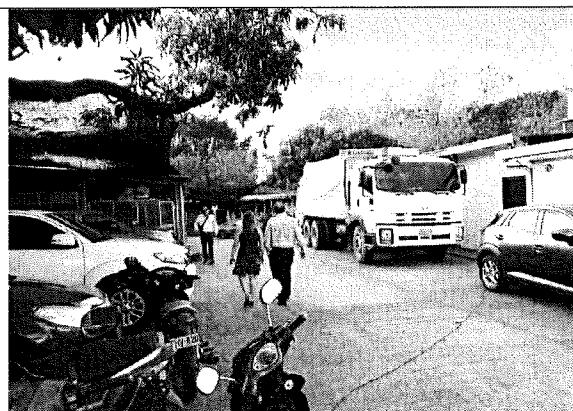
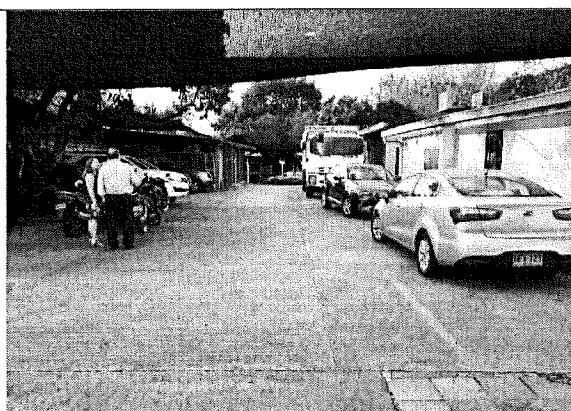


Foto 41. PTAR Lagunas de Oxidación. Obsérvese acumulación de residuos sólidos

Foto 42. PTAR Lagunas de Oxidación. Obsérvese acumulación de residuos sólidos

### **3.4. TASA POR USO DE AGUA -TUA**

La tasa por utilización de aguas es el cobro que se realiza a todos los usuarios del recurso hídrico por la utilización del agua de una fuente natural, en virtud de una concesión de aguas, excluyendo a los que utilizan el agua por ministerio de ley, pero incluyendo aquellos que no cuentan con la concesión de agua, sin perjuicio de la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar y sin que implique en ninguna circunstancia su legalización.

El objetivo principal de la tasa es cubrir el costo del manejo del recurso hídrico, reducir el consumo y motivar su conservación. Es así como esta Tasa tiene un doble carácter:

- Instrumento de gestión para el logro de objetivos ambientales relacionados con la conservación y uso eficiente del agua
- Fuente de recursos financieros para inversiones ambientales que garanticen la renovabilidad del recurso hídrico.

Esta tasa fue creada por el artículo 159 del Decreto Ley 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, así mismo, la Ley 99 de 1993 en su artículo 43 estableció que: "*Tasas por Utilización de Aguas. La utilización de aguas por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos*".

El marco legal está conformado por el Decreto 155 de 2004, que reglamentó el artículo 43 de la Ley 99 de 1993, y que posteriormente fue modificado por el Decreto 4742 de 2005, así como la Ley 1450 de 2011, en el artículo 216, parágrafo 3 establece que la tasa por utilización de aguas se cobrará a todos los usuarios del recurso hídrico, excluyendo a los que utilizan el agua por ministerio de ley, pero incluyendo aquellos que no cuentan con la concesión de aguas, sin perjuicio de la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar y sin que implique bajo ninguna circunstancia su legalización. El Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expidió el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en su Título 9º de los Instrumentos Financieros, Económicos y Tributarios, en su Capítulo 6º

Página 58 de 154

*Todos controlamos!*

compila todas las normas anteriores con respecto al cobro de las Tasas por Utilización del Agua TUA.

Todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas que utilicen el recurso hídrico, en virtud de una concesión de aguas, sin importar si la actividad para la que se usan es o no lucrativa, deben pagar la tasa. Están exentas de pagarlas, aquellas personas que utilizan el agua para satisfacer sus necesidades básicas, siempre y cuando no haya derivación de las aguas.

Las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones para el Desarrollo Sostenible, las Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos y las que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 del 2002 y la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, están autorizados a cobrar la tasa por utilización de aguas, cuyo destino es exclusivamente el financiamiento de actividades de protección, recuperación y monitoreo del recurso hídrico.

Según la información suministrada durante la auditoria, la empresa AGUAS DEL HUIA SA ESP cuenta con concesión de aguas otorgada mediante Resolución CAM No. 3727 del 28 de diciembre de 2007, otorgándole al municipio un caudal de 22.4 l/s sobre la quebrada El Hígado por término de 20 años captados, sobre la cual se viene efectuando el pago de la Tasa por Uso de Agua TUA, tomándose como base un caudal de reparto de 99.65 l/s con una oferta de 104.9 l/s (mínimo de caudales medios) y un caudal ecológico de 5.25 l/s.

En la actualidad la empresa prestadora del servicio de acueducto urbano viene cumpliendo a cabalidad con los pagos por concepto de tasa por uso de agua como lo muestra el oficio con radicado CAM 20192000183312 de fecha 16 de agosto de 2019, en el cual la Corporación certifica que Aguas del Huila SA ESP se encuentra al día en el pago de la tasa de uso de agua

Por concepto de tasa de uso de agua, durante el 2018, se efectuaron cuatro pagos por valor total de \$1.227.612 así:

- Factura No. 272266 trimestre I de 2018 \$306.903
- Factura No. 281085 trimestre II de 2018 \$306.903
- Factura No. 285111 trimestre III de 2018 \$306.903
- Factura No. 289099 trimestre IV de 2018 \$306.903



### **3.5. TASA RETRIBUTIVA POR VERTIMIENTOS PUNTUALES-TR**

La Tasa Retributiva (TR) por vertimientos puntuales, es un instrumento económico para el control de la contaminación hídrica, reglamentado por Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial desde el año 1997 e implementado por la Autoridad Ambiental con el propósito de reducir la contaminación hídrica al mínimo costo económico posible.

Esta tasa es cobrada por la autoridad ambiental competente a los usuarios por la utilización del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales directos o indirectos y se cobra por la totalidad de la carga contaminante descargada al recurso hídrico; esta se cobra incluso a la contaminación causada por encima de los límites permisibles sin perjuicio de la imposición de las medidas preventivas y sancionatorias a que haya lugar. Este el pago que deben hacer los usuarios por el servicio de utilizar el agua como fuente receptora de los vertimientos, con el propósito de desarrollar un proceso de gestión ambiental integral, para fomentar la descontaminación de las corrientes hídricas, buscando la sostenibilidad del recurso.

La tasa retributiva fue diseñada para incentivar el cambio de comportamiento en los agentes económicos, internalizando en sus decisiones de producción, el costo del daño ambiental que ocasiona su contaminación, de forma tal que se alcance el punto en que sea más racional económicamente no contaminar que pagar la tasa; lo que se convierte así en la decisión más costo-eficiente para el individuo y para la sociedad en su conjunto.

Todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, industrias y empresas de servicios públicos que utilizan las fuentes hídricas como receptora de descargas vertimientos puntuales al recurso hídrico de manera directa o indirecta debe efectuar el pago de dicha tasa; en este último caso la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, mediante Resolución No. 287 del 2004, permite transferir al usuario la inversión que esta hace en la reducción de vertimientos a las fuentes de agua, además de establecer que los valores unitarios y totales cobrados al usuario por concepto de tasas ambientales para alcantarillado deberán hacerse explícitos en la factura final. Los usuarios del recurso hídrico por vertimientos directos,

deben presentar a la Autoridad Ambiental el formulario Autodeclaración Vertimientos, debidamente diligenciado para el periodo objeto de cobro.

La implementación del cobro de las Tasas Retributivas por vertimientos puntuales al agua se da en cumplimiento al Decreto 1076 de 2015, emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, enmarcado en el capítulo 7, entre los artículos 2.2.9.7.1.1 y 2.2.9.7.6.2. En esta norma se establece un procedimiento para desarrollar la aplicación de este instrumento ambiental y económico, que incluye de manera general los siguientes apartes:

- Establecimiento de metas de carga contaminante.
- Cálculo de la tarifa de la tasa retributiva por vertimientos puntuales.
- Sobre el monto y recaudo de las tasas retributivas.

Según la Resolución 273 de 1997 del Ministerio del Medio Ambiente se determinó, con base en estudios técnicos, que los parámetros básicos para iniciar el cobro de la tasa retributiva son: la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y los Sólidos Suspensos Totales (SST).

El objetivo de la tasa es Incentivar cambios en el comportamiento de los agentes contaminadores, generando conciencia del daño ambiental que ocasionan tanto las actividades diarias como los diferentes sectores productivos. Asimismo, se obtienen importantes recursos económicos para la inversión en proyectos de descontaminación hídrica y monitoreo del recurso hídrico.

La tasa retributiva por vertimientos puntuales fue creada por el Decreto – Ley 2811 de 1974 y en el tiempo ha tenido modificaciones importantes hasta llegar al Decreto 2667 de 2012 vigente hasta el día de hoy. Dentro de estas normas se tiene las siguientes: Decreto 1594 de 1984 (derogado), Ley 99 de 1993, Decreto 901 de 1997, Resolución 081 de 2001, Decreto 3100 de 2003, (Derogado), Decreto 3440 de 2004 (Derogado), Ley 1450 de 2011, Decreto 3930 de 2010, Decreto 2667 de 2012 y Decreto 1076 de 2015.

Los recursos provenientes del recaudo de la tasa retributiva por vertimientos al recurso hídrico se destinan principalmente a proyectos de inversión en descontaminación hídrica y en monitoreo de la calidad del agua. Dentro de estos proyectos de inversión se encuentran: mejoramiento, monitoreo y evaluación de la calidad del recurso hídrico; elaboración y ejecución de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico e inversiones

en sistemas de tratamiento (incluidos interceptores y emisarios finales), hasta el 10% del recaudo se podrá utilizar el en la cofinanciación de estudios y diseños asociados a estos sistemas.

Los recursos se deben invertir en mejorar la calidad fisicoquímica y/o bacteriológica de los vertimientos o del recurso hídrico, a través de la elaboración y ejecución de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico, inversión en interceptores, sistemas no convencionales para recolección de aguas residuales en sitios de difícil acceso (alcantarillado no convencional) y monitoreo de los cuerpos de aguas.

Según la Resolución 0273 de 1997 expedida por el Ministerio de Ambiente, se determinó con base en estudios técnicos que los parámetros básicos para iniciar el cobro de la tasa retributiva son: La Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Sólidos Suspendidos Totales (SST), presentándose en el cuadro 21 las tarifas mínimas (TM) históricas para el cálculo de tasa retributiva según los dos parámetros establecidos sujetos de cobro de la tasa retributiva por vertimientos puntuales.

**Cuadro 21. Tarifas Mínimas para la tasa retributiva por vertimientos puntuales periodo 2005-2017**

Parámetro	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
DBO \$/Kg	83,42	87,47	91,39	96,59	104,00	106,08	109,44	113,52	116,29	118,55	122,89	131,18	138,75
SST \$/Kg	35,68	37,41	39,09	41,31	44,48	45,37	46,81	48,55	49,74	50,70	52,56	56,14	59,34
IPC %	4,85	4,48	5,69	7,67	2,00	3,17	3,73	2,44	1,94	3,66	6,77	5,75	4,09

La inadecuada recolección, tratamiento y disposición de las aguas residuales, han generado una creciente problemática de contaminación ambiental y sanitaria principalmente en las fuentes abastecedoras de agua en Colombia, limitando así la disponibilidad del recurso hídrico y restringiendo su uso; con estas tasas junto a los demás instrumentos y políticas conducentes a la descontaminación hídrica, se busca contribuir en la solución de esta problemática.

Analizada la información suministrada por AGUAS DEL HUILA SA ESP, se tiene que la CAM mediante Resolución No. 2715 de 211 aprobó el PSMV por término de 10 años y mediante resolución 0741 del 2 de abril de 2014 otorgó el respectivo permiso de vertimiento sobre la quebrada El Hígado en cantidad de 7.86 l/l/s.

Según información suministrada por Aguas del Huila SA ESP como el PSMV, los soportes de monitoreo de la fuente receptora y la vista al sitio del vertimiento, se encuentra que existen serias falencias relacionadas con el reporte de los índices de

calidad de agua ICA-NSF, observándose además un serio impacto negativo sobre la fuente receptora evidenciada en los análisis fisicoquímicos y de macroinvertebrados realizados en la auditoría practicada por la Contraloría y que se muestran más adelante en el capítulo salud de la fuente receptora presentada en este informe.

Según informe del 9 de noviembre de 2018 realizada por el Laboratorio Diagnosticamos SAS, con base en el reporte de la caracterización del vertimiento llevado a cabo el 9 y 10 de octubre de 2018, arroja una concentración en la descarga de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) de 110,4 mg/l O<sub>2</sub>, Demanda química de Oxígeno (DQO) de 185 mg/l O<sub>2</sub> y Sólidos Suspendidos Totales (SST) de 155,00 mg/l. Es importante anotar que, aunque la Resolución 0635 de 2015 en su artículo 8º establece como concentración máxima para los vertimientos provenientes de sistemas de alcantarillado público las siguientes concentraciones Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) de 90,00 mg/L O<sub>2</sub>, Demanda química de oxígeno (DQO) de 180 mg/l O<sub>2</sub> y Sólidos Suspendidos Totales (SST) de 90,00 mg/l; esto significa que se presenta concentraciones por encima de lo exigido al vertimiento realizado, ósea que se está incumpliendo la norma antes mencionada como se muestra a continuación:

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	CUMPLIMIENTO	VALOR MAXIMO PERMISBLE	LABORATORIO
Caudal	l/s	14.06	N.A.	Análisis y reporte	DIAGNOSTICAMOS
Coliformes termotolerantes	UFC/100 ml	1600*1000	N.A.	N.A.	DIAGNOSTICAMOS
DBO5	mg/l O <sub>2</sub>	110.4	NO CUMPLE	<90	DIAGNOSTICAMOS
DQO	mg/l O <sub>2</sub>	185	NO CUMPLE	<180	DIAGNOSTICAMOS
Fosfatos	mg/l PO <sub>4</sub>	15.5	N.A.	Análisis y reporte	DIAGNOSTICAMOS
Fosforo Total	mg/l P	6.6	N.A.	Análisis y reporte	DIAGNOSTICAMOS
Grasas y aceites	mg/l	15.41	CUMPLE	<20	DIAGNOSTICAMOS
Nitratos	mg/l NO <sub>3</sub>	<0.6	N.A.	Análisis y reporte	DIAGNOSTICAMOS
Nitritos	mg/l NO <sub>2</sub> -	<0.02	N.A.	Análisis y reporte	DIAGNOSTICAMOS
pH	Unidades	7.23	CUMPLE	6.0-9.0	DIAGNOSTICAMOS
SDT	mg/l	309	N.A.	N.A.	DIAGNOSTICAMOS
SSed	mg/l	1.7	CUMPLE	<5	DIAGNOSTICAMOS

SST	mg/l	155	NO CUMPLE	<90	DIAGNOSTICAMOS
Temperatura	mg/l	24.05	CUMPLE	<40°C	DIAGNOSTICAMOS
Turbiedad	mg/l	35.2	N.A.	N.A.	DIAGNOSTICAMOS
Amonio	mg/l	<0.054	N.A.	Analisis y reporte	CHEMILAB
H.C. Totales	mg/l	4.58	N.A.	Analisis y reporte	CHEMILAB
Tensoactivos	mg/l	4.42	N.A.	Analisis y reporte	CHEMILAB
N.T. Kjeldahl	mg/l	35.1	N.A.	Analisis y reporte	CHEMILAB

Fuente: datos de los informes 13555 Diagnosticamos SAS y R61282 CHEMILAB

Nota: Cumplimiento según Resolución 631 del 2015.

Según los datos y comparando con los valores máximos permisibles establecidos por la Resolución 0631 de 2015, el vertimiento no cumple con los parámetros DBO5, DQO y SST; lo que indica un mal funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

En la actualidad la empresa prestadora del servicio de acueducto urbano, AGUAS DEL HUIA SA ESP; viene cumpliendo a cabalidad con los pagos por concepto de tasa retributiva. La Corporación del Alto Magdalena-CAM, mediante oficio radicado CAM 20192000183312 de fecha 16 de agosto de 2019, certifica que Aguas del Huila Sa ESP se encuentra al día en el pago de la tasa retributiva

Por concepto de tasa retributiva, se efectuaron durante el 2018, pago por valor total de \$2.930.968, equivalente a una carga de 3.909 Kg de SST a razón de \$61.80/Kg de SST y a una carga de 3.402 Kg de DBO5 a razón de \$144.40/Kg de DBO5 así:

- Factura No. 4272 trimestre I de 2018 \$732.742
- Factura No. 4363 trimestre II de 2018 \$732.742
- Factura No. 4439 trimestre III de 2018 \$732.742
- Factura No. 4514 trimestre IV de 2018 \$732.742

### 3.6. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE - PTAP

La nueva estructura de captación de agua para el acueducto urbano, la cual fue destruida por avalancha ocurrida en mayo de sobre la quebrada el Hígado, estaba

conformada por una presa de 5,60 m de longitud y altura de 1,50 m, con muros laterales de 8,20 y 7,50 m de longitud respectivamente a cada costado, contaba además con una caja de derivación de 0,80 m x 0,80 m como se observa a continuación:

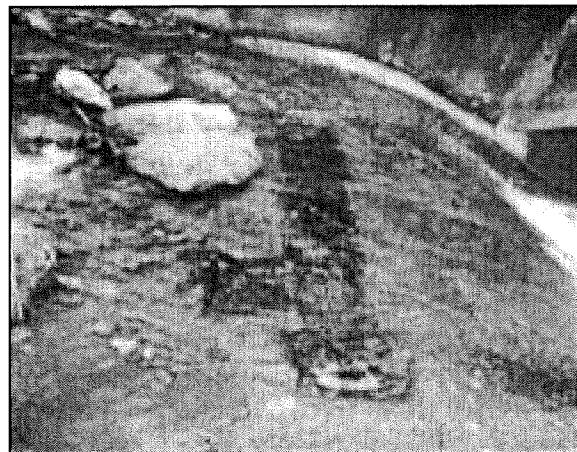


Foto 43. Captación acueducto nuevo vereda Ricabrisa antes de ocurrida la avalancha de mayo de 2019



Foto 44. Desarenador acueducto nuevo vereda Ricabrisa antes de ocurrida la avalancha de mayo de 2019

La línea de aducción de la caja derivadora en la captación hasta el desarenador, que fue arrasada por la avalancha, tenía una longitud de 133.24 m en tubería PVC de D=8" con capacidad de conducir 120.18 l/s, así mismo, el desarenador, fue afectado, sin embargo, se puede recuperar o rehabilitar.

Del desarenador sale una tubería de conducción hacia la PTAP en una longitud aproximada 10.009,42 ml; de ellos 473,42 ml son en tubería PVC D=8" y los restantes 9.536,0 ml en tubería PVC de D=6", existiendo en su recorrido una serie de cámaras de quiebre de presión.

La planta de tratamiento de agua potable PTAP, cuenta con dos sistemas tipo convencional de flujo hidráulico con capacidad total de 24 l/s y llevándose a cabo los procesos de: coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección del agua, además de contar con un sistema de tratamiento de lodos, que en la actualidad está siendo utilizada.

El sistema de tratamiento No. 1 tiene una capacidad de 10 l/s y cuenta con dos secciones de floculación en concreto de 3 x 3 m<sup>2</sup>, dos secciones de sedimentación de 4 x 3 m<sup>2</sup> con placas inclinadas de A-C de alta tasa y flujo descendente, con canal metálico recolector de aguas claras, además de cuatro unidades de filtros rápidos de 1,50 m x 1,20 m.

El sistema de tratamiento No. 2 tiene una capacidad de 14 l/s y cuenta con una sección de floculación en concreto conformado por seis compartimientos de 1,80 m x 1,80 m en flujo ascendente-descendente, una sección de sedimentación de 6,0 x 3,5 m<sup>2</sup> con placas inclinadas de A-C de alta tasa y flujo ascendente, además cuenta con dos canales metálicos recolectores de aguas claras, un tanque de alimentación a filtros de 7,0 m x 0,8 m de sección transversal y 3,0 m de profundidad, cuatro unidades de filtros rápidos de 1,80 m x 1,28 m.

En la entrada a la PTAP, la conducción en D=6" llega a una caja de 0.40mx 0.60 m que actúa como cámara de arietamiento y de allí pasa al canal aductor a través de un tabique difusor conformado por 9 orificios de D=4".

Luego pasa las unidades de floculación que consta de 6 cámaras de 1,43 m x 1,51 m x 3,14 m; la profundidad del agua llega a 2,86 m y el TRH de 42,1 minuto. De allí pasa al proceso de sedimentación a través de dos sedimentadores de flujo laminar con las siguientes características:

- Sedimentador No. 1. Recibe las aguas del floculador Alabama, Ancho= 4,69 m, Longitud= 3,00 m, contiene 33 placas de A-C, carga superficial entre 120 a 185 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-dia
- Sedimentador No. 2. Consta de dos unidades que reciben el agua del hidrociclón Ancho= 2,40 m, Longitud= 3,00 m, cada unidad contiene 35 placas de A-C, carga superficial entre 120 a 185 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-dia

La filtración se realiza a través de dos baterías de filtros conformada por cuatro filtros cada uno de manera independiente

Para el almacenamiento de agua tratada, se cuenta con dos tanques de almacenamiento con capacidades de 294,9 m<sup>3</sup> y 261,9 m<sup>3</sup> para una capacidad total de 556,8 m<sup>3</sup>, sin embargo, garantizando un caudal diario de 19,1 l/s. Es importante

Página 66 de 154

*Todos controlamos!*

anotar que, la fuente de abastecimiento presenta caudal promedio diario anual de 152,4 l/s, garantizado el caudal requerido.

Las medidas de los dos tanques de almacenamiento son las siguientes:

TANQUE	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD TOTAL (m)	PROFUNDIDAD UTIL (m)	VOLUMEN ALMACENAMIENTO (m <sup>3</sup> )
No. 1	13,15	6,50	3,65	3,40	290,60
No. 2	11,50	7,50	3,25	3,00	258,8

La PTAP cuenta con una planta de tratamiento de lodos, consistente en un tanque de espesamiento de lodos al cual llega por gravedad y de allí a los lechos de secado, sin embargo, en la actualidad pese a la alta inversión realizada, esta planta de tratamiento de lodos se encuentra obstruida por derrumbes y no está funcionando.

Para la operación del sistema de acueducto se cuenta con el siguiente personal: un coordinador local, un fontanero y tres operarios de la PTAP.

La cobertura del servicio de acueducto urbano alcanza el 99.87% al tener 1.572 conexiones sobre 1.574 viviendas y el de alcantarillado el 95,23% al tener 1.499 conexiones sobre las 1.574 viviendas; coberturas aceptables. Las pérdidas estimadas, para el 2015 alcanzan al 36.01%, superando los 25% consideradas como pérdidas aceptables.

El sistema de abastecimiento de agua urbana cuenta con dos (2) macro medidores instalados en la planta de tratamiento de agua potable; uno localizado a la salida de la PTAP y el otro en uno de los tanques de almacenamiento.

La planta de potabilización cuenta con un laboratorio de calidad de agua, dotado de un Photoflex para determinación de: turbiedad, color. pH, cloro residual y temperatura.

Los análisis microbiológicos son realizados una vez por mes por parte de la empresa Agualimsu y la Secretaría de Salud Departamental efectúa toma de muestras una vez por mes para la determinación del IRCA.

Los procesos llevados a cabo en la planta son: floculación agregando Hidroxicloruro de aluminio, sedimentación, filtración y desinfección con cloro. Aunque se cuenta con planta para tratamiento de lodos, esta no ha operado debido a obstrucciones por la época invernal en el sistema de alimentación de lodos hacia los lechos de secado.

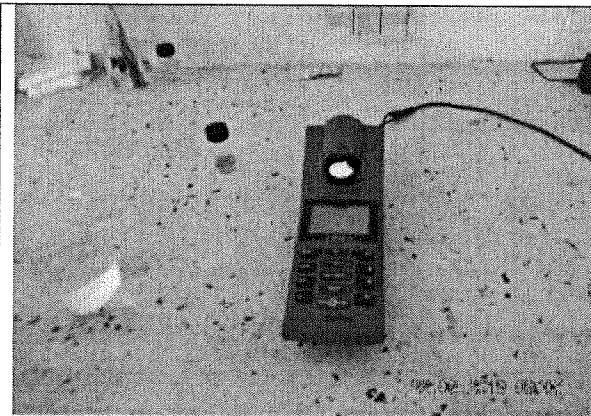


Foto 45. Laboratorio de PTAP. Equipos fotométricos para determinación de parámetros fisiocíquicos del agua

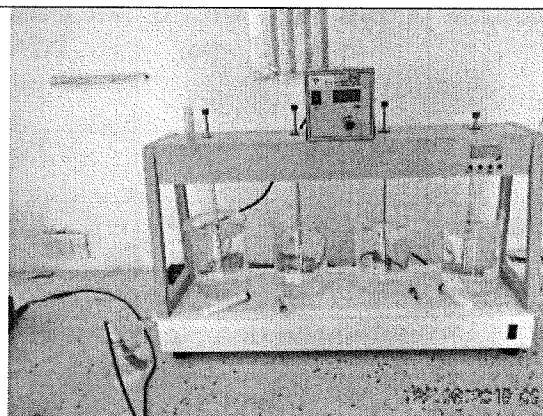


Foto 46. Banco para prueba de jarras en la PTAP

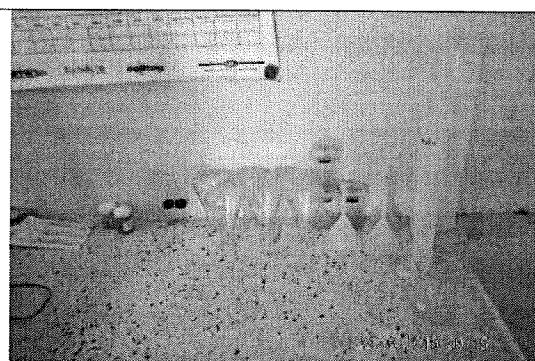


Foto 47. Equipo de laboratorio PAT

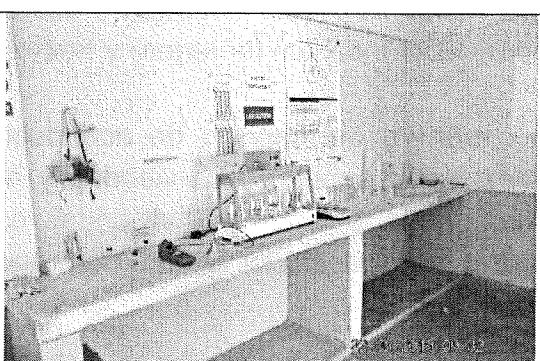


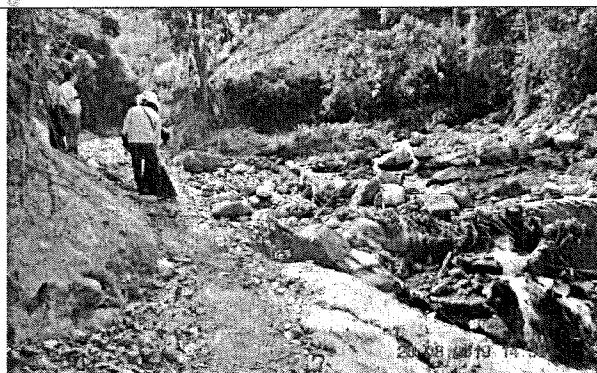
Foto 48. Laboratorio para control de calidad del agua en la PTAP.

En la planta se llevan registros del agua producida, insumos utilizados en el proceso, mantenimiento de filtros, lavado de planta, turnos en la planta y resultados de los análisis fisicoquímicos, entre otros.

Es de resaltar que la empresa cuenta con personal profesional y técnico dedicado al control de calidad del agua suministrada, seguridad en el trabajo y aspectos ambientales.

Según el PUEAA, la fuente abastecedora del acueducto tiene un caudal de reparto de 99,65 l/s correspondiente al mínimo de los caudales medios y un caudal ecológico de 5,25 l/s, concesionándole un caudal de 22,4 l/s, de los cuales se están captando 20.1 l/s para la PTAP; lo que indica que no se presentan problemas de desabastecimiento de agua.

En términos generales, se puede concluir que la infraestructura de tratamiento con que cuenta la empresa AGUAS DEL HUILA SA ESP en el municipio de Tarqui, es adecuada, así como los procesos y procedimientos llevados a cabo, señalización y normas de seguridad, sin embargo, se presenta problemas relacionados con la exigencia de elementos de protección a los visitantes a las plantas de tratamiento, así como problemas en la captación nueva por los daños ocasionado por avalancha ocurrida en el 2019 sobre la bocatoma a la altura de la vereda Rica brisa y que han obligado a operar nuevamente la bocatoma antigua que había sido abandonada como se observa a continuación.



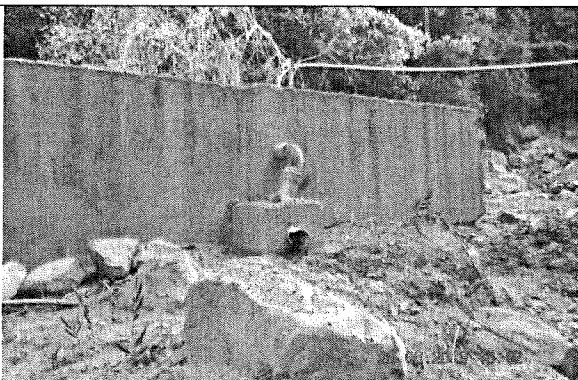
**Foto 49.** Bocatoma nueva localizada en la vereda Rica Brisa en las coordenadas N 2° 10' 38.5" y W 75° 53' 00.6" después de ocurrida la avalancha que destruyo la bocatoma. Tomada el 20 de agosto del 2019 a las 14:38 pm.



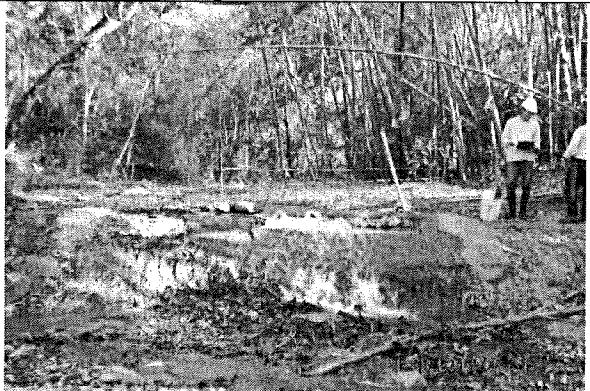
**Foto 50.** Bocatoma tipo convencional, destruida por evento natura (avalancha) "despues de ocurrida la avalancha quedestruyo la bocatoma.. Tomada el 20 de agosto del 2019 a las 14:39 pm.



**Foto 51.** Desarenador de la bocatoma nueva ubicado en la vereda Rica Brisa del municipio de Tarqui en las coordenadas N 2° 10' 36.5" y W 75° 52' 56.2". 20 de agosto del 2019 a las 4:40 pm.



**Foto 52.** Desarenador sin cerramiento y daños por causas de avalanchas presentadas durante el periodo de lluvias en la vereda Rica Brisa. 20 de agosto del 2019 a las 16:42 pm.



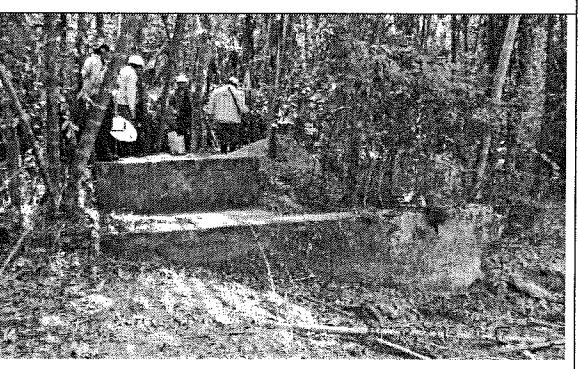
**Foto 53.** Captación antigua de agua del acueducto municipal sobre la quebrada El Hígado. Foto tomada el 21 de agosto de 2019 8:31 am.



**Foto 54.** Captación antigua de agua del acueducto municipal sobre la quebrada El Hígado. Foto tomada el 21 de agosto de 2019 8:31 am.



**Foto 55.** Captación antigua de agua del acueducto municipal sobre la quebrada El Hígado. Foto tomada el 21 de agosto de 2019 8:33 am.



**Foto 56.** Cámara de recepción y Desarenador de la bocatoma. Foto tomada el 21 de agosto de 2019 8:38 am.



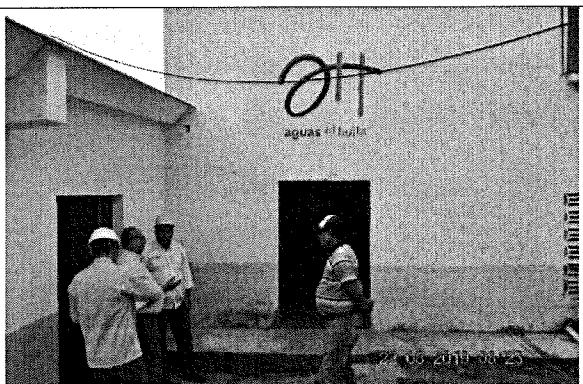
**Foto 57.** Desarenador Bocatoma antigua. Foto tomada el 21 de agosto de 2019 10:53 am.



**Foto 58.** Desarenador Bocatoma antigua. Foto tomada el 21 de agosto de 2019 10:53 am.



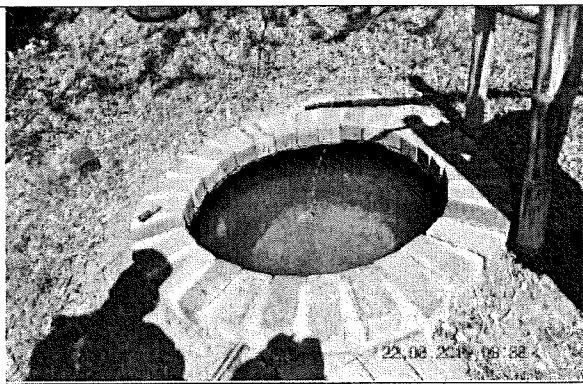
**Foto 59.** Planta de tratamiento de agua potable PTAP. Foto tomada el 22 de agosto de 2019 8:20 am.



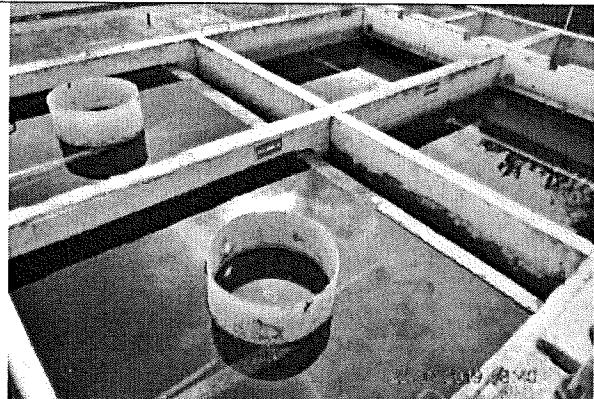
**Foto 60.** Planta de tratamiento de agua potable PTAP. Foto tomada el 22 de agosto de 2019 8:23 am.



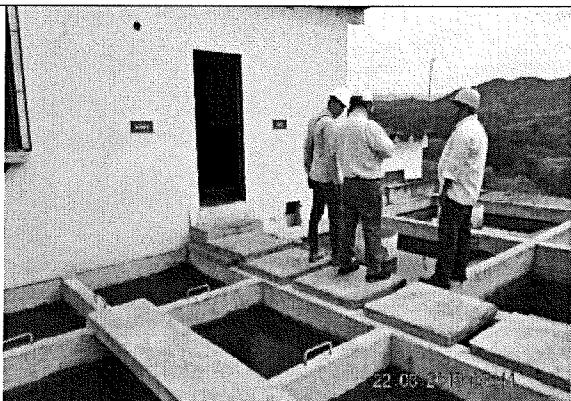
**Foto 61.** Piscina de control biológico para el agua cruda. Foto tomada el 22 de agosto del 2019 a las 9:35



**Foto 62.** Piscina de control biológico para el agua cruda. Foto tomada el 22 de agosto del 2019



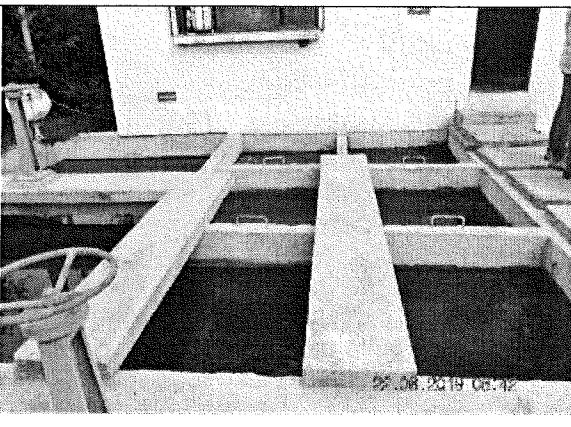
**Foto 63.** Cámara de sedimentación en el desarenador. Foto tomada el 22 de agosto del 2019 a las 9:40



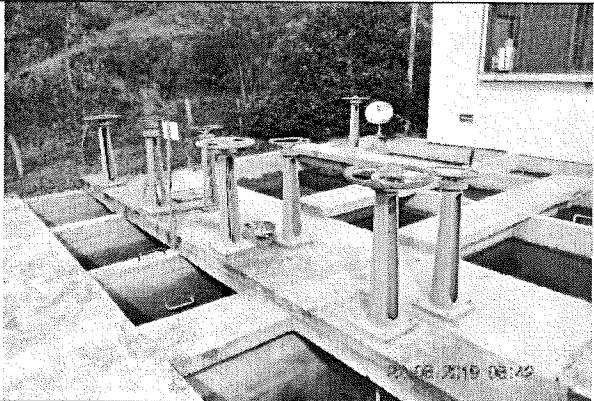
**Foto 64.** Cámara de sedimentación en el desarenador. Foto tomada el 22 de agosto del 2019 a las 9:41



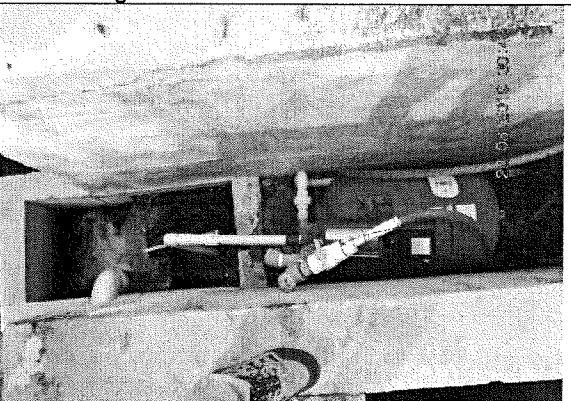
**Foto 65.** Floculadores de la PTAP. 22 de agosto del 2019 a las 9:42



**Foto 66.** Floculadores de la PTAP. Foto tomada el 22 de agosto del 2019 a las 9:42



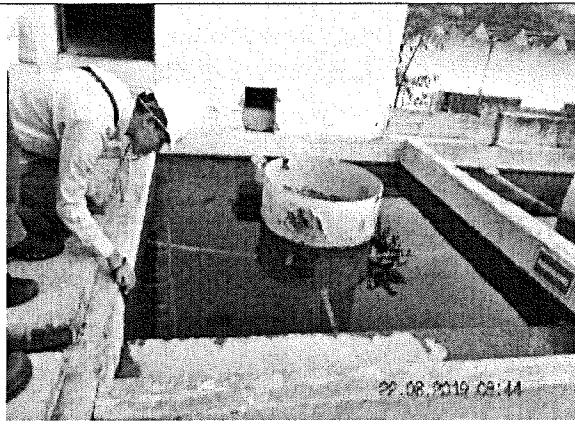
**Foto 67.** Válvula de transición. Foto tomada el 22 de agosto del 2019 a las 9:42



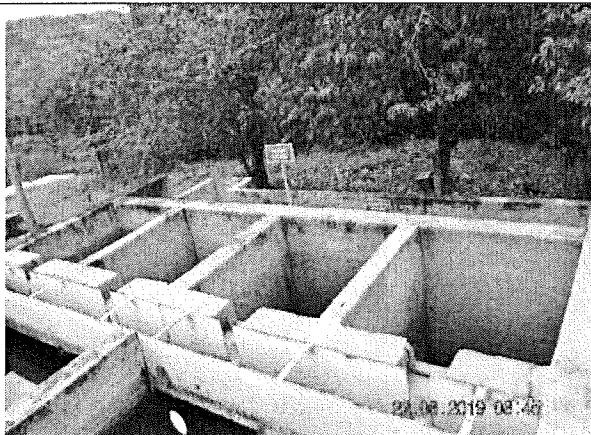
**Foto 68.** Sistema de inyección de cloro. Foto tomada el 22 de agosto del 2019.



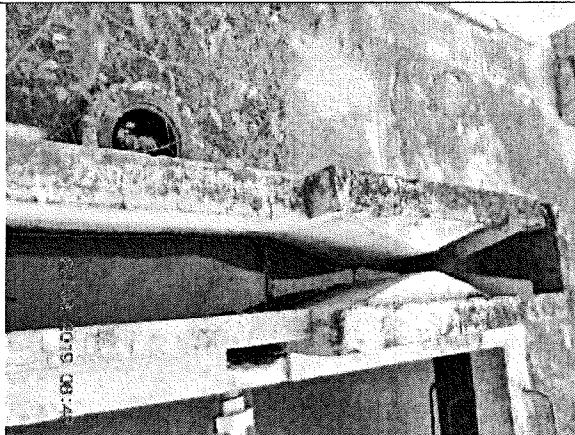
**Foto 69.** Cámara de reparto. Foto tomada el 22 de agosto del 2019 a las 9:43



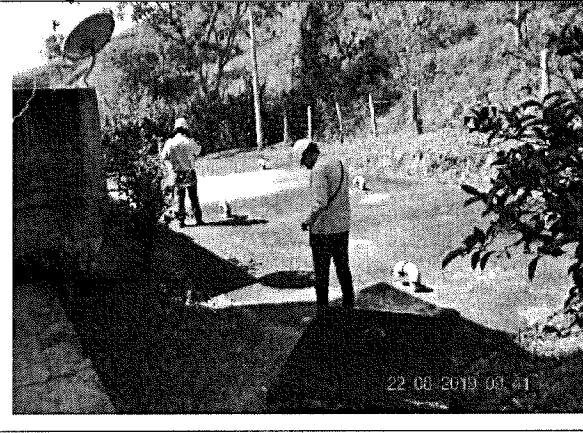
**Foto 70.** Pozo de sedimentación. Foto tomada el 22 de agosto del 2019 a las 9:44



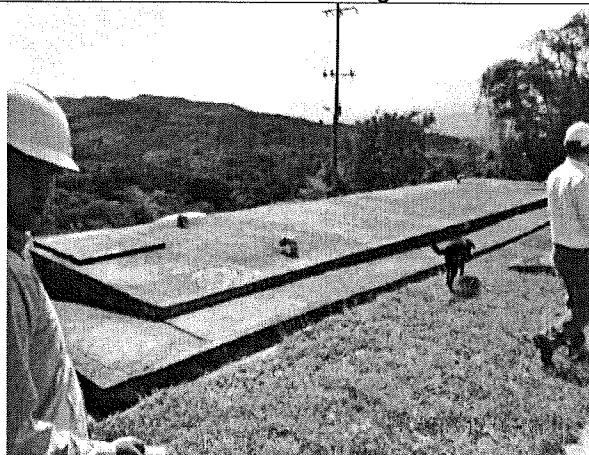
**Foto 71.** Filtro de la PTAP. Foto tomada el 22 de agosto del 2019 a las 9:46



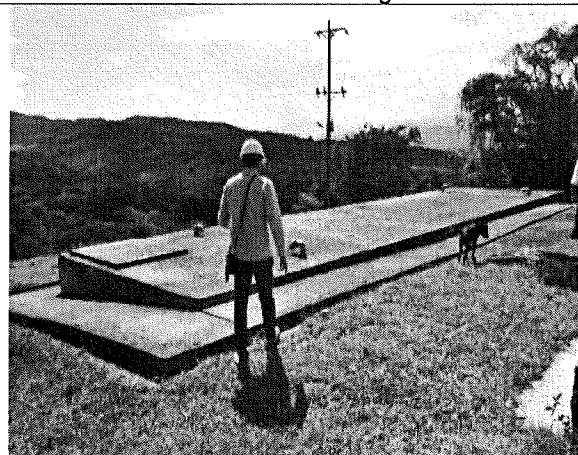
**Foto 72.** Canaleta Parshall. Foto tomada el 22 de agosto del 2019 a las 9:42.



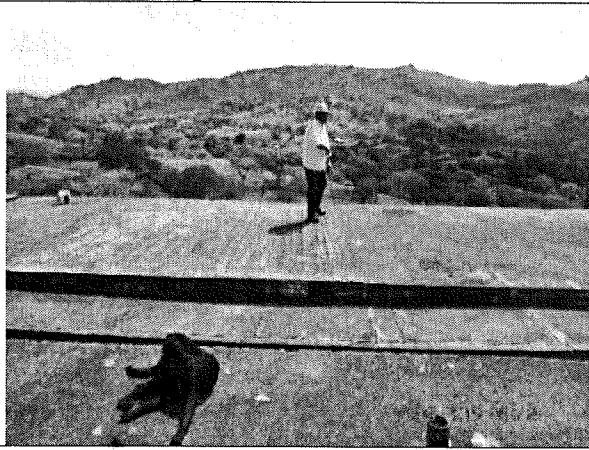
**Foto 73.** Tanque de almacenamiento de agua tratada. Foto tomada el 22 de agosto del 2019.



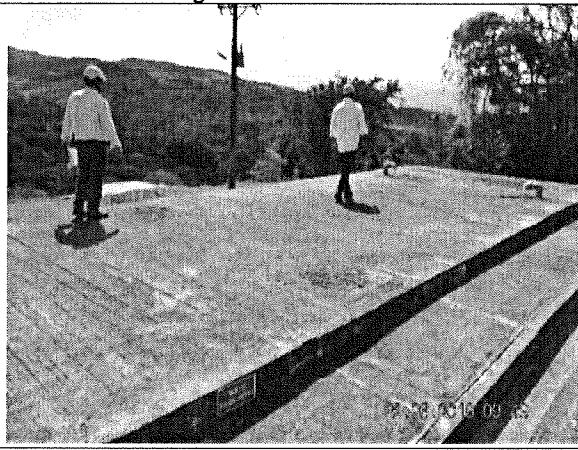
**Foto 74.** Tanque de almacenamiento de agua tratada. Foto tomada el 22 de agosto del 2019.



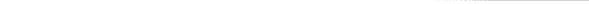
**Foto 75.** Tanque de almacenamiento de agua tratada. 22 de agosto del 2019.



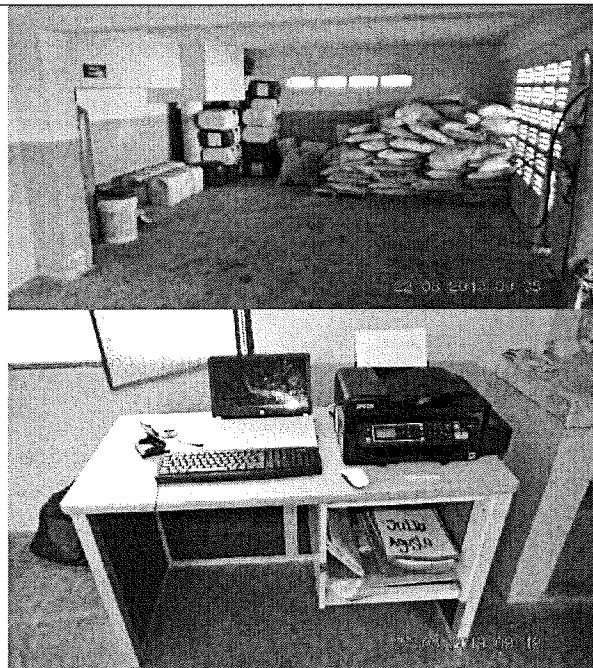
**Foto 76.** Tanque de almacenamiento de agua tratada. 22 de agosto del 2019.



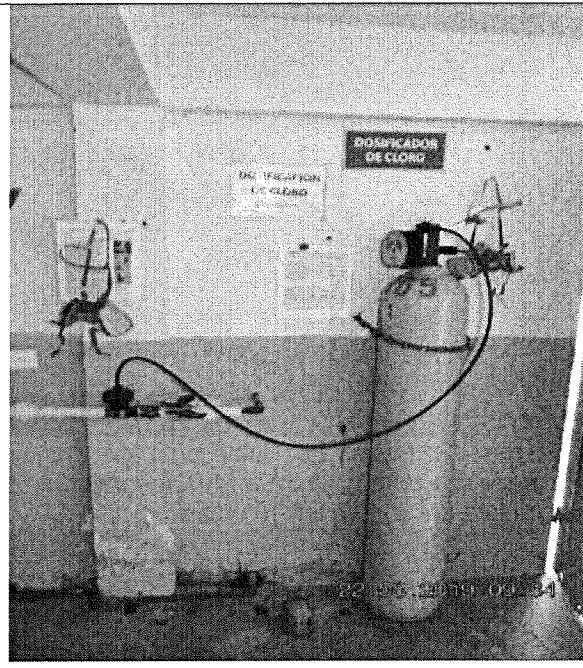
**Foto 77.** Tanque de almacenamiento de agua tratada. 22 de agosto del 2019.



**Foto 78.** Tanque de almacenamiento de agua tratada. 22 de agosto del 2019.

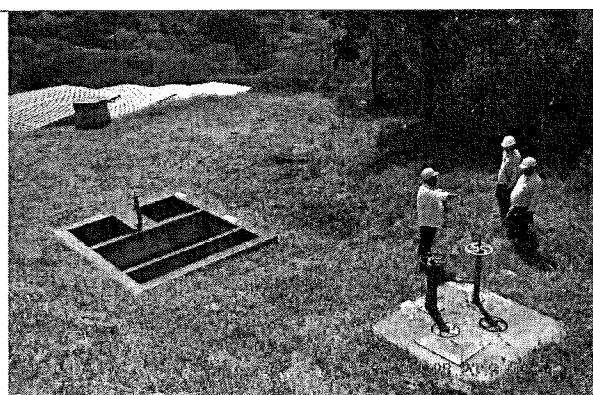


**Foto 79.** Sitio de almacenamiento de insumos y consolidación de información PTA. 22 de agosto del 2019.

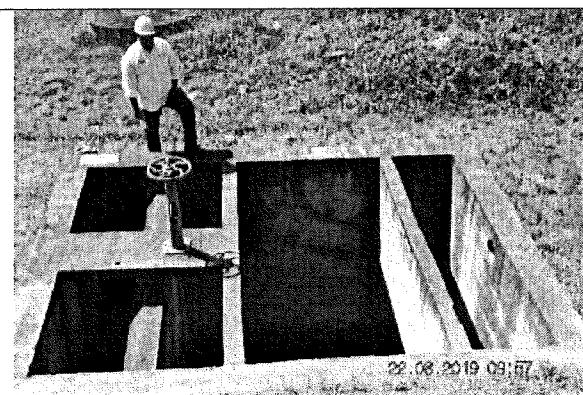


**Foto 80.** Sistema de inyección de cloro gaseoso como desinfectante. 22 de agosto del 2019.

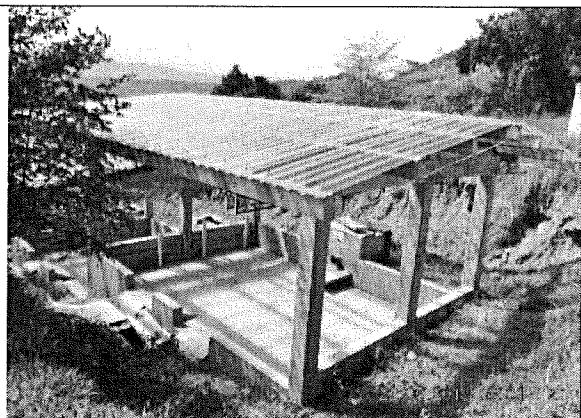
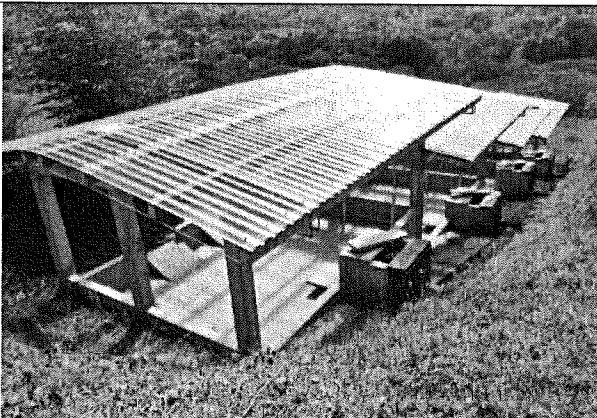
Con relación al tratamiento de lodos generado en la PTAP, se encontró que, aunque se ha construido una planta de tratamiento para ello, esta no está siendo utilizada debido a serios problemas de deslizamientos generados en los taludes alrededor de esta planta, situación que no permite su uso, pese a su alta inversión allí realizada como se muestra a continuación:



**Foto 81.** Tanque espesador de lodos del sistema de tratamiento de lodos de la PTAP. 22 de agosto del 2019 a las 9:54.

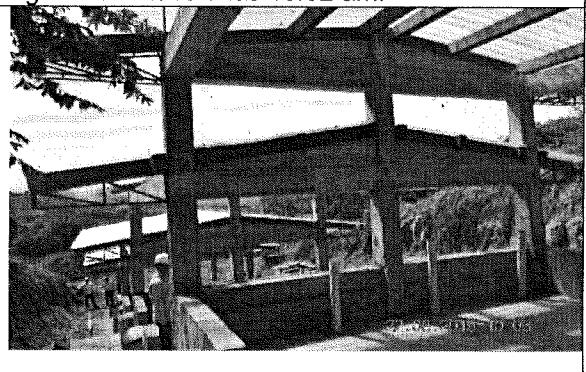


**Foto 82.** Tanque espesador de lodos del sistema de tratamiento de lodos de la PTAP. 22 de agosto del 2019 a las 9:57.



**Foto 83.** Planta de tratamiento de manejo de lodos, no se encuentra en funcionamiento. 22 de agosto del 2019 a las 10:00 am.

**Foto 84.** Planta de tratamiento de manejo de lodos, no se encuentra en funcionamiento. 22 de agosto del 2019 a las 10:02 am.



**Foto 85.** Infraestructura de la planta de tratamiento de manejo de lodos en buen estado, sin funcionamiento y susceptible a deslizamientos. 22 de agosto del 2019 a las 11:16 am.

**Foto 86.** Infraestructura de la planta de tratamiento de manejo de lodos en buen estado, sin funcionamiento y susceptible a deslizamientos. 22 de agosto del 2019 a las 11:20 am.

### 3.7. ÍNDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA IANC

Uno de los principales parámetros de eficiencia de los prestadores de servicio de agua potable en Colombia es el índice de agua no contabilizada (IANC); este indicador incluye la pérdida técnica, la pérdida no-técnica, el consumo legal no-facturado y las pérdidas comerciales.

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA y la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD, entes reguladores, han establecido como nivel de pérdidas aceptables el 30% del agua producida, situación que ha conllevado a las empresas prestadoras del servicio de acueducto a diseñar e

implementar estrategias para controlar y disminuir el IANC, ya que un elevado valor de este índice es el reflejo de una ineficiente labor del prestador del servicio, situación que puede tener repercusiones ambientales, sociales y económicas, en especial sobre el equilibrio económico de la empresa.

El Banco Mundial (2013) ha estimado que el 45% del agua producida en América Latina es agua no facturada, situación que no es ajena a la actualidad del sistema de acueducto de las Empresas Públicas Municipales del Departamento del Huila, las cuales se encuentran enfrentadas a nuevos retos en materia de reducción de pérdidas, pues estas han alcanzado niveles superiores al promedio determinado para América Latina (45%), siendo esta una situación dramática para las empresas prestadoras de servicios públicos de acueducto y con la cual se estaría aportando negativamente al Objetivo del Desarrollo del Milenio que garantiza la sostenibilidad del medio ambiente y para lo cual se plantearon entre otras, las metas de integrar los principios del Desarrollo Sostenible en las políticas y los programas nacionales y reducir la pérdida de recursos del medio ambiente (PNUD, 2014)

En los últimos años, al incluir dentro de los indicadores de los sistemas de evaluación de las empresas prestadoras de servicios de acueducto: cobertura, calidad, continuidad, cantidad y costos del servicio; el relacionado con el uso eficiente y ahorro del agua, ya que actualmente se gastan y utilizan de manera ineficiente grandes volúmenes de este importante recurso que cada día se hace más escaso mientras que la demanda está creciendo mucho más rápido de lo que la naturaleza puede abastecer (Fernández y du Mortier, 2005); lo anterior, implica la urgente necesidad de desarrollar procesos orientados a la reducción de la cantidad de agua empleada en las diferentes actividades de los sistemas de suministro, por lo tanto, la pérdida de agua es un tema de relevancia, ya que este es un recurso limitado y no siempre disponible (Sánchez, 1999 citado por Sánchez et al., 2011), por ende, con el tiempo, será cada vez más difícil equilibrar la demanda con la oferta (Cabrera et al., 2002)

Para determinar el nivel de eficiencia de los prestadores de servicios de acueducto con relación a las pérdidas de agua es necesario clasificarlas adecuadamente para definir, exactamente, que pérdidas están fuera del control del prestador y cuales son resultado de la gestión de la empresa.

Aunque en Colombia no se registra un índice de estrés hídrico alto, al ocupar el séptimo puesto en el ranking mundial de los países con mayor disponibilidad de recursos hídricos renovables (WWF, 2012), es un país vulnerables a los efectos del cambio climático y anomalías climáticas como el Fenómeno del Niño, es por ello que se hace necesario impulsar estrategias específicas dirigidas a minimizar la demanda de agua para uso humano y atenuar la contaminación de las fuentes hídricas receptoras de sus vertimientos.

Si bien los sistemas de abastecimiento de agua siempre presentan pérdidas de agua no contabilizada, éstas se deben a varios factores como: número de suscriptores, longitud de redes, características propias de las tuberías, procedimientos operacionales del prestador, nivel de tecnológico y conocimiento que se tenga para ejercer el control y reducción de dichas pérdidas.

Hay que anotar que el Índice de Agua No Contabilizada-IANC relaciona el volumen total de agua potable producida por la empresa prestadora del servicio de acueducto con el volumen de agua facturado; la diferencia entre estas dos cifras evidencia las pérdidas a las que se enfrenta la empresa en el ejercicio de su operación.

La CRA definió mediante Resolución 12 de 1995 la fórmula para el cálculo del IANC de la siguiente manera:

$$\text{IANC} = \frac{\text{Volumen de agua producido} - \text{Volumen de agua facturado}}{\text{Volumen de agua producida}} * 100$$

Donde el volumen de agua producido es el volumen de agua en m<sup>3</sup> que la empresa prestadora del servicio de acueducto introdujo al sistema de distribución durante los 12 meses, medido a la salida de los tanques, menos los desperdicios en que incurre por necesidades de mantenimiento, o también llamados consumos técnicos.

El volumen facturado es el volumen registrado para todos los usuarios de la empresa en los doce meses del año.

En conclusión, el IANC representa el resultado de la gestión de carácter operativo en el control de la infraestructura física (redes y equipos), la gestión empresarial de carácter comercial, administrativa y financiera, en el control de los procedimientos de

medición y facturación del volumen realmente consumidos por los usuarios del servicio de acueducto

La diferencia entre el volumen producido y el volumen facturado puede corresponder a desperdicios físicos por volúmenes de fugas en la red debida a daños visibles o no visibles, o bien a perdidas comerciales por distintos factores como subregistros del consumo, fraude de usuarios legales, no facturación de usuarios activos y/o por conexiones clandestinas masivas o dispersas, entre otros.

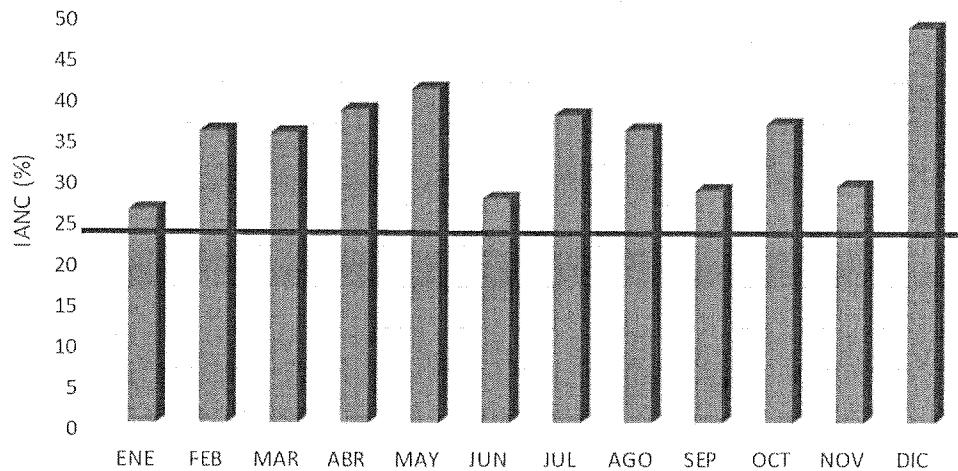
Analizada la información suministrada por AGUAS DEL HUILA SA ESP, relacionadas con el IANC se tiene que durante la vigencia 2018, se tenía un total de 1.697 suscriptores (usuarios) del servicio de acueducto urbano, produciéndose al año 534.241 m<sup>3</sup> de agua potable, de las cuales se logró factura solamente 347.364 m<sup>3</sup>, lo que equivale a unas pérdidas por agua no contabilizada IANC del 35.0%, cifra que se encuentra 5 puntos por encima de lo permitido por los entes reguladores (30%); demostrándose que existen deficiencias en el nivel de eficiencia de la empresa y que conlleva a pérdidas económicas para la empresa por agua no contabilizada con márgenes que superan el 30% establecidos por la CRA y la SSPD (ver cuadro 23 y grafica 14).

**CUADRO 23. VALORES DE ÍNDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA  
VIGENCIA 2018**

**INDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA**

MES	NUMERO DE SUSCRIPTORES	VOLUMEN AGUA PRODUCIDA (m <sup>3</sup> )	VOLUMEN AGUA FACTURADA (m <sup>3</sup> )	IANC (%)	CONSUMO PROMEDIO AGUA (m <sup>3</sup> /mes)	CAUDAL VERTIDO AL MES (m <sup>3</sup> /mes)	CAUDAL VERTIDO AL DIA (m <sup>3</sup> /dia)	CAUDAL VERTIDO (l/s)
ENE	1.659	45.632	33.739	26,1	20,34	36.505,6	1.177,6	13,6
FEB	1.666	40.985	26.363	35,7	15,82	32.788,0	1.171,0	13,6
MAR	1.672	45.684	29.513	35,4	17,65	36.547,2	1.178,9	13,6
ABR	1.672	44.220	27.323	38,2	16,34	35.376,0	1.179,2	13,6
MAY	1.675	43.792	25.924	40,8	15,48	35.033,6	1.130,1	13,1
JUN	1.680	43.493	31.588	27,4	18,80	34.794,4	1.159,8	13,4
JUL	1.679	45.443	28.384	37,5	16,91	36.354,4	1.172,7	13,6
AGO	1.685	45.721	29.373	35,8	17,43	36.576,8	1.179,9	13,7
SEP	1.690	43.538	31.179	28,4	18,45	34.830,4	1.161,0	13,4
OCT	1.692	44.082	28.020	36,4	16,56	35.266,0	1.137,6	13,2
NOV	1.697	43.795	31.163	28,8	18,36	35.035,8	1.167,9	13,5
DIC	1.697	47.856	24.795	48,2	14,61	38.284,8	1.235,0	14,3
<b>TOTAL</b>	<b>1.697</b>	<b>534.241</b>	<b>347.364</b>	<b>35,0</b>	<b>204,69</b>	<b>427.393,0</b>	<b>1.170,9</b>	<b>13,6</b>
<b>PROMEDIOS</b>		<b>44.520</b>	<b>28.947</b>	<b>35,0</b>	<b>17,23</b>	<b>35.616</b>	<b>1.148,9</b>	<b>13,3</b>

**GRAFICO 14. INDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA IANC  
VIGENCIA 2018**



### 3.8. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

AGUAS DEL HUILA SA ESP cuenta en el municipio de Tarqui con una planta de tratamiento de aguas residuales, bajo el sistema de lagunaje con un tren de tratamiento conformado por un tratamiento preliminar mediante desarenador y rejilla dobles, un tratamiento primario mediante laguna anaerobia y un tratamiento secundario mediante laguna facultativa y un lecho de secado de lodos.

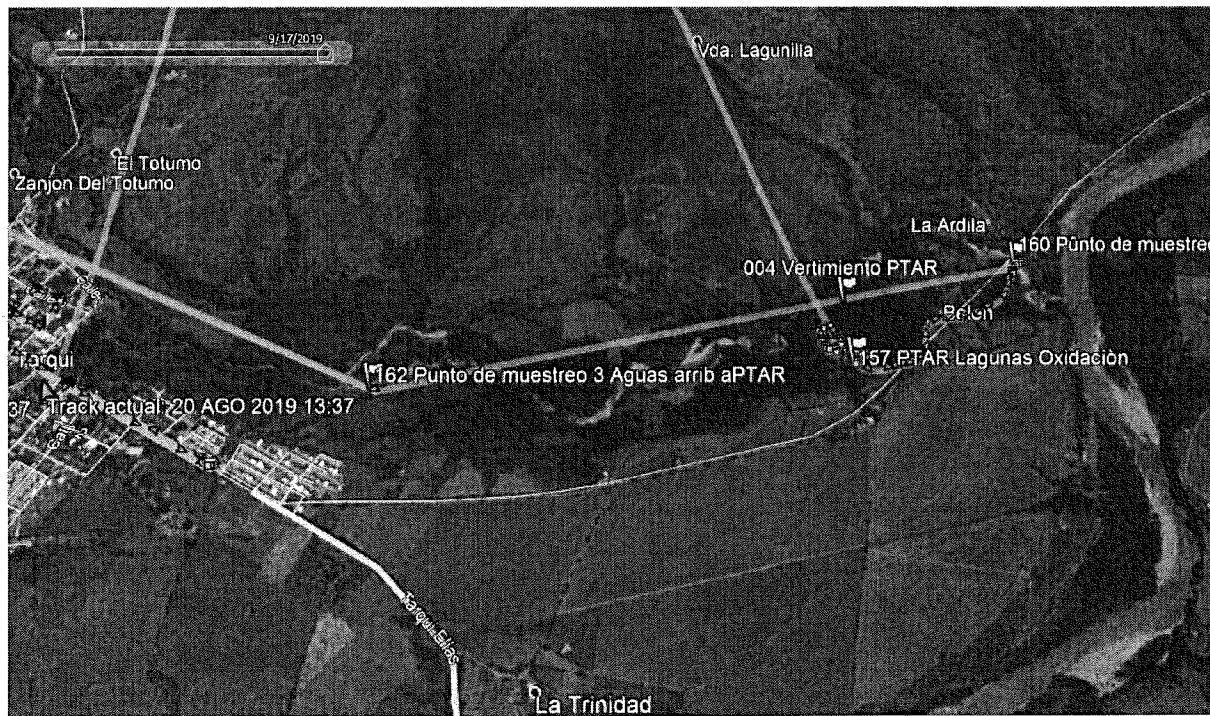
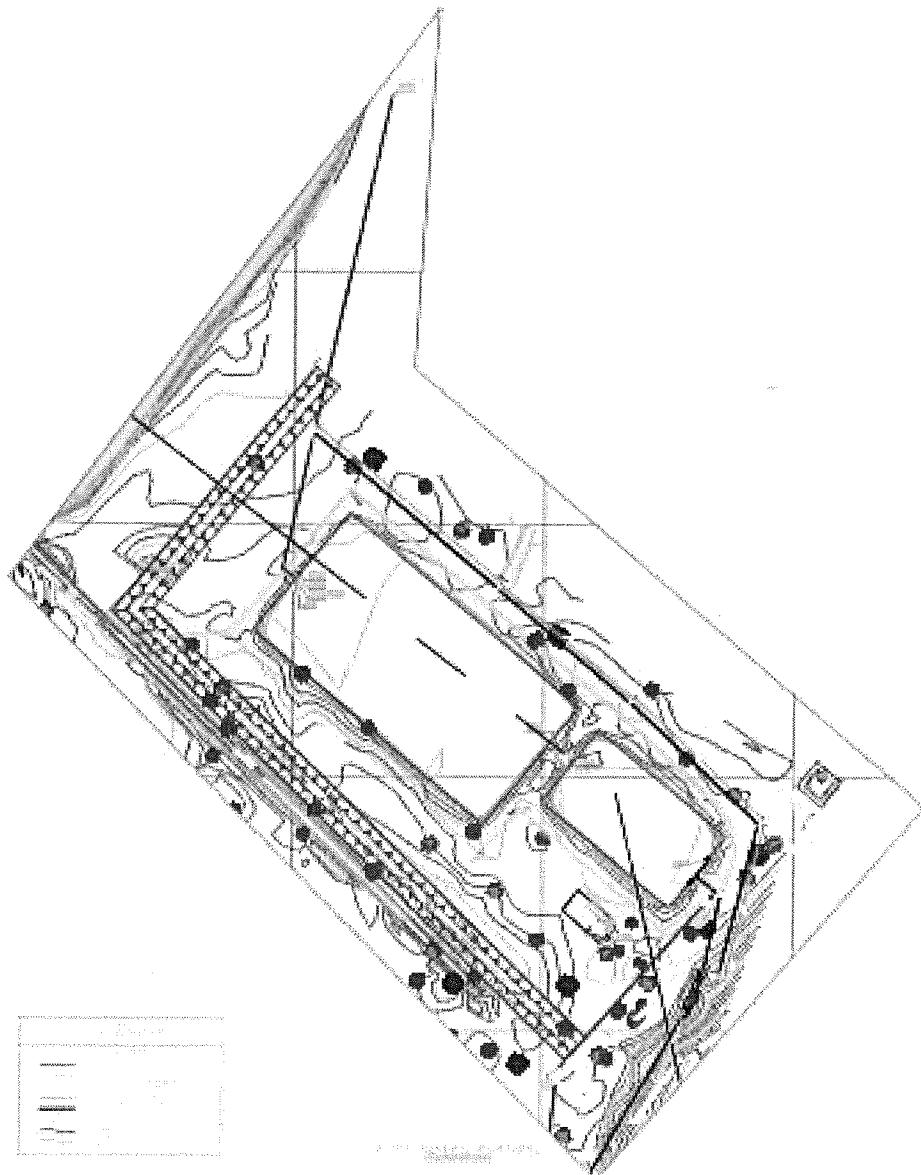


Imagen 2. Planta de tratamiento de aguas residuales municipio de Tarqui. PTAR Lagunas.

Según AGUAS DEL HUILA SA ESP, en la PTAR Lagunas de oxidación, se trata la totalidad de las aguas residuales urbanas generadas y las cuales una vez sometida a tratamiento vierten su aguas sobre la quebrada El Hígado en la vereda Zapatero en las coordenadas N=2°06'45.5" y W=75°48'19.8", sin embargo, durante la auditoria se observó que estas lagunas vienen funcionando inadecuadamente, evidencia reflejada en la calidad del vertimiento y la afectación sobre la fuente receptora, así como la falta remoción periódico de los lodos de las lagunas.

Esta planta de tratamiento fue diseñada para tratar 21 l/s, pero según estudios de caracterización arrojan la generación de un caudal que oscila entre 11,11 l/s a 17,30

l/s, aunque al momento de la auditoría estaba registrando un caudal de 12,54 l/s según medición efectuada en la canaleta parshall; hay que anotar que el permiso de vertimiento otorgado por término de 10 años autoriza un vertido de 10,45 l/s, lo que indica que se está vertiendo por encima de lo autorizado por la autoridad ambiental.



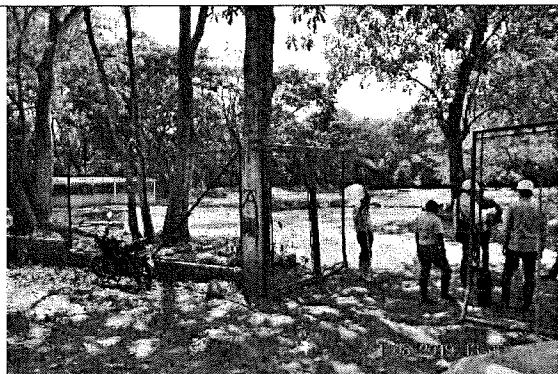
**Imagen 3 . Plano PTAR Lagunas de oxidación Municipio de Tarqui**

El sistema de tratamiento consiste en un tratamiento preliminar con rejillas, un tratamiento primario mediante laguna anaerobia y uno secundario mediante una laguna de Facultativa y un lecho de secado de lodos.

En la planta se realizan pruebas de sedimentación mediante cono Imhoff manteniéndose entre 1.0 ml/l a 2.3 ml/l, determinación de temperatura y pH y medición de caudales de entrada a la PTAR mediante canaleta parshall.



**Foto 87.** Planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en la vereda zapatero en el municipio de Tarqui en las coordenadas N 2° 06' 45.5" y W 75° 48' 19.8". 21 de agosto del 2019 a las 13:41 pm.



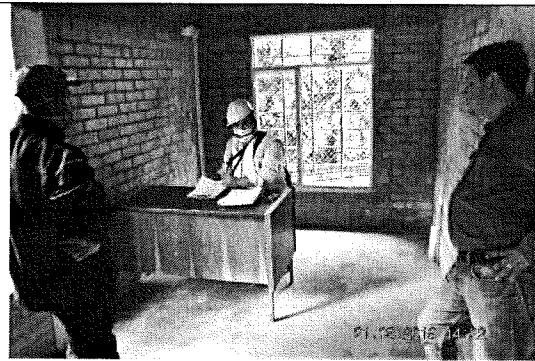
**Foto 88.** Entrada principal a la PTAR del municipio de Tarqui. 21 de agosto del 2019 a las 13:41 pm.



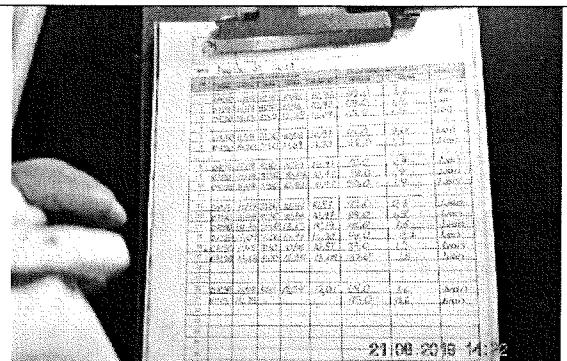
**Foto 89.** Cuarto de operación y almacenamiento de equipos de la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 14:42 pm.



**Foto 90.** Cuarto de operación y almacenamiento de equipos de la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 14:22 pm.



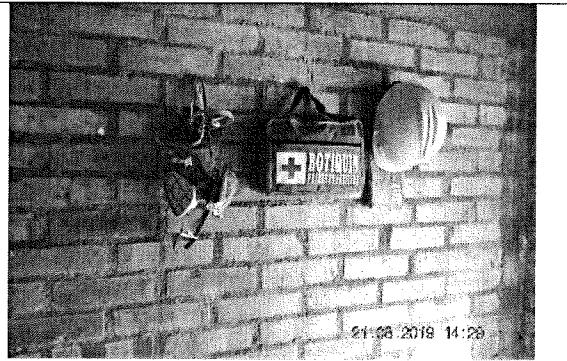
**Foto 91.** Revisión de los diferentes registros llevados por el operario de la planta, con la presencia del ingeniero encargado de la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 14:22 pm.



**Foto 92** Formatos para llevar el registro del caudal de entrada a la PTAP. 21 de agosto del 2019 a las 14:22 pm.



**Foto 93.** Conos imhoff con capacidad de un 1 litro, utilizado para la valoración de la calidad del agua en la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 14:30 pm.



**Foto 94.** Cuarto de materiales y equipos de seguridad de la planta de tratamiento de aguas residuales. 21 de agosto del 2019 a las 14:31 pm.

Los componentes detallados del sistema de tratamiento son los siguientes:

- **Tratamiento Preliminar:** Este consiste en un sistema conformado por dos rejillas dispuestas en paralelo para retención de material grueso, desarenador en paralelo, además se cuenta con canaleta parshall de  $W=2-1/2"$ , como estructura aforadora, en la cual al momento de la auditoria arrojo un caudal de entrada a la planta de 12.54 l/s, sin embargo, esta medición no tiene en cuenta el caudal que pasa a través del vertedero de excesos y el cual es considerable. El material grueso retenido en las rejillas es estabilizado con cal y almacenados dentro de la caseta de administración en bolsas plásticas para recolección y disposición en el relleno sanitario Los Ángeles.



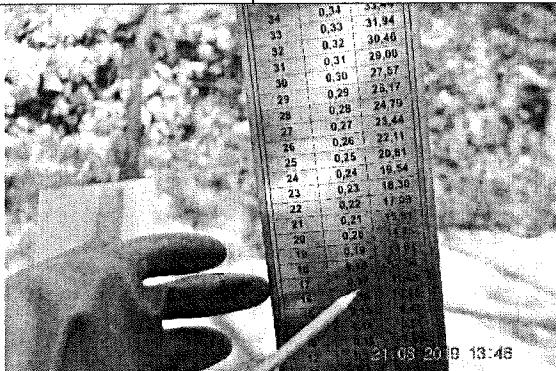
**Foto 95.** Revisión del funcionamiento de la canaleta de pashall.



**Foto 96.** Canaleta Parshall principal función es medir el flujo en canales abiertos. 21 de agosto del 2019 a las 13:53 pm.



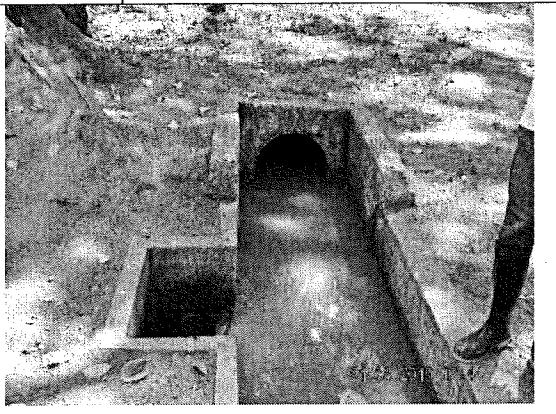
**Foto 97.** Medición del caudal por parte del operador de la planta.



**Foto 98.** Regleta de medición del caudal de entrada de la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 13:46 pm.



**Foto 99.** Señalización adecuada en la canaleta parshall. 21 de agosto del 2019 a las 13:47 pm



**Foto 100.** Caudal de entrada de agua residual a la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 13:44 pm.

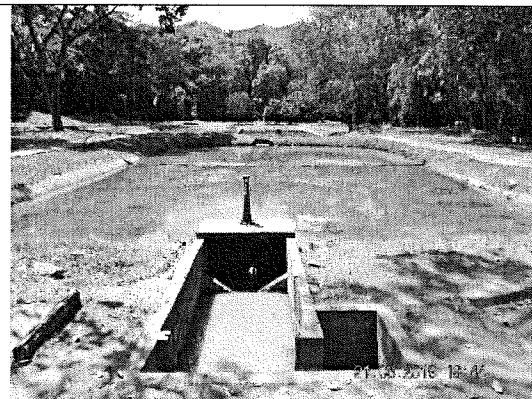


**Foto 101.** Entrada a la disposición de la basura recolectada. 21 de agosto del 2019 a las 14:24 pm.

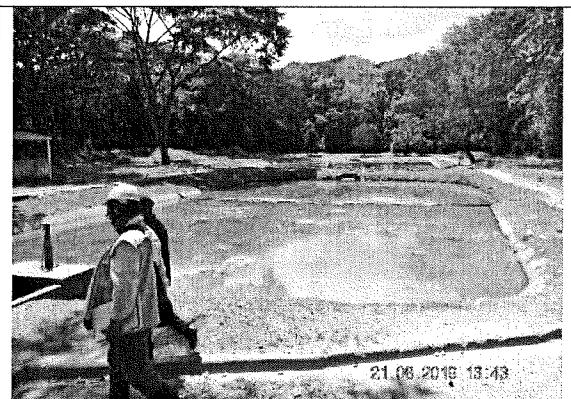


**Foto 102.** Basura recolectada (hojarasca) de las lagunas anaerobia y facultativa. 21 de agosto del 2019 a las 14:24 pm.

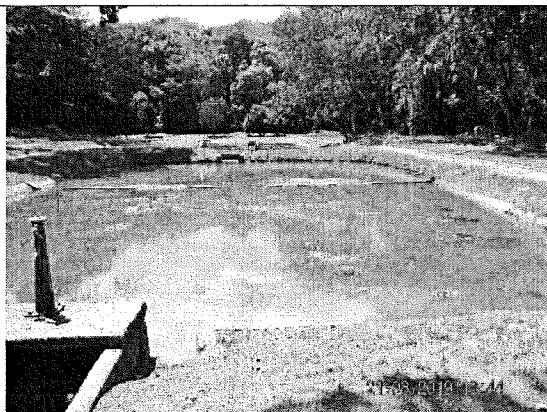
**- Tratamiento Primario:** Este consiste en una laguna anaerobia con las siguientes dimensiones: longitud superior =32.44 m, ancho superior=21.30 m y profundidad 2.50 m, arrojando un área superficial de 576 m<sup>2</sup> y un volumen de 1.279 m<sup>3</sup> con un TRH de 2.2 días, cumpliendo con el RAS 2017 sin embargo, se observa la falta de retiro de lodos, situación que disminuye considerablemente el TRH, además de no contarse con mínimo dos unidades de tratamiento como lo exige la norma. En cuanto a la distancia mínima a centros poblados el RAS 2017 establece como distancia mínima 500 m (artículo 183 Resolución 0330 de 2017) y esta tiene 1.200 m de distancia.



**Foto 103.** Compuerta de entrada del agua residual a la laguna anaerobia de la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 13:44.



**Foto 104.** Laguna anaerobia de la PTAR. Foto tomada el 21 de agosto del 2019 a las 14:43 pm.

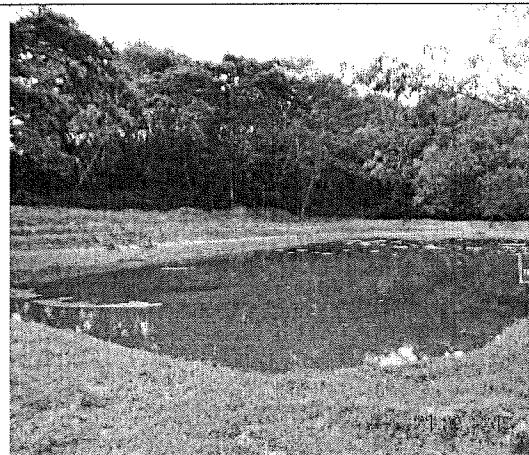


**Foto 105.** Laguna anaerobia. 21 de agosto del 2019 a las 13:43 pm.



**Foto 106.** Laguna anaerobia de la PTAR. Foto tomada el 21 de agosto del 2019 a las 13:43.

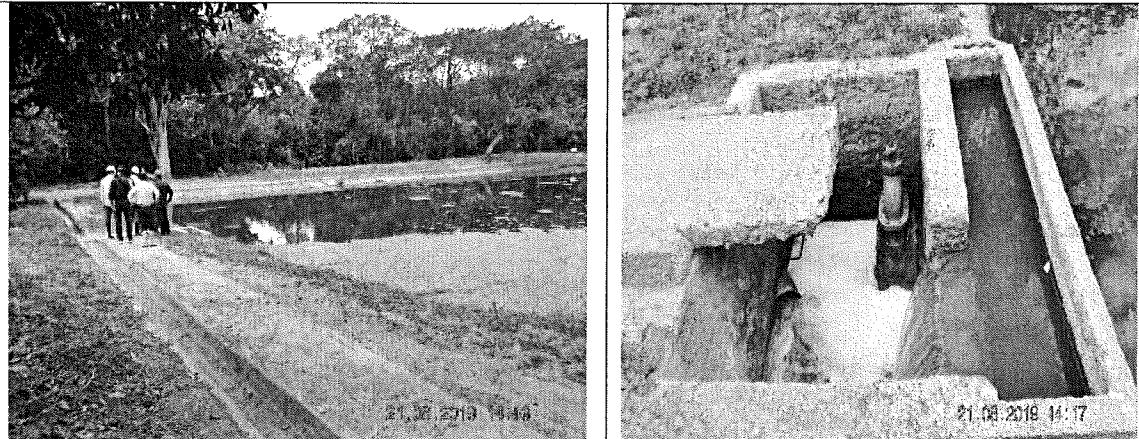
**- Tratamiento Secundario:** Este consiste en una laguna facultativa con las siguientes dimensiones: longitud superior =59.22 m, ancho superior=31.83 m y profundidad 1.25 m, arrojando un área superficial de 1.890 m<sup>2</sup> y un volumen de 2.210 m<sup>3</sup> con un TRH de 3.7 días, incumpliendo con el RAS 2017 que establece que debe ser entre 5 a 30 días y mínimo dos unidades de tratamiento, sin embargo, además se observa la falta de retiro de lodos, situación que disminuye considerablemente el TRH, además de no contarse con mínimo dos unidades de tratamiento como lo exige la norma. En cuanto a la distancia mínima a centros poblados el RAS 2017 establece como distancia mínima 200 m (artículo 183 Resolución 0330 de 2017) y esta tiene 1.200 m de distancias



**Foto 107.** Laguna facultativa.21 de agosto del 2019 a las 13:58 pm.



**Foto 108.** Laguna facultativa. Foto tomada el 21 de agosto del 2019.



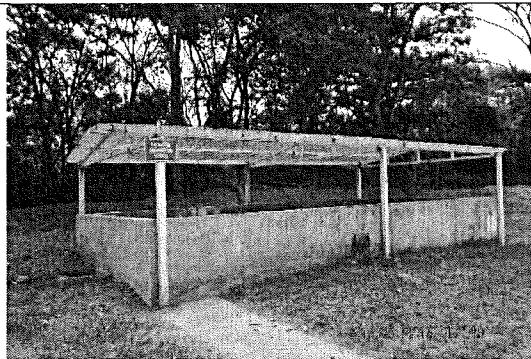
**Foto 109.** Laguna facultativa. Foto tomada el 21 de agosto del 2019.

**Foto 110.** Compuerta de salida del agua residual de la laguna facultativa. 21 de agosto del 2019 a las 14:17 pm.

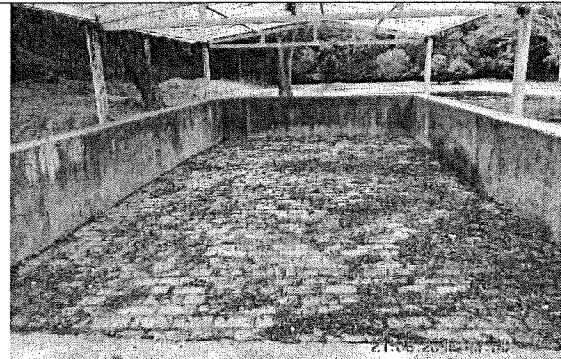
**- Tratamiento de lodos:** Uno de los aspectos ambientales más importantes es el tratamiento de lodos mediante uso de lechos de secado, para deshidratar los lodos y reducir su volumen, generando luego un subproducto denominado biosólido, el cual es un lodo de textura gruesa, agrietada y de color negro o marrón oscuro que debe ser sometido o tratada mediante adición cal para estabilizarlo y posterior uso como mejorador de suelos degradados previo análisis del CRETIB.

Con respecto a los olores, se puede decir que siempre y cuando el lodo a descargar en los lechos haya pasado por un buen proceso de digestión, no tiene por qué presentarse malos olores, sin embargo, si llegaran a presentarse, estos pueden ser controlados agregando hipoclorito de calcio, al momento de la descarga de los lodos al lecho.

El sistema de tratamiento de lodos encontrados en la PTAR, está conformado por un tanque o lecho de secado con cubierta de longitud 10 m y ancho 5 m, allí se disponen los lodos que han sido retirados en el proceso de tratamiento, agregándose cal como estabilizador y destinándose como material para mejoramiento de suelos.

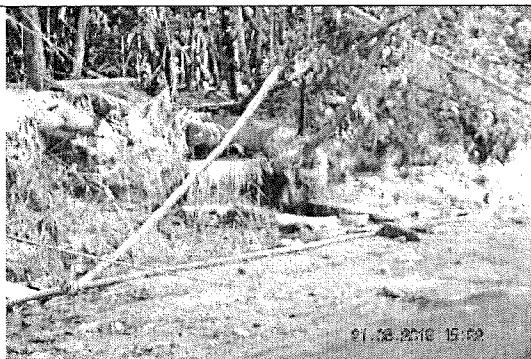


**Foto 111.** Lechos de secado de lodos cuentan en su infraestructura con cubierta con teja y su debida señalización. 21 de agosto del 2019 a las 13:49 pm.

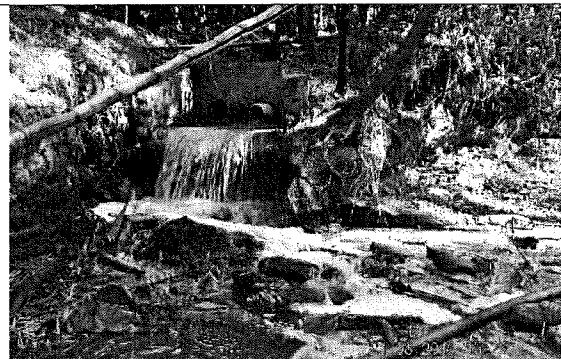


**Foto 112.** Lechos de secado de lodos tienen en su infraestructura un solo modulo para el secado, el cual se puede detallar que actualmente no está en su debido funcionamiento. 21 de agosto del 2019.

**-Descarga del efluente:** El agua una vez tratada en las lagunas de oxidación es descargada conjuntamente con el agua no tratada a la quebrada El Hígado, impactando negativa y seriamente el cuerpo receptor, como se observa en el material fotográfico tomado y en la captura e identificación de macroinvertebrados acuáticos, resultados que se explicarán más adelante.



**Foto 113.** Vertimiento de la PTAR a la quebrada el hígado en la vereda zapatero. 21 de agosto del 2019 a las 15:23 pm.



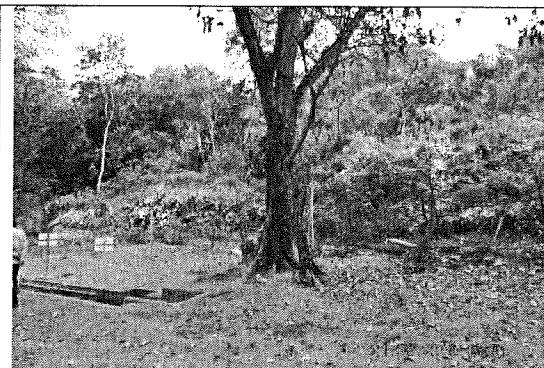
**Foto 114.** Vertimiento de la PTAR a la quebrada el hígado. 21 de agosto del 2019

En términos generales se puede afirmar que, aunque los componentes de la PTAR se encuentran en buen estado, se observa la falta de otra unidad de tratamiento, la falta de retiro periódico de los lodos de las piscinas, situación que hace que se reduzca el volumen útil de las lagunas y con ello el tiempo de retención hidráulica TRH necesario

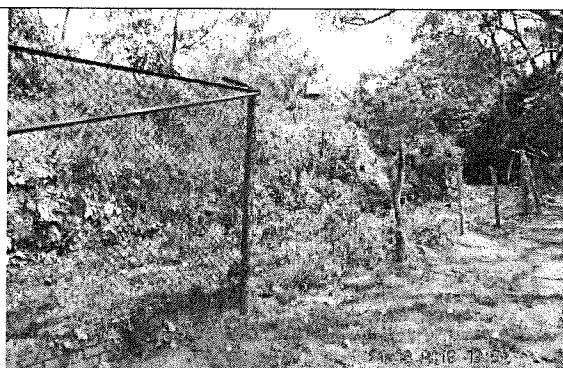
para garantizar el proceso de tratamiento, así mismo se hace necesario aforar el caudal de agua residual que se está evacuando a través del vertedero de excesos para determinar realmente el caudal de agua residual generado y el caudal vertido a la fuente hídrica receptora.

Por otro lado, se observa la falta de cerramiento perimetral de la PTAR que impida el acceso a personal no autorizado, así como el control de la disposición de residuos sólidos en los alrededores de la planta de tratamiento de aguas residuales.

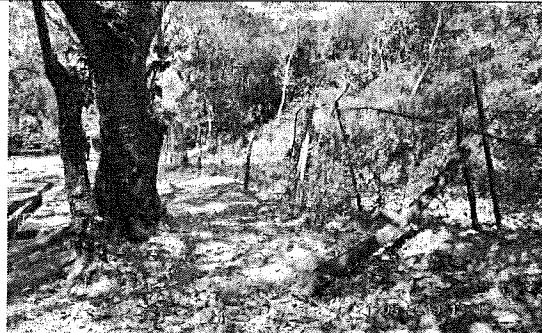
Finalmente, se observa que la planta esta localizada dentro del área de inundación de la quebrada el Hígado, situación que ha hecho que en las avenidas se desborde y destruya el proceso de tratamiento; situación que hace necesario la reubicación de esta planta.



**Foto 115.** Cerramiento perimetral de la PTAR en mal estado. Foto tomada el 21 de agosto del 2019.



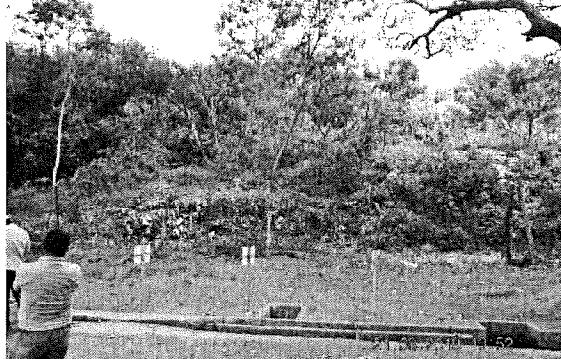
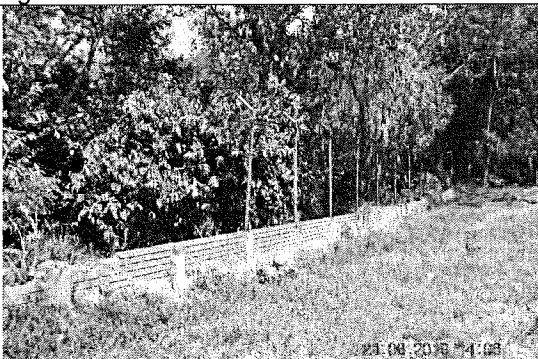
**Foto 116.** Cerramiento perimetral de la PTAR en mal estado. Foto tomada el 21 de agosto del 2019.



**Foto 117.** Cerramiento perimetral destruido por fenómenos de inundación de la quebrada el Higado. Foto tomada el 21 de agosto del 2019.



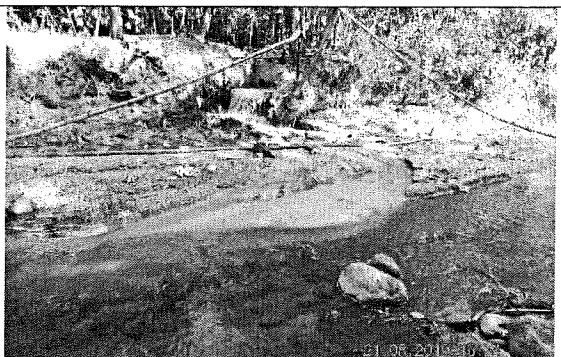
**Foto 118.** Cerramiento perimetral de la PTAR. Foto tomada el 21 de agosto del 2019.

	
<b>Foto 119.</b> Se observa disposicion de basura al lado del cerramiento de la PTAR. 21 de agosto del 2019.	<b>Foto 120.</b> Cerramiento de la PTAR. Foto tomada el 21 de agosto del 2019 a las 13:52
	
<b>Foto 121.</b> Cerramiento perimetral de la PTAR en mal estado. 21 de agosto del 2019 a las 14:06 pm.	<b>Foto 122.</b> Se observa destrucción del cerramiento de la PTAR por la avalancha de la quebrada el Higado. Foto tomada el 21 de agosto del 2019.

Para corroborar la mala calidad del agua por efectos del vertimiento provenientes de la PTAR Lagunas de oxidación, la Contraloría realizó una captura y análisis de macroinvertebrados acuáticos antes y después del vertido, resultados que arrojaron antes del vertido un índice BMWP /Co= 71.6, siendo evaluada como **calidad buena** (agua ligeramente contaminada) y luego del vertido el índice BMWP /Co= 56.2 siendo evaluada como **calidad media** (agua regularmente contaminada) ; lo que indica que la fuente receptora ya viene con cierto grado de contaminación y después de recibir el efluente de las PTAR se baja considerablemente su calidad; ósea que el vertimiento tiene un efecto negativo y significativo sobre el cuerpo receptor.



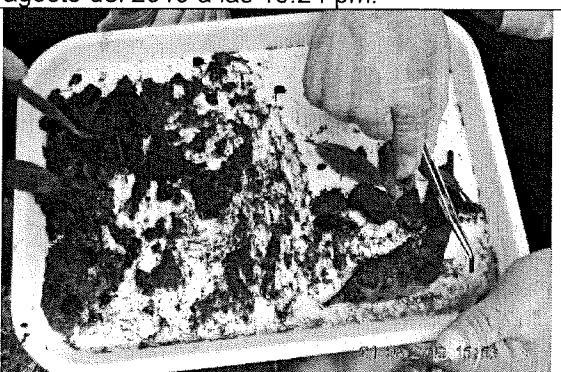
**Foto 123.** Se observa que la quebrada el Hígado tiene un respectivo color que indica materia orgánica. 21 de agosto del 2019.



**Foto 124.** Vertimiento de la PTAR a la quebrada el hígado se percibe malos olores y alta concentración de materia orgánica. 21 de agosto del 2019 a las 15:24 pm.



**Foto 125.** Se observa la alta concentración de la lombriz acuática tubifex que viven especialmente en aguas que presentan alto contenido de materia orgánica. 21 de agosto del 2019.



**Foto 125.** Recolección de macroinvertebrados de la quebrada el hígado aguas después del vertimiento de la PTAR. 21 de agosto del 2019.

### 3.9. COBERTURA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

Analizada la información suministrada por AGUAS DEL HUIL ASA ESP, relacionada con la cobertura de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo del municipio de Tarqui, se encontró que existe un total de 1.713 usuarios potenciales, de los cuales 1.697 usuarios cuentan con servicio de acueducto, lo que indica una cobertura del 99.1%, en el servicio de alcantarillado 1.654 usuarios alcanza una cobertura del 96.6% y el de aseo 1.652 usuarios alcanza el 96.4%; coberturas consideradas aceptables (ver cuadro 24).

**CUADRO 24. TOTAL SUSCRIPTORES POR SERVICIO VIGENCIA 2018**

FUENTE INFORMACION	ACUEDUCTO	ALCANTARILLADO	ASEO
INFORME DE GESTION ATENCION USUARIOS NUEVOS	1.697	1.654	1.652
CALCULO C.D.H. (%)	99,1	96,6	96,4

### 3.10. INDICE DE RECAUDO POR SERVICIO

AGUAS DEL HUILA S.A. ESP, durante el 2018, facturó por la prestación de los tres servicios cerca de \$299,32 millones; distribuidos de la siguiente manera: acueducto \$123,77 millones (41,4%), alcantarillado \$77,19 millones (25,8%) y aseo \$98,34 millones (32,9%); logrando recaudar \$249,44 millones, equivalente al 83.3% de lo facturado, lo que indica que la empresa tiene un buen índice de recaudo (ver cuadro 25).

**CUADRO 25. FACTURACION Y RECAUDO POR SERVICIO AGUAS DEL HUILA-TARQUI SA  
ESP VIGENCIA 2018**

CONCEPTO	ACUEDUCTO (\$)	ALCANTARILLADO (\$)	ASEO (\$)	FACTURACION TOTAL (\$)
FACTURADO	123.780.774	77.193.725	98.342.626	299.317.125
RECAUDADO	102.771.098	64.184.900	82.487.022	249.443.020
ADEUDADO	21.009.676	13.008.825	15.855.604	49.874.105
INDICE RECAUDO	83,0%	83,1%	83,9%	83,3%

**3.11. SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS-SUI.** La Ley 142 de 1994, régimen básico de los servicios públicos, señala que la inspección, vigilancia y control de los prestadores de servicios públicos domiciliarios, se encuentra en cabeza de la Superintendencia de Servicios Públicos SSPD y que la regulación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo se encuentra en cabeza de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA. Además, señala que todos los prestadores de servicios públicos, independientemente de su naturaleza, ubicación o número de usuarios, se encuentran supeditados al cumplimiento, tanto del régimen de servicios públicos, como de la

regulación correspondiente, lo que quiere decir que toda la normativa vigente en materia de servicios públicos domiciliarios, entre la cual se encuentra la referente a los reportes de información al Sistema Único de Información - SUI, es de obligatorio cumplimiento para todos los prestadores de servicios públicos domiciliarios

Es importante señalar que, adicional al cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos para prestar servicios públicos domiciliarios y a los especificados en el régimen legal, todos los prestadores deben registrarse en la Cámara de Comercio correspondiente (artículo 3 del Decreto 421 de 2000), inscribirse ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (RUPS) y ante la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, obtener los permisos y licencias a que aluden los artículos 25 y 26 de la Ley 142 de 1994 y efectuar el reporte periódico de información al Sistema Único de Información SUI (página Web: [www.sui.gov.co](http://www.sui.gov.co) ), por el hecho de ostentar la calidad de prestadores de estos servicios.

En efecto, con el propósito de dar cumplimiento a las funciones de vigilancia y control atribuidas a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y a las Comisiones de Regulación, la Ley 689 de 2001 a través de su artículo 14, ordenó la creación del Sistema Único de Información - SUI, mediante el cual la Superintendencia puede solicitar a los prestadoras de servicios públicos, información relativa a su estructura organizacional y administrativa, su estructura tarifaria e información operativa relacionada con las actividades que desarrollan, entre otras.

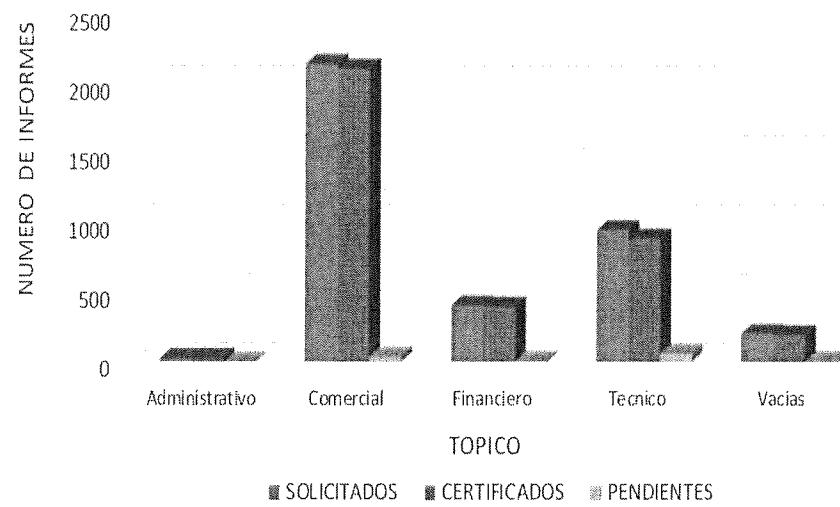
El **SUI** es una herramienta para la planeación, regulación, control y vigilancia y toma de decisiones en el sector de servicios públicos, que recoge, almacena, analiza y publica información reportada a través de Internet de las Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios. La SSPD, sobre el reporte de información al SUI, ha expedido las Resoluciones: 321de 2003, 200613000 25985 de 2006, 201013000 21335 de 2010, 201013000 48765 de 2010, 201012400008055 de 2010, 201024000 26285 de 2010, 2012130000 3545 de 2012, 201213000 35485 de 2012, 20121300018545 de 2012, 2012130000 4345 de 2012, a través de las cuales establece la información que debe ser reportada ante el SUI de carácter obligatorio, sin embargo, para poder reportar la información al SUI, las empresas deben estar inscritas en el Registro Único de Prestadores-RUPS, de conformidad con lo previsto en Resolución SSPD 20051300016965 del 10 de agosto de 2005.

Ahora bien, teniendo en cuenta las normas antes mencionadas y solicitadas a AGUAS DEL HUILA SA ESP los registros y certificaciones de reporte de la información al SUI, se logró establecer que esta empresa aún tiene pendientes el cargue de información a la plataforma, como se muestra en el cuadro 26.

**CUADRO 26 RELACION DE INFORMES SUI SOLICITADOS, CERTIFICADOS Y PENDIENTES DE RENDICION 2018 TARQUI-AGUAS DEL HUILA SA ESP**

TOPICO	INFORMES	CERTIFICADOS	%	PENDIENTES	%
Administrativo	2	2	100,0	5	250,0
Comercial	272	272	100,0	92	33,8
Financiero	36	36	100,0	8	22,2
Tecnico	186	186	100,0	52	28,0
Vacias	45	45	100,0	2	4,4
<b>TOTAL</b>	<b>541</b>	<b>541</b>	<b>100,0</b>	<b>159</b>	<b>29,4</b>

**GRAFICO 15. RELACION DE INFORMES SUI SOLICITADOS, RENDIDOS Y PENDIENTES DE RENDICION AGUAS DEL HUILA-TARQUI ESP**





#### **4. SALUD DE LA FUENTE ABASTECEDORA DEL ACUEDUCTO MUNICIPAL Y RECEPTORA DEL VERTIMIENTO DEL ALCANTARILLADO URBANO**

La fuente abastecedora del acueducto municipal y receptora de los vertimientos provenientes de la PTAR Lagunas de oxidación es la quebrada El Hígado.

Para la evaluación de la salud de esta fuente se escogieron cuatro puntos para evaluar la cantidad y calidad de agua así:

- Punto 1. Bocatoma nueva. Localizada en las coordenadas N=2°10'38.5", W=75°53'00.6"y 1.502 msnm, aguas abajo del sitio de captación del acueducto municipal sobre la quebrada El Hígado en la vereda Rica Brisa, destruido por la avalancha del 2019.
- Punto 2. Bocatoma vieja. Localizada en las coordenadas N=2°09'23.3", W=75°49'40.1"y 950 msnm, a unos 200 m aguas arriba del sitio de captación del acueducto municipal sobre la quebrada El Hígado en la vereda La Muralla
- Punto 3. Localizado en las coordenadas N=2°08'24.9", W=75°48'58.6" y 814 msnm a unos 1.200 m aguas arriba de la descarga del efluente proveniente de la PTAR Lagunas de Oxidación sobre la quebrada El Hígado.
- Punto 4. Localizado en las coordenadas N=2° 06' 55.5", W=75°48'05.5" y 793 msnm a unos 530 m aguas abajo de la descarga del efluente proveniente de la PTAR Lagunas de Oxidación sobre la quebrada El Hígado.

En estos cuatro sitios se efectuó aforo líquido con flotador para determinar el caudal de la fuente hídrica y muestreo de agua y macroinvertebrados para determinación de algunos parámetros físico químicos que permitieran el cálculo del índice de calidad del agua ICA-NSF, el cálculo del índice Biological Monitoring Working Party para Colombia-BMWP/Col teniendo como base la captura, identificación y clasificación de macroinvertebrados, de igual manera se determinó el índice de calidad de hábitat mediante la aplicación del Stream Visual Assessment Protocol-SVAP; para determinar tanto la cantidad como calidad global de la fuente hídrica y poder hacer un comparativo de estos indicadores en los tres puntos determinados, adicionalmente se efectuó

prueba con el cono Imhoff para determinar la cantidad de sólidos sedimentables presentes en el agua.

A continuación, se presentan en una imagen satelital de Google Earth del punto de muestreo No. 1 localizado en la Bocatoma Nueva del acueducto municipal destruido por avalancha de 2019.

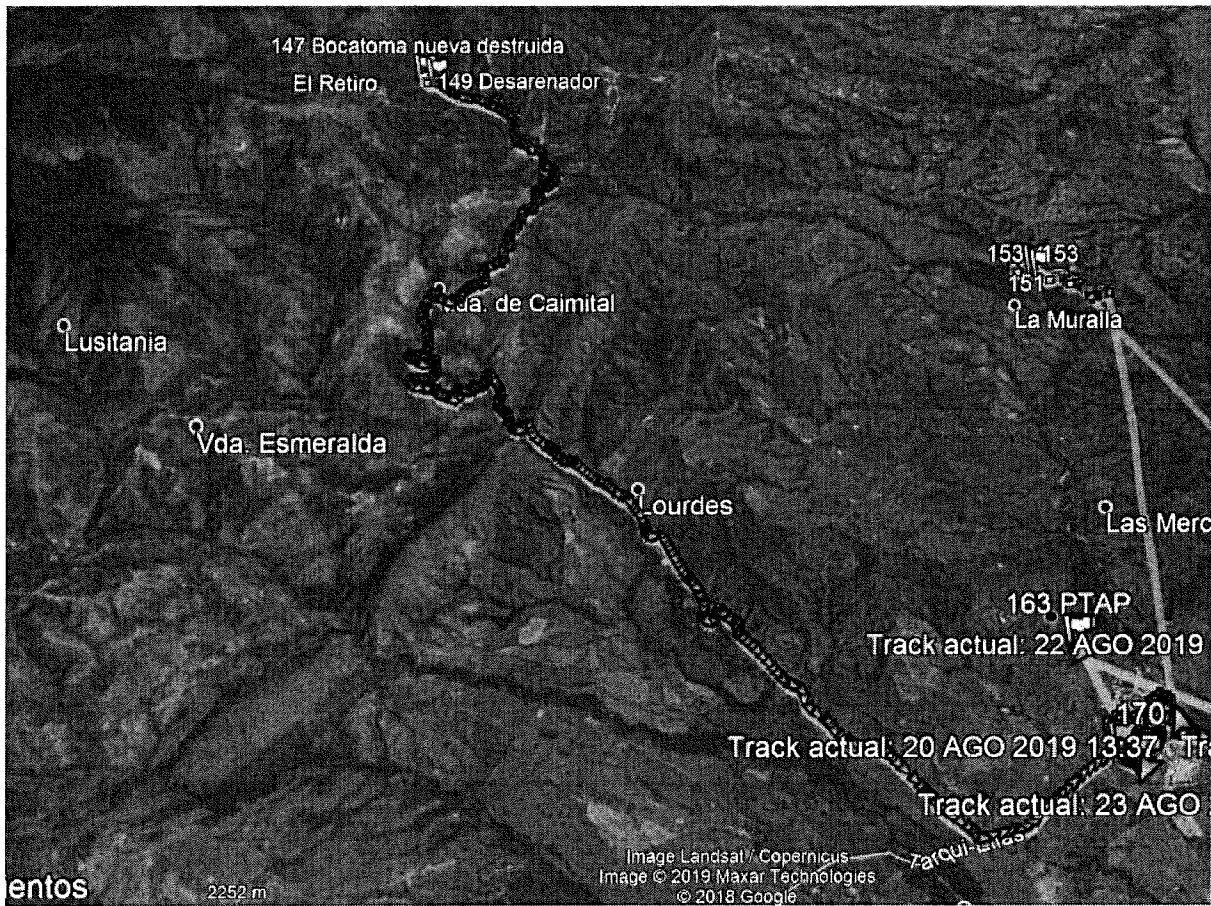


Imagen 4. Sitio de muestreo No. 1 quebrada El Higado en la captación acueducto municipal destruido

El aforo realizado en el punto No. 1, arroja un caudal de 152,15 l/s, con un área mojada de 0,460 m<sup>2</sup> y una velocidad media de la corriente de 0,3316m/s (ver cuadro 32).

A continuación, se presenta los datos del perfil transversal de la fuente aforada en el tramo analizado.

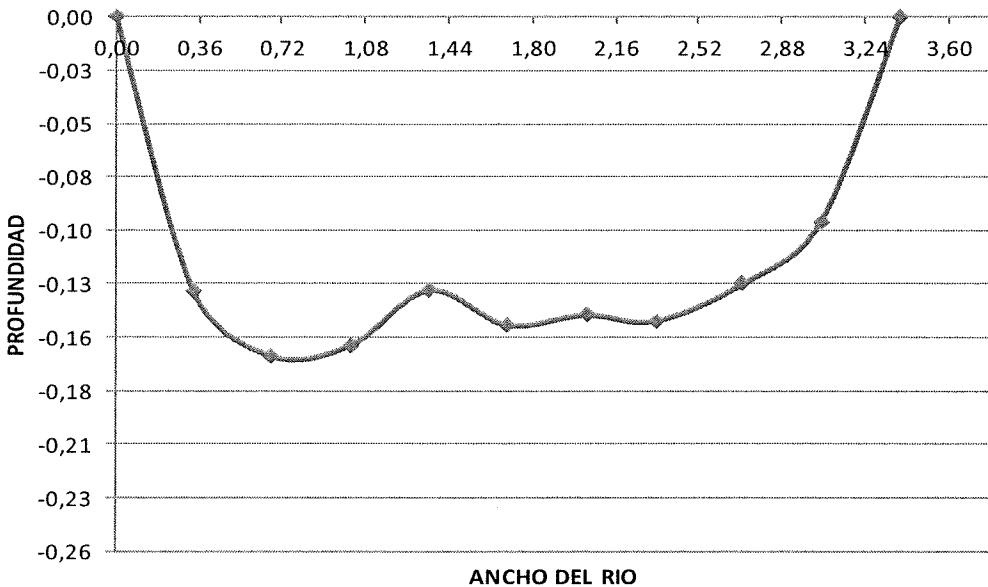
**CUADRO 32. VELOCIDAD Y CAUDAL QUEBRADA EL HIGADO ANTES DE LA BOCATOMA**

No.	DISTANCIA (m)	TIEMPO (s)	VELOCIDAD SUPERFICIAL PARCIAL (m/s)	VELOCIDAD SUPERFICIAL PROMEDIO (m/s)	VELOCIDAD MEDIA (m/s)	AREA (m <sup>2</sup> )	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)
1	18,06	34	0,5312	0,4577	0,3891	0,4598	0,1789
	18,06	47	0,3843				
2	18,06	52	0,3473	0,3242	0,2755	0,4598	0,1267
	18,06	60	0,3010				
3	18,06	42	0,4300	0,3887	0,3304	0,4598	0,1519
	18,06	52	0,3473				
<b>TOTAL</b>			<b>0,3902</b>	<b>0,3316</b>	<b>0,460</b>	<b>0,1525</b>	

**CUADRO 33. SECCION TRANSVERSAL QUEBRADA EL HIGADO DESPUES DE LA BOCATOMA (AGUAS ARRIBA)**

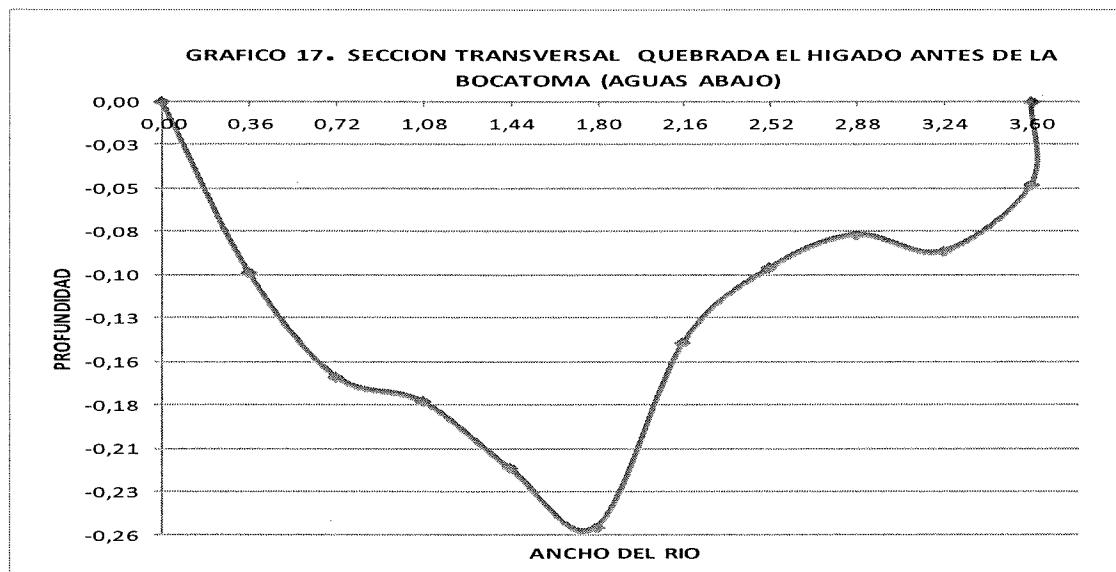
No.	DISTANCIA (m)	ANCHO PARCIAL (m)	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD MEDIA (m)	AREA (m <sup>2</sup> )
1	0,000		0,000		
2	0,339	0,339	0,134	0,067	0,0227
3	0,678	0,339	0,165	0,150	0,0507
4	1,017	0,339	0,160	0,163	0,0551
5	1,356	0,339	0,133	0,147	0,0497
6	1,695	0,339	0,150	0,142	0,0480
7	2,034	0,339	0,145	0,148	0,0500
8	2,337	0,339	0,148	0,147	0,0497
9	2,712	0,339	0,130	0,139	0,0471
10	3,051	0,339	0,100	0,115	0,0390
11	3,390	0,339	0,000	0,050	0,0170
<b>TOTAL</b>		<b>3,39</b>		<b>0,1265</b>	<b>0,4288</b>

**GRAFICO 16. SECCION TRANSVERSAL QUEBRADA EL HIGADO ANTES DE LA BOCATOMA (AGUAS ARRIBA)**



**CUADRO 34. SECCION TRANSVERSAL QUEBRADA EL HIGADO DESPUES DE LA BOCATOMA (AGUAS ABAJO)**

No.	DISTANCIA (m)	ANCHO PARCIAL (m)	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD MEDIA (m)	AREA (m <sup>2</sup> )
1	0,000		0,000		
2	0,360	0,360	0,103	0,052	0,0185
3	0,720	0,360	0,165	0,134	0,0482
4	1,080	0,360	0,180	0,173	0,0621
5	1,440	0,360	0,220	0,200	0,0720
6	1,800	0,360	0,255	0,238	0,0855
7	2,160	0,360	0,145	0,200	0,0720
8	2,520	0,360	0,100	0,123	0,0441
9	2,880	0,360	0,080	0,090	0,0324
10	3,240	0,360	0,090	0,085	0,0306
11	3,600	0,360	0,050	0,070	0,0252
	<b>TOTAL</b>	<b>3,60</b>		<b>0,136</b>	<b>0,4907</b>



En cuanto al índice de calidad de agua ICA-NSF, con base en los parámetros fisicoquímicos obtenidos de las muestras tomadas durante la auditoría y algunos datos tomados del PUEAA, se obtiene un valor de ICA=93,6%, siendo clasificado según cuadro 30 como **calidad buena**.

**CUADRO 30. CLASIFICACION DE LOS VALORES DEL INDICE DE CALIDAD DE AGUA  
ICA -NSF**

VALOR ICA (%)	COLOR	CLASIFICACION	SIGNIFICADO
90-100	Azul	Excelente	Agua en buena calidad
70-90	Verde	Bueno	Agua ligeramente contaminada
50-70	Amarillo	Medio	Agua regularmente contaminada
25-50	Naranja	Malo	Agua altamente contaminada
0-25	Rojo	Muy malo	Agua que ha sobrepasado el poder de autodenaturación, estado crítico

A continuación, se presenta en el cuadro 35 los resultados obtenidos de la evaluación del ICA-NSF:

**CUADRO 35. INDICE DE CALIDAD DEL AGUA ICA-NSF AGUAS ARRIBA DE LA BOCATOMA  
NUEVA ACUEDUCTO MUNICIPAL Q. EL HIGADO**

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR	PESO RELATIVO	Qi (%)	ICA PONDERADO
Saturación Oxígeno Disuelto	%	90,0	0,29	95,0	27,8
Coliformes Fecales *	NMP/100ml				
pH	und	7,6	0,19	92,0	17,4
DBO5 *	mg/l				
Cambio de Temperatura	ºC	1,8	0,17	86,0	14,8
Fosfatos	mg/l	0,1	0,17	97,0	16,7
Nitratos	mg/l	0,0	0,17	97,0	16,7
Turbidez*	NTU				
Solidos Totales*	mg/l				
<b>ICA</b>			<b>1,00</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>93,6</b>

Para determinar la salud de la fuente hídrica desde el punto de visita biológico en el punto 1, se hizo uso de la metodología BMWP/Col, propuesta por Gabriel Roldan y otros, el cual consiste en la captura, identificación y caracterización de macroinvertebrado acuáticos presentes en el agua e indicadores de las condiciones ambientales del cuerpo de agua (calidad del agua), teniendo como criterio de calificación de la calidad del agua presentada en el cuadro 36.

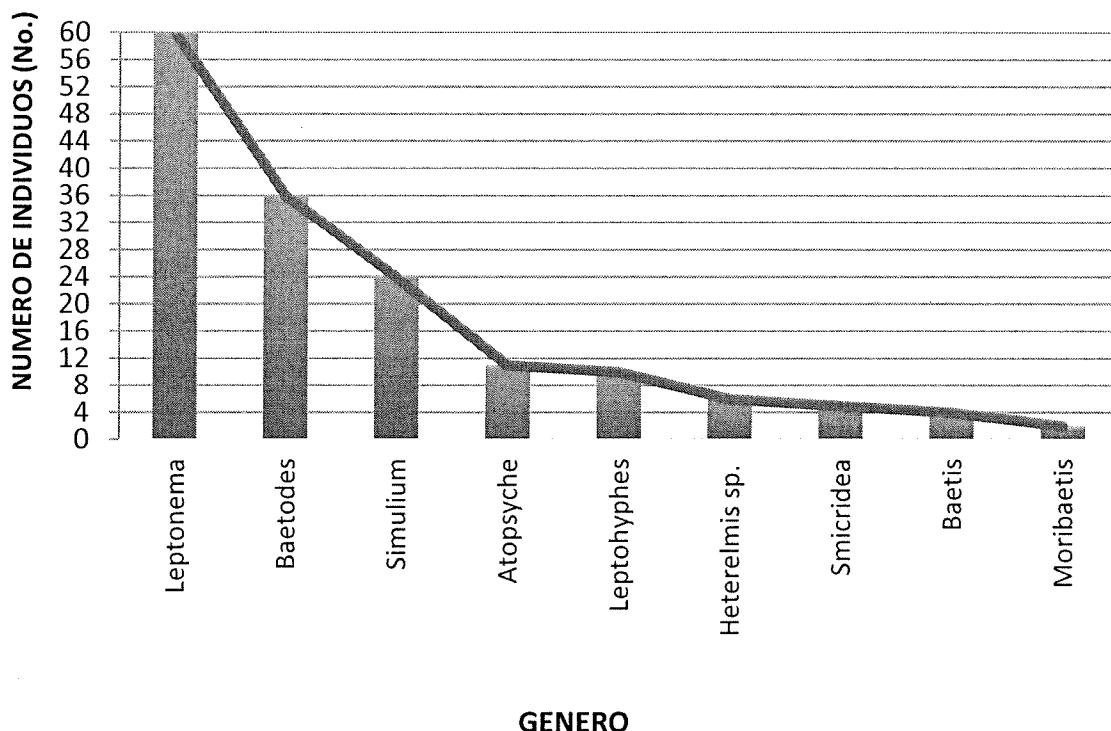
**CUADRO 36. CLASIFICACION DE LA CALIADA DE AGUA SEGÚN INDICE BMWP**

Clase	Calidad	Valor del BMWP	Significado	Color
I	Buena	≥150	Aguas muy limpias	
		123-149	Aguas no contaminadas	
II	Aceptable	71-122	Ligeramente contaminadas: se evidencian efectos de contaminación	
III	Dudosa	46-70	Aguas moderadamente contaminadas	
IV	Crítica	21-45	Aguas muy contaminadas	
V	Muy crítica	<20	Aguas fuertemente contaminadas, situación crítica	

El cálculo del Índice BMWP/Col, aguas arriba de la bocatoma nueva del acueducto municipal, arroja un valor de BMWP=43, clasificado según el cuadro 36 como clase IV; indicando que son aguas muy contaminadas.

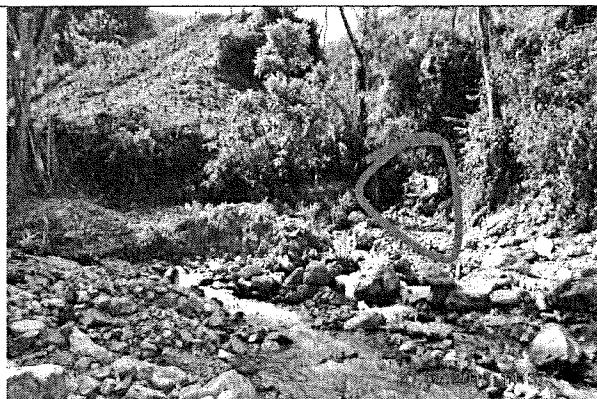
Se observa que en el muestreo de macroinvertebrados acuáticos fueron identificadas y clasificadas un Phylum, una clase, 4 órdenes, 5 familias y 9 géneros como se muestra en la siguiente imagen.

**GRAFICO 18. PRESENCIA DE MACROINVERTEBRADOS QUEBRADA EL HIGADO ANTES DE BOCATOMA NUEVA MUNICIPIO DE TARQUI**



CUADRO 38. IDENTIFICACION DE MACROINVERTEBRADOS PARA CALCULO DE INDICE BMWP/Co QUEBRADA EL HIGADO Y OSO EN LA BOCATOMA NUEVA MUNICIPIO DE TARQUI										
No.	PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	CLASIFICACION ROLDAN			HABITAT	IMAGEN
						POE	flg	NI		
								BMWP/Co		
1	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Moribaetis	29	19	2		
2	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	26	16	4	7	
3	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes	27	17	36		
4	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Tricorythidae	Leptohyphes	34	24	10	8	
5	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Heterelmis sp.	134	103	6	7	
6	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	Smicridea	156	120	5	7	
7	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema	155	119	60		
8	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Atopsyche	164	128	11	9	
9	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	Simulium	198	155	24	5	
	2	2	6	13	15		158	43		
	BMWP/Co							43	CRITICA	
	CLASE							IV	Aguas muy	
	CALIDAD							Critica	contaminadas	
	Solidos Sedimentables SSD									
	Profundidad Disco Sechí (cm)									
	Profundidad fotica (cm)									

*Todos controlamos!*



**Foto 127.** Vertimiento de la quebrada el Oso a la quebrada el Hígado aguas arriba de la bocatoma. 20 de agosto del 2019 a las 14:37 pm.



**Foto 128.** Medicion caudal aguas abajo de la bocatoma sobre la quebrada el Hígado,  $a=3.39$  m y  $L=18.06$  m. 20 de agosto del 2019 a las 14:44 pm.



**Foto 129.** Aforo caudal aguas abajo de la bocatoma sobre la quebrada el Hígado. 20 de agosto del 2019 a las 14:49 pm.



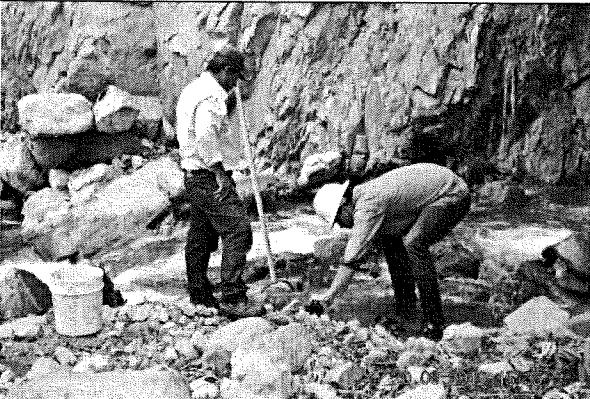
**Foto 130.** Aforo por método flotador sobre la quebrada el Hígado. 20 de agosto del 2019 a las 15:15 pm.



**Foto 131.** Toma de datos del aforo realizado aguas debajo de la bocatoma sobre la quebrada el Hígado. 20 de agosto del 2019 a las 15:15 pm.



**Foto 132.** Análisis de algunos parámetros fisicoquímicos aguas abajo de la bocatoma nueva. 20 de agosto del 2019 a las 15:34 pm.



**Foto 133..** Captura de macroinvertebrados aguas abajo de la bocatoma nueva. 20 de agosto del 2019 a las 15:35 pm.



**Foto 134.** Selección de los macroinvertebrados capturados sobre la quebrada el Hígado, aguas abajo de la bocatoma nueva. 20 de agosto del 2019 a las 16:09 pm.

Para el punto de muestreo No. 2 Bocatoma vieja, se presentan en una imagen satelital del sitio a continuación:

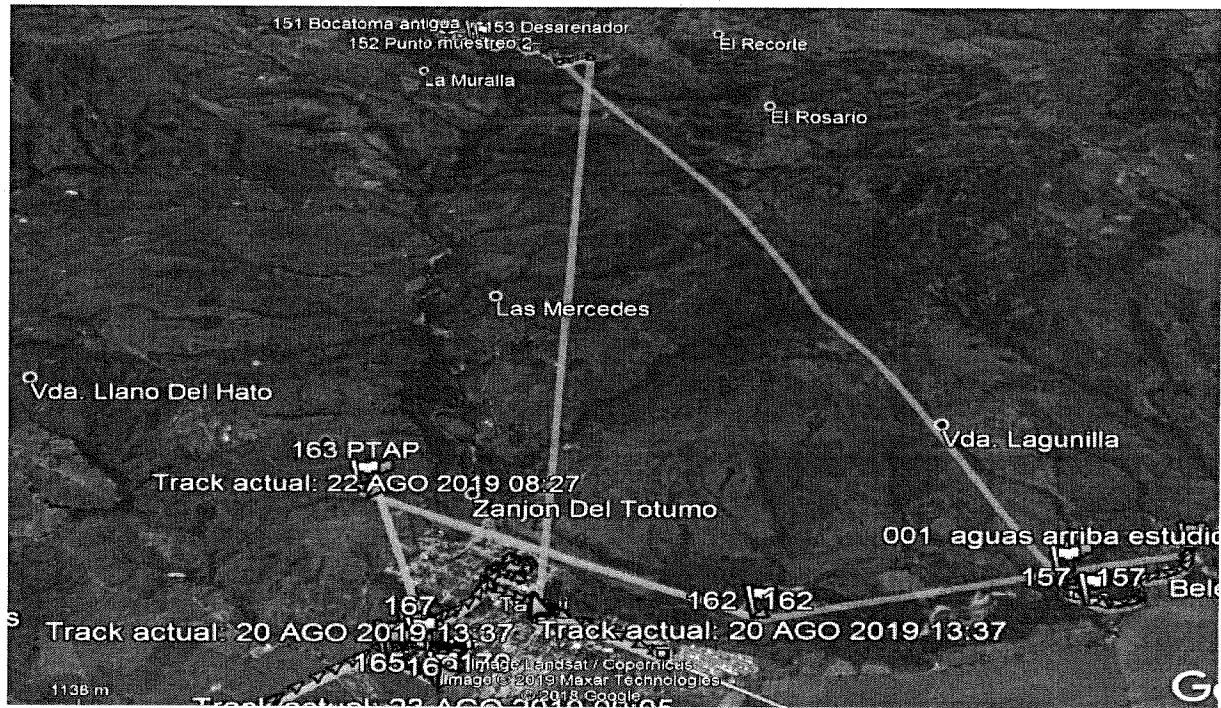


Imagen 5. Punto de muestreo No. 2 Antigua bocatoma, en uso actualmente

El aforo realizado en el punto No. 2, arroja un caudal de 133,3 l/s, con un área mojada de 0,202 m<sup>2</sup> y una velocidad media de la corriente 0,6592 m/s (ver cuadro 37).

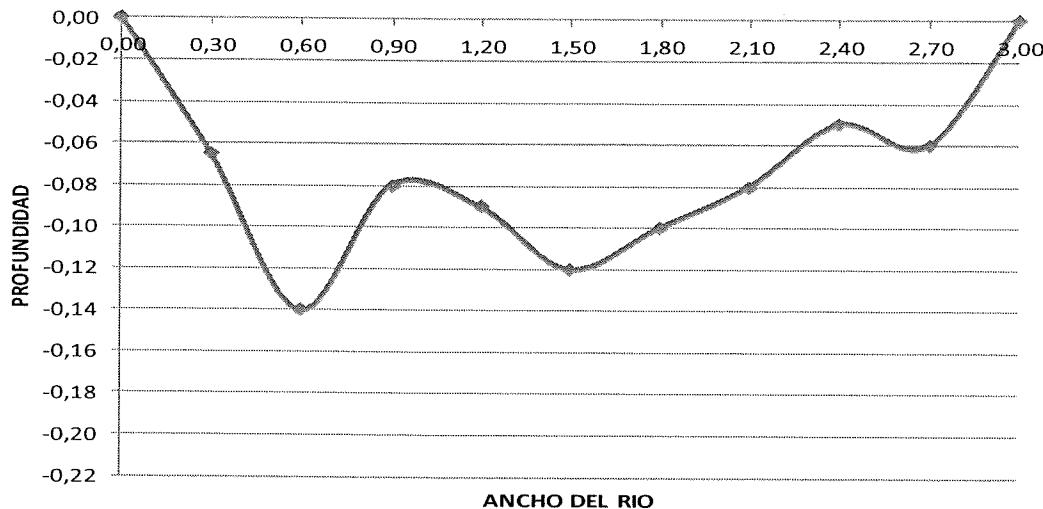
**CUADRO 32. VELOCIDAD Y CAUDAL QUEBRADA EL HIGADO ANTES DE LA BOCATOMA**

No.	DISTANCIA (m)	TIEMPO (s)	VELOCIDAD SUPERFICIAL PARCIAL (m/s)	VELOCIDAD SUPERFICIAL PROMEDIO (m/s)	VELOCIDAD MEDIA (m/s)	AREA (m <sup>2</sup> )	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)
1	23,70	26,00	0,9115	0,7497	0,6373	0,2022	0,1289
	23,70	34,00	0,6971				
	23,70	37,00	0,6405				
2	23,70	27,00	0,8778	0,8339	0,7088	0,2022	0,1433
	23,70	30,00	0,7900				
3	23,70	26,00	0,9115	0,7431	0,6316	0,2022	0,1277
	23,70	35,00	0,6771				
	23,70	37,00	0,6405				
<b>TOTAL</b>			<b>0,7756</b>	<b>0,6592</b>	<b>0,202</b>	<b>0,1333</b>	

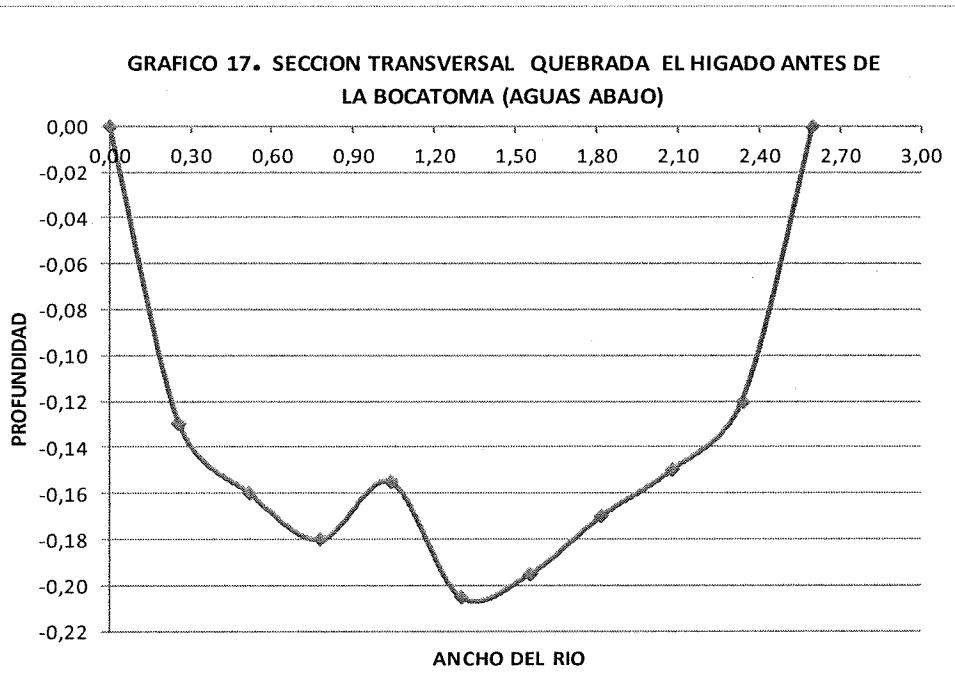
A continuación, se presenta los datos del perfil transversal de la fuente aforada en el tramo analizado.

**CUADRO 33. SECCION TRANSVERSAL QUEBRADA EL HIGADO ANTES DE LA BOCATOMA (AGUAS ARRIBA)**

No.	DISTANCIA (m)	ANCHO PARCIAL (m)	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD MEDIA (m)	AREA (m <sup>2</sup> )
1	0,000		0,000		
2	0,300	0,030	0,065	0,033	0,0010
3	0,600	0,030	0,140	0,103	0,0031
4	0,900	0,030	0,080	0,110	0,0033
5	1,200	0,030	0,090	0,085	0,0026
6	1,500	0,030	0,120	0,105	0,0032
7	1,800	0,030	0,100	0,110	0,0033
8	2,100	0,030	0,080	0,090	0,0027
9	2,400	0,030	0,050	0,065	0,0020
10	2,700	0,030	0,060	0,055	0,0017
11	3,000	0,030	0,000	0,030	0,0009
<b>TOTAL</b>			<b>0,30</b>	<b>0,0785</b>	<b>0,0236</b>

**GRAFICO 16. SECCION TRANSVERSAL QUEBRADA EL HIGADO ANTES DE LA BOCATOMA (AGUAS ARRIBA)**

**CUADRO 34. SECCION TRANSVERSAL QUEBRADA EL HIGADO ANTES DE LA BOCATOMA (AGUAS ABAJO)**

No.	DISTANCIA (m)	ANCHO PARCIAL (m)	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD MEDIA (m)	AREA (m <sup>2</sup> )
1	0,000		0,000		
2	0,260	0,260	0,130	0,065	0,0169
3	0,520	0,260	0,160	0,145	0,0377
4	0,780	0,260	0,180	0,170	0,0442
5	1,040	0,260	0,155	0,168	0,0436
6	1,300	0,260	0,205	0,180	0,0468
7	1,560	0,260	0,195	0,200	0,0520
8	1,820	0,260	0,170	0,183	0,0475
9	2,080	0,260	0,150	0,160	0,0416
10	2,340	0,260	0,120	0,135	0,0351
11	2,600	0,260	0,000	0,060	0,0156
	<b>TOTAL</b>	<b>2,60</b>		<b>0,147</b>	<b>0,3809</b>



En cuanto al índice de calidad de agua ICA-NSF, con base en los parámetros fisicoquímicos obtenidos de las muestras tomadas durante la auditoría y algunos datos tomados del PUEAA, se calculó este índice y el cual arrojo un valor de ICA=92,6%, siendo clasificado según cuadro 30 como calidad excelente.

**CUADRO 30. CLASIFICACION DE LOS VALORES DEL INDICE DE CALIDAD DE AGUA  
ICA - NSF**

VALOR ICA (%)	COLOR	CLASIFICACION	SIGNIFICADO
90-100	Azul	Excelente	Agua en buena calidad
70-90	Verde	Bueno	Agua ligeramente contaminada
50-70	Amarillo	Medio	Agua regularmente contaminada
25-50	Naranja	Malo	Agua altamente contaminada
0-25	Rojo	Muy malo	Agua que ha sobrepasado el poder de autodenaturación, estado crítico

A continuación, se presenta en el cuadro 39 los resultados obtenidos de la evaluación del ICA-NSF:

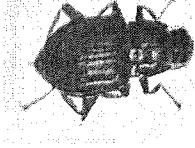
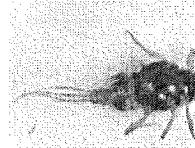
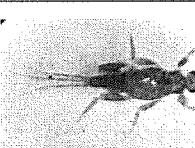
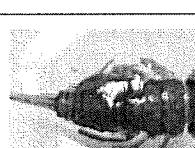
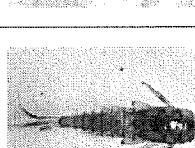
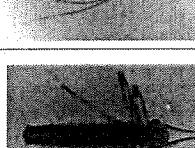
**CUADRO 39. INDICE DE CALIDAD DEL AGUA ICA-NSF AGUAS ARRIBA DE LA BOCATOMA  
 VIEJA ACUEDUCTO MUNICIPAL QUEBRADA HIGADO**

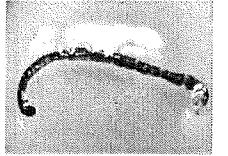
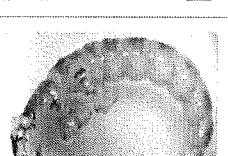
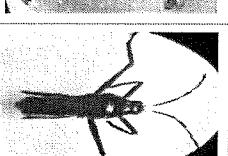
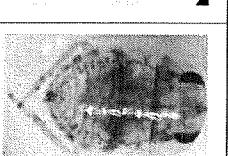
PARAMETRO	UNIDAD	VALOR	PESO RELATIVO	Qi (%)	ICA PONDERADO
Saturación Oxígeno Disuelto	%	94,0	0,29	97,0	28,4
Coliformes Fecales *	NMP/100ml				
pH	und	7,6	0,19	92,0	17,4
DBO5 *	mg/l				
Cambio de Temperatura	ºC	1,5	0,17	80,0	13,8
Fosfatos	mg/l	0,2	0,17	94,0	16,2
Nitratos	mg/l	0,0	0,17	97,0	16,7
Turbidez *	NTU				
Solidos Totales *	mg/l				
<b>ICA</b>			<b>1,00</b>	<b>EXCELENTE</b>	<b>92,6</b>

Para determinar la salud de la fuente hídrica desde el punto de vista biológico en la Bocatoma Vieja proveniente de la quebrada el Hígado, se hizo uso de la metodología BMWP/Col. El cálculo del Índice BMWP/Col, aguas arriba de la bocatoma vieja del acueducto municipal, arrojo un valor de BMWP=91, clasificado según el cuadro 36 como clase II; indicando que son aguas ligeramente contaminadas

Se observa que en el muestreo de macroinvertebrados acuáticos fueron identificadas y clasificadas un Phylum, una clase, 6 órdenes, 12 familias y 16 géneros como se muestra en la siguiente imagen.

CUADRO 38. IDENTIFICACION DE MACROINVERTEBRADOS PARA CALCULO DE INDICE BMWP/CO QUEBRA EL HIGADO ANTES DE LA BOCATOMA ANTIGUA MUNICIPIO DE TARQUI

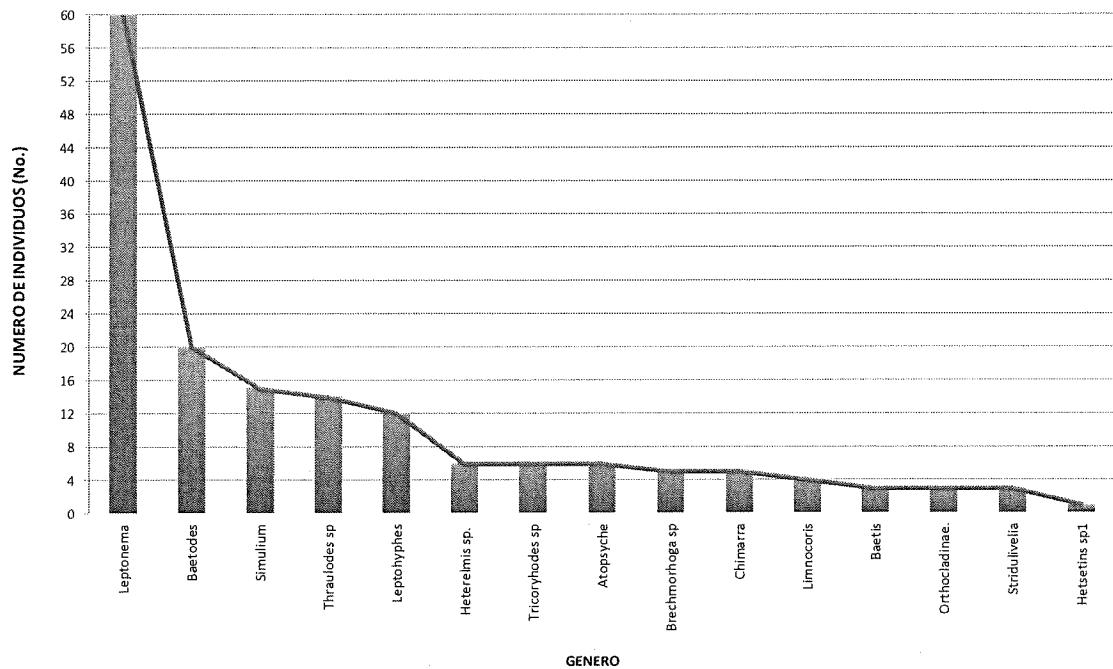
No.	PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	CLASIFICACION ROLDAN				HABITAT	IMAGEN
						pag	fig	NI	BMWP/Col		
1	Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Elmidae	Heterelmis sp.	134	103	6	7	La mayoría de los coleópteros acuáticos viven en aguas continentales lóticas y léntricas, representados en ríos, quebradas, riachuelos, charcas, lagunas, aguas temporales, embalses y represas. También se les ha encontrado en zonas ribereñas tanto de ecosistemas lóticos como léntricos.	
2	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Tricorythidae	Tricorythodes sp	35	25	6	8	Aguas lentes, en remansos; debajo de rocas, hojas y vegetación. Indicadores de aguas ligeramente contaminadas. Además aguas turbias y fondo arenoso. Indicadores de aguas medianamente contaminadas	
3	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Tricorythidae	Leptohyphes	34	24	12		Aguas lentes, en remansos; debajo de rocas, hojas y vegetación. Indicadores de aguas ligeramente contaminadas.	
4	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Leptophlebiidae	Thraulodes sp	31	21	14	9	Aguas rápidas, debajo de piedras, troncos, hojas. Indicadores de aguas limpias o ligeramente contaminadas.	
5	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	34	16	3	7	Aguas rápidas, debajo de troncos, rocas, hojas y adyacentes a vegetación sumergida. Indicadores de aguas limpias.	
6	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes	27	17	20		Similar al anterior. Indicadores de aguas limpias, aunque pueden tolerar un poco de contaminación orgánica.	
7	Arthropoda	Insecta	Odonata	Calopterygidae	Hetsetins sp1	68	53	1	7	Los odonatos viven en pozos, pantanos, márgenes de lagos y corrientes lentes y poco profundas; por lo regular, rodeados de abundante vegetación acuática sumergida o emergente. Viven en aguas limpias o ligeramente eutroficas.	
8	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	Brechmorhoga sp	51	36	5	5	Remansos y aguas corrientes muy limpias, con fondos de arena y grava. Indicadores: aguas oligotróficas.	

9	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae	197	154	3	2	Aguas lóticas y lóticas, en fango, arena y con abundante materia orgánica en descomposición. Indicadores: aguas mesoeutróficas.										
10	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	Simulium	198	155	15	5	Aguas corrientes muy oxigenadas, debajo de rocas y troncos. Indicadores: aguas oligotróficas.										
11	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Philopotamidae	Chimarra	166	130	5	9	Aguas corrientes con mucha vegetación; toleran aguas con un poco de contaminación; muy abundantes. Indicadores: aguas oligo a eutróficas.										
12	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema	155	119	60	7	Aguas corrientes con mucha vegetación; toleran aguas con un poco de contaminación; muy abundantes. Indicadores: aguas oligo a eutróficas.										
13	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydrobiosidae	Atopsyche	164	128	6	9	Aguas corrientes frías y muy oxigenadas; sustrato pedregoso y poco material vegetal. Indicadores: aguas oligotróficas.										
14	Arthropoda	Insecta	Hemiphera	Veliidae	Stridulivelia	106	83	3	8	Aguas quietas y remansos con mucha vegetación. Indicadores: aguas oligomesotróficas.										
15	Arthropoda	Insecta	Hemiphera	Veliidae	Microvelia sp2	104	81	1		La mayoría prefieren lugares con vegetación emergente. Indicadores: aguas tipo euri.										
16	Arthropoda	Insecta	Hemiphera	Naucoridae	Limnocoris	98	75	4	8	Charcas y remansos de ríos y quebradas, adheridos a troncos, ramas y piedras. Algunas especies se entierran en suelo arenoso de ríos. Indicadores: aguas oligotróficas.										
16	2	2	6	13	15				91	Calidad Aceptable										
	BMWP/Co									91	Agua ligeramente contaminada									
	CLASE									II										
	CALIDAD									Aceptable										
Sedimentos Sedimentables SSD																				
Profundidad Disco Sechí (cm)																				
Profundidad fótica (cm)																				

Todos controlamos!

Página 112 de 154

**GRAFICO 18. PRESENCIA DE MACROINVERTEBRADOS QUEBRADA EL HIGADO ANTES DE BOCATOMA  
ANTIGUA MUNICIPIO DE TARQUI**



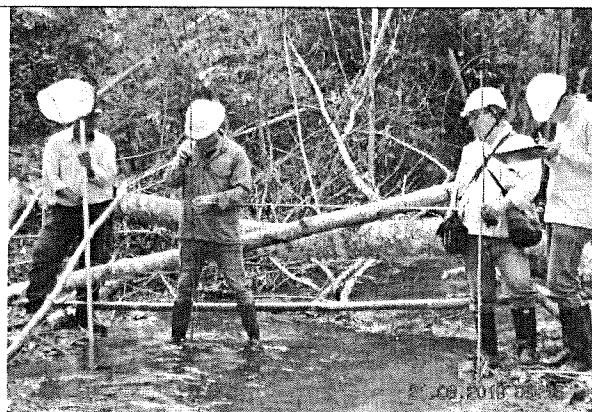
**Foto 135.** Bocatoma antigua ubicada en la vereda San Joaquín en las coordenadas N 2° 09' 23.3" y W 75° 49' 40.1". 21 de agosto del 2019 a las 08:31 am.



**Foto 136.** Rejilla de captación en buen estado sobre la quebrada el Hígado. 21 de agosto del 2019 a las 08:33 am.



**Foto 137.** Aforo por método flotador aguas arriba de la bocatoma antigua. 21 de agosto del 2019 a las 08:57 am.



**Foto 138.** Medición del caudal de la quebrada el Hígado aguas arriba de la bocatoma antigua,  $a= 3$  m y  $L= 23.70$  m. 21 de agosto del 2019 a las 09:15 am.



**Foto 139.** Captura de macroinvertebrados aguas arriba de la bocatoma antigua, sobre la quebrada el Hígado. 21 de agosto del 2019 a las 09:33 am.



**Foto 140.** Captura de macroinvertebrados con red de malla sobre la quebrada el Hígado aguas arriba de la bocatoma nueva. 21 de agosto del 2019 a las 09:34 am.

Como se puede observar este punto 2, bocatoma antigua, presenta mejores condiciones de calidad de agua desde el punto de vista fisicoquímico como biológico.

Para el punto No. 3 de muestreo Aguas arriba del vertimiento de la PTAR Lagunas de oxidación, se presentan en una imagen satelital.

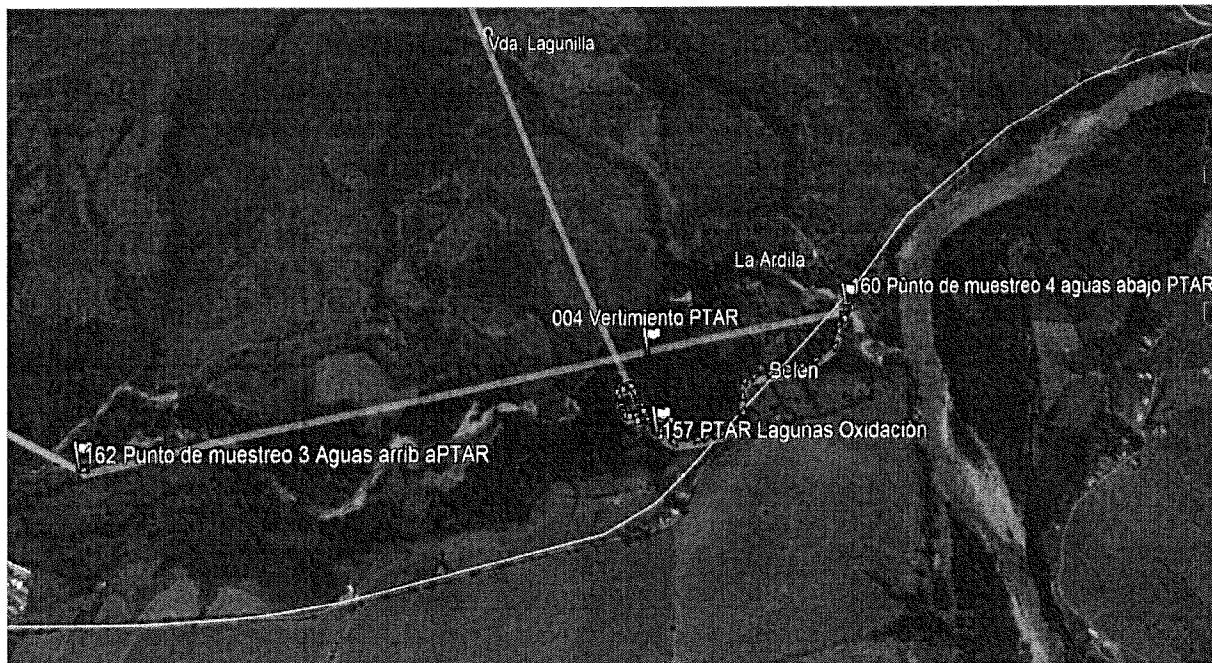


Imagen 4 Punto de muestreo 3 antes de PTAR

El aforo realizado en el punto No. 3, arrojo un caudal de 11.6 l/s, con un área mojada de 0,229 m<sup>2</sup> y una velocidad media de la corriente 0,0508 m/s (ver cuadro 40).

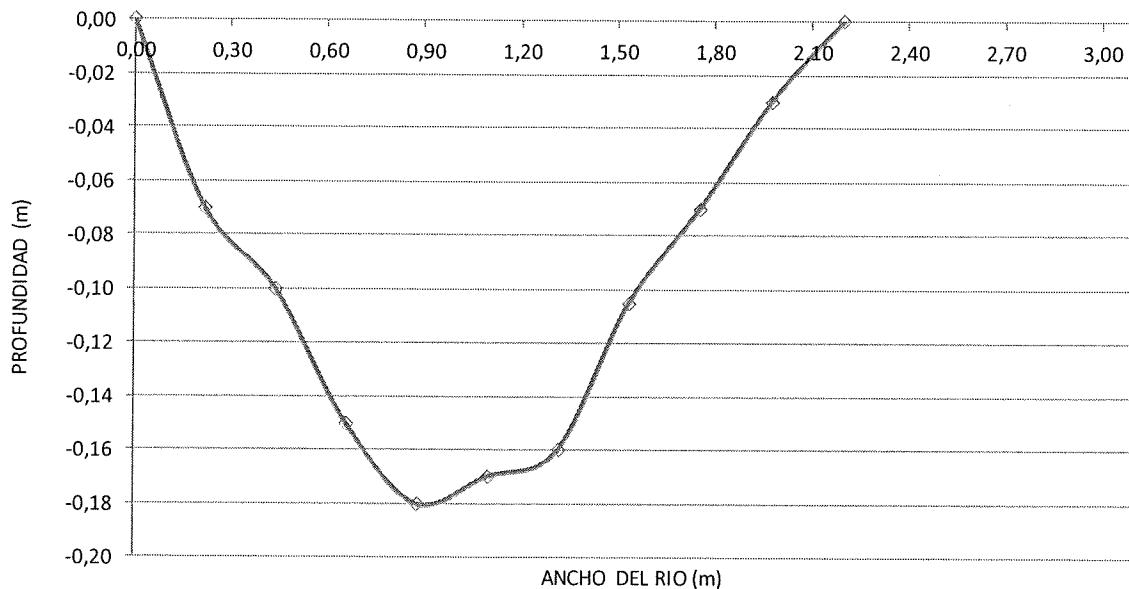
CUADRO 43. VELOCIDAD Y CAUDAL QUEBRADA GIGANTE ANTES DEL VERTIMIENTO DE LA PTAR							
No.	DISTANCIA (m)	TIEMPO (s)	VELOCIDAD SUPERFICIAL PARCIAL (m/s)	VELOCIDAD SUPERFICIAL PROMEDIO (m/s)	VELOCIDAD MEDIA (m/s)	AREA (m <sup>2</sup> )	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)
1	2,20	36,00	0,0611	0,0585	0,0497	0,229	0,0114
	2,20	38,00	0,0579				
	2,20	39,00	0,0564				
2	2,20	37,00	0,0595	0,0587	0,0499	0,229	0,0114
	2,20	38,00	0,0579				
3	2,20	35,00	0,0629	0,0620	0,0527	0,229	0,0121
	2,20	36,00	0,0611				
TOTAL				0,0597	0,0508	0,229	0,0116

A continuación, se presenta los datos del perfil transversal de la fuente aforada en el tramo analizado

**CUADRO 44. SECCION TRANSVERSAL QUEBRADA EL HIGADO ANTES DEL PUNTO DE VERTIMIENTO PTAR (AGUAS ARRIBA)**

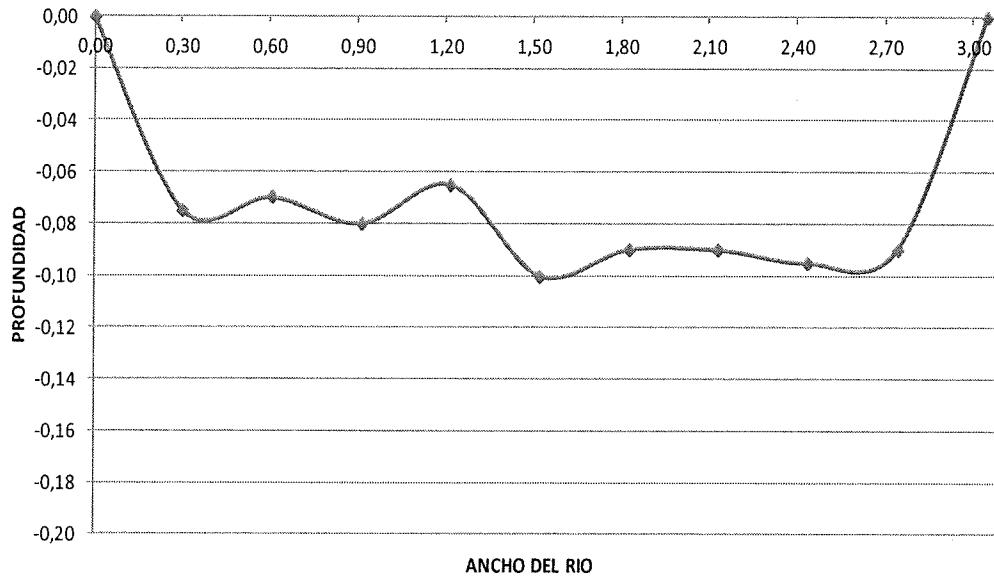
No.	DISTANCIA (m)	ANCHO PARCIAL (m)	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD MEDIA (m)	AREA (m <sup>2</sup> )
1	0,000		0,000		
2	0,220	0,220	0,070	0,035	0,0077
3	0,440	0,220	0,100	0,085	0,0187
4	0,660	0,220	0,150	0,125	0,0275
5	0,880	0,220	0,180	0,165	0,0363
6	1,100	0,220	0,170	0,175	0,0385
7	1,320	0,220	0,160	0,165	0,0363
8	1,540	0,220	0,105	0,133	0,0292
9	1,760	0,220	0,070	0,088	0,0193
10	1,980	0,220	0,030	0,050	0,0110
11	2,200	0,220	0,000	0,015	0,0033
<b>TOTAL</b>	<b>2,20</b>			<b>0,1035</b>	<b>0,2277</b>

**GRAFICO 19. SECCION TRANSVERSAL QUEBRADA EL HIGADO ANTES DEL PUNTO DE VERTIMIENTO PTAR (AGUAS ARRIBA)**



**CUADRO 45. SECCION TRANSVERSAL QUEBRADA EL HIGADO ANTES DEL PUNTO DE VERTIMIENTO PTAR (AGUAS ABAJO)**

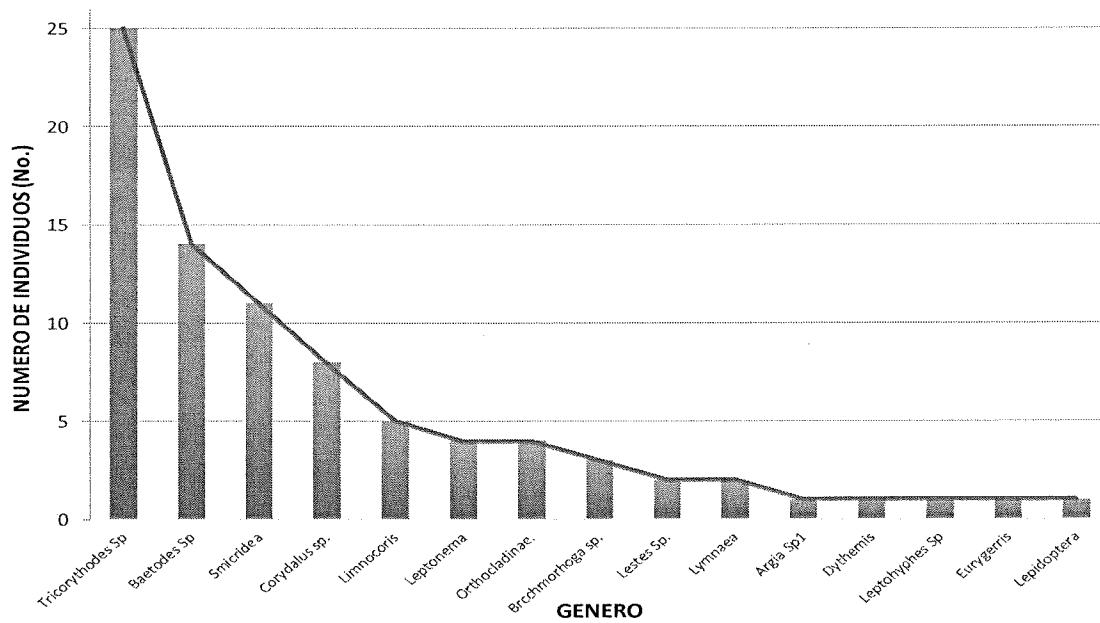
No.	DISTANCIA (m)	ANCHO PARCIAL (m)	PROFUNDIDAD (m)	PROFUNDIDAD MEDIA (m)	AREA (m <sup>2</sup> )
1	0,000		0,000		
2	0,305	0,305	0,075	0,038	0,0114
3	0,610	0,305	0,070	0,073	0,0221
4	0,915	0,305	0,080	0,075	0,0229
5	1,220	0,305	0,065	0,073	0,0221
6	1,525	0,305	0,100	0,083	0,0252
7	1,830	0,305	0,090	0,095	0,0290
8	2,135	0,305	0,090	0,090	0,0275
9	2,440	0,305	0,095	0,093	0,0282
10	2,745	0,305	0,090	0,093	0,0282
11	3,050	0,305	0,000	0,045	0,0137
	<b>TOTAL</b>			<b>0,08</b>	<b>0,2303</b>

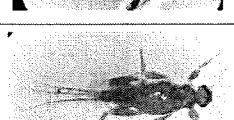
**GRAFICO 20. SECCION TRANSVERSAL QUEBRADA EL HIGADO ANTES DEL PUNTO DE VERTIMIENTO PTAR (AGUAS ABAJO)**


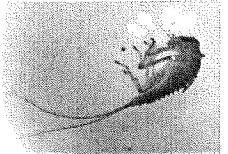
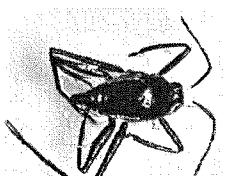
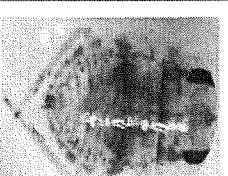
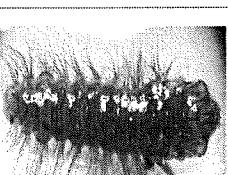
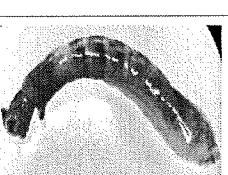
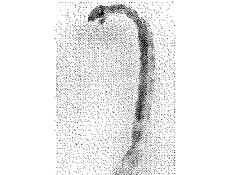
Para determinar la salud de la fuente hídrica receptora proveniente de las PTAR antes del vertimiento, desde el punto de vista biológico, se hizo uso de la metodología BMWP/Col, arrojando los siguientes resultados, valor de BMWP=83, clasificado como aceptable clase II; indicando que son aguas ligeramente contaminadas.

Se observa que en el muestreo de macroinvertebrados acuáticos fueron identificadas y clasificadas dos Phylum, dos clases, 8 órdenes, 13 familias y 16 géneros como se muestra en la siguiente imagen.

**GRAFICO 21. PRESENCIA DE MACROINVERTEBRADOS EN LA QUEBRADA GIGANTE  
AGUAS ARRIBA DEL VERTIMIENTO PROVENIENTE DE LA PTAR**

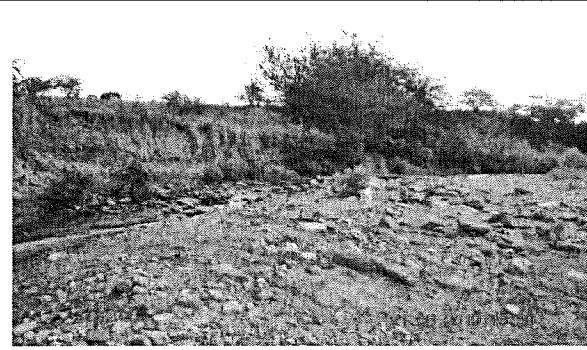


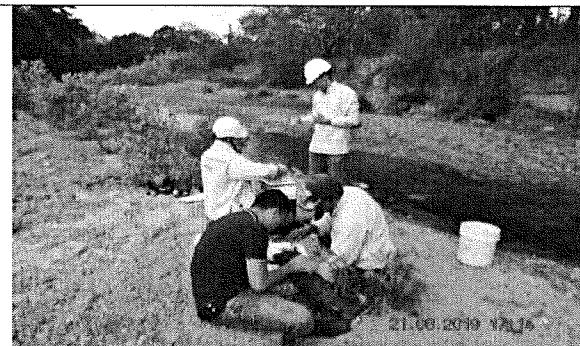
No.	PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	CLASIFICACION ROLDAN				HABITAT	IMAGEN
						pag	flg	NI	BMWP/Co		
1	Arthropoda	Insecta	Trichoptera	Hydropsychidae	Leptonema	155	119	4		7	
2					Smicridea	156	120	11			
3	Arthropoda	Insecta	Megaloptera	Corydalidae	Corydalus sp.	82	64	8	6	Viven en aguas corrientes limpias, debajo de piedras, troncos y vegetación sumergida; son grandes depredadores. En general, se pueden considerar indicadores de aguas oligotróficas o levemente mesotróficas.	
4	Arthropoda	Insecta	Odonata	Coenagrionidae	Argia Sp1	69	54	1	7	Lóticos moderados, entre piedras y vegetación. Indicadores: aguas oligomesotróficas.	
5	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	Dythemis	50	35	1	5	Los odonatos viven en pozos, pantanos, márgenes de lagos y corrientes lentas y poco profundas; por lo regular, rodeados de abundante vegetación acuática sumergida o emergente. Viven en aguas limpias o ligeramente eutroficas.	
6	Arthropoda	Insecta	Odonata	Libellulidae	Brechmorhoga sp.	51	36	3		Los odonatos viven en pozos, pantanos, márgenes de lagos y corrientes lentas y poco profundas; por lo regular, rodeados de abundante vegetación acuática sumergida o emergente. Viven en aguas limpias o ligeramente eutroficas.	
7	Arthropoda	Insecta	Odonata	Lestidae	Lestes Sp.	76	61	2	7	Lóticos, pantanosos. Indicadores: aguas mesotróficas.	
8	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Tricorythidae	Leptophythes Sp	34	24	1	8	Aguas lentas, en remansos; debajo de rocas, hojas y vegetación. Indicadores de aguas ligeramente contaminadas.	
9	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Tricorythidae	Tricorythodes Sp	35	25	25		Aguas lentas, en remansos; debajo de rocas, hojas y vegetación. Indicadores de aguas ligeramente contaminadas. Además aguas turbias y fondo arenoso. Indicadores de aguas medianamente contaminadas	

10	Arthropoda	Insecta	Ephemeroptera	Baetidae	Baetodes Sp	27	17	14	7	Similar al anterior. Indicadores de aguas limpias, aunque pueden tolerar un poco de contaminación orgánica.	
11	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Veliidae	Eurygerris	108	85	1	8	Aguas quietas, "patinan" sobre el agua, sin sumergirse. Indicadores: aguas oligomesotróficas.	
12	Arthropoda	Insecta	Hemiptera	Naucoridae	Limnocoris	98	75	5	8	Charcas y remansos de ríos y quebradas, adheridos a: troncos, ramas y piedras. Algunas especies se entierran en suelo arenoso de ríos. Indicadores: aguas oligotróficas.	
13	Arthropoda	Insecta	Lepidoptera	Pyralidae	Lepidoptera	169	133	1	7	Los Argyractini viven en aguas muy oxigenadas, de curso rápido, bajo telas sedosas tejidas sobre las superficies de rocas sumergidas y se alimentan de algas	
14	Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	Simulium	198	155	1	5	Aguas corrientes muy oxigenadas, debajo de rocas y troncos. Indicadores: aguas oligotróficas.	
15	Arthropoda	Insecta	Diptera	Chironomidae	Orthocladiinae	197	154	4	2	Aguas lóticas y léticas, en fango, arena y con abundante materia orgánica en descomposición. Indicadores: aguas mesoeutróficas.	
16	Mollusca	Gastropoda	Gastropoda	Lymnaeidae	Lymnaea	213	167	2	6	Los gastrópodos viven por lo regular en ambientes con muchas sales, especialmente de carbonato de calcio, el cual es esencial para la construcción de la concha. En general, se les pueden considerar como indicadores de aguas duras y alcalinas.	
3	3	7	9	9			76	83			
BMWP/Co							83	Aceptable			
CLASE							II	Ligeramente contaminadas			
CALIDAD							Critica				
Solidos Sedimentables SSD							2	mm	Página	120 de 154	

*Todos controlamos!*

**ANTES DEL VERTIMIENTO PROVENIENTE DE LA PTAR**

	 Foto 142. Medición de la sección transversal de la quebrada el Hígado aguas arriba del vertimiento de la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 16:40 pm.
	 Foto 144. Toma de datos de las diferentes repeticiones del aforo del caudal sobre la quebrada el Hígado. 21 de agosto del 2019 a las 16:45 pm.
	 Foto 146. Toma de muestras de agua para los análisis físico-químicos, aguas arriba del vertimiento de la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 17:04 pm.
 Foto 115. Captura de macroinvertebrados aguas arriba del vertimiento de la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 17:06 pm.	



**Foto 147.** Selección de macroinvertebrados aguas arriba del vertimiento. 21 de agosto del 2019 a las 17:14 pm.



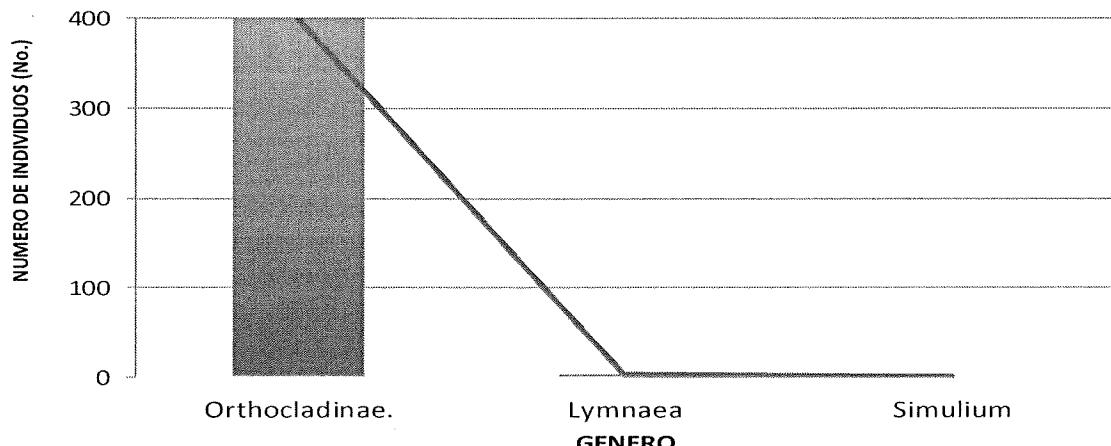
**Foto 148.** Presencia de algas filamentosas aguas arriba del vertimiento por concentración de macronutrientes y materia orgánica. 21 de agosto del 2019 a las 17:31 pm.

Mientras que el BMWP/Col, aguas abajo del vertimiento de la PTAR lagunas de oxidación arroja un valor de BMWP de 13, clasificado calidad crítica clase V; indicando que son aguas fuertemente contaminadas.

Se observa que en el muestreo de macroinvertebrados acuáticos fueron identificadas y clasificadas dos Phylum, tres clases, 3 órdenes, 3 familias y 3 géneros como se muestra en la siguiente imagen.

Lo anterior indica el efecto negativo sobre la fuente hídrica por el vertimiento de la PTAR, indicando que esta planta no está logrando el objetivo para la cual fue construida.

**GRÁFICO 22. PRESENCIA DE MACROINVERTEBRADOS QUEBRADA GIGANTE AGUAS ABAJO DEL VERTIMIENTO PROVENIENTE DE LA PTAR**



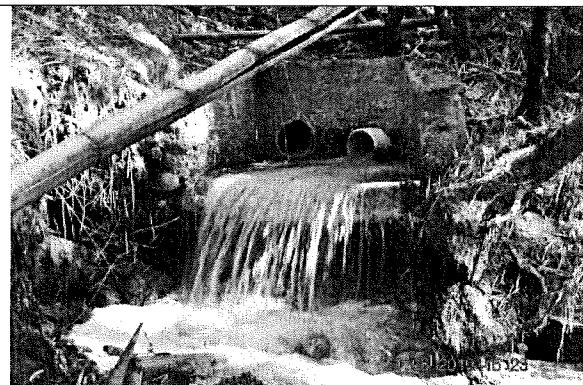
**CUADRO 51. IDENTIFICACION DE MACROINVERTEBRADOS EN LA QUEBRADA HIGADO PARA CALCULO DE INDICE BMWP/Co AGUAS ABajo DEL VERTIMIENTO PROVENIENTE DE LA PTAR**

PHYLUM	CLASE	ORDEN	FAMILIA	GENERO	CLASIFICACION ROLDAN				HABITAT	IMAGEN
					pag	fig	NI	BMWP/Co		
Mollusca	Gastropoda	Gastropoda	Lymnaeidae	Lymnaea	213	167	4	6	Los gastrópodos viven por lo regular en ambientes con muchas sales, especialmente de carbonato de calcio, el cual es esencial para la construcción de la concha. En general, se les pueden considerar como indicadores de aguas duras y alcalinas.	
Arthropoda	Arthropoda	Insecta	Diptera	Orthocladiinae	197	154	400	2	Aguas lóticas y léticas, en fango, arena y con abundante materia orgánica en descomposición. Indicadores: aguas mesoeutróficas.	
Arthropoda	Insecta	Diptera	Simuliidae	Simulium	198	155	1	5	Aguas corrientes muy oxigenadas, debajo de rocas y troncos. Indicadores: aguas oligotróficas.	
3	4	5	7	7			###	13		
BMWP/Co								12	Calidad critica	
CLASE								V	Aguas fuertemente	
CALIDAD								Muy critica	contaminadas	
Solidos Sedimentables SSD								4	mm	

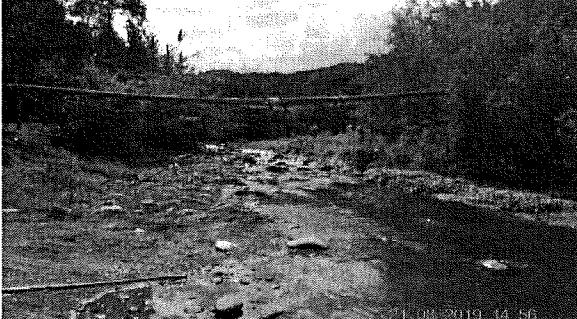
### DESPUES DEL VERTIMIENTO PROVENIENTE DE LA PTAR

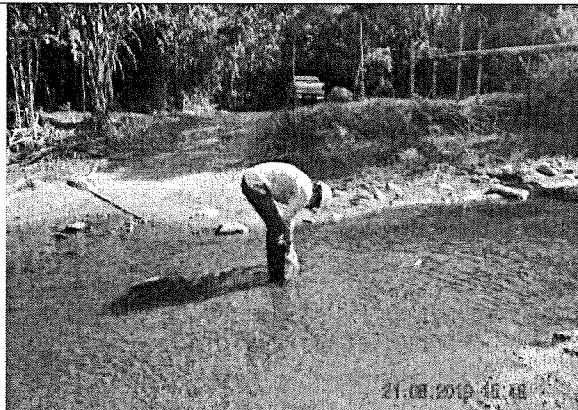


**Foto 149.** Compuerta de salida del agua residual de la laguna facultativa. 21 de agosto del 2019 a las 14:17 pm.



**Foto 150.** Punto de vertimiento de aguas residuales localizado en la vereda zapatero en las coordenadas 21 de agosto del 2019 a las 15:23 pm.

	
<p><b>Foto 151.</b> Vertimiento de la PTAR a la quebrada el Hígado en la vereda Zapatero. 21 de agosto del 2019 a las 15:23 pm.</p>	<p><b>Foto 152.</b> Vertimiento de la PTAR a la quebrada el Hígado se percibe malos olores en este punto y se observa que hay problemas con el funcionamiento de la PTAR ya que presenta alta concentración de materia orgánica. 21 de agosto del 2019 a las 15:24 pm.</p>
	
<p><b>Foto 153.</b> Punto de referencia aguas abajo del vertimiento, análisis de algunos parámetros físicoquímicos del agua. 21 de agosto del 2019 a las 14:56 pm.</p>	<p><b>Foto 154.</b> Captura de macroinvertebrados aguas abajo del vertimiento de la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 14:56 pm.</p>
	
<p><b>Foto 155.</b> Selección de los macroinvertebrados capturados aguas abajo del vertimiento de la PTAR. 21 de agosto del 2019 a las 15:45 pm.</p>	<p><b>Foto 156.</b> Se observa la alta presencia de orthocladinae que viven especialmente en aguas que presentan alto contenido de materia orgánica.</p>



**Foto 157.** Toma de muestra líquida en tarro de 1.5 litros aguas abajo del vertimiento de la PTAR. 21 agosto del 2019 a las 15:46 pm.



**Foto 158.** Análisis de algunos parámetros fisicoquímicos aguas abajo del vertimiento. 21 de agosto del 2019 a las 17:02 pm.

Al evaluar el índice de calidad de hábitat con la aplicación del Stream Visual Assessment Protocol-SVAP aguas arriba de la bocatoma nueva del acueducto municipal arrojo un valor de  $SVAP= 5.3$  indicando que la calidad es pobre, según el criterio de evaluación mostrado en el cuadro 46. Los puntajes obtenidos son presentados en el cuadro 47.

**CUADRO 46. CLASIFICACION DE LA FUENTE HIDRICA  
SEGUN PUNTAJE SVAP**

RANGO DE PUNTAJES	CLASE
9.6 a 10	Excelente
7.7 a 8.5	Bueno
6.1 a 7.0	Regular
3.1 a 5.3	Pobre
1.0 a 2.2	Muy Pobre

**CUADRO 47 EVALUACION TRAMO FUENTE BOCATOMA NUEVA DEL ACUEDUCTO URBANO  
SEGÚN SVAP**

Protocolo para la evaluacion rapida de rios y quebradas - SVAP					
Rio: Q. El Higado Fecha: 20/08/2019		Sitio: Bocatoma Nueva Nombre: Acueducto Municipal			
No	Parametro	Margen Izquierda	Margen Derecha	Promedio	
1	Apariencia del agua	7		7	
2	Sedimentos	7		7	
3	Zona ribereña	5	5	5	
4	Sombra (cobertura boscosa)	3	3	3	
5	Pozas	1		1	
6	Condiciones de cauce	3		3	
7	Alteracion hidrologica (desborde)	7		7	
8	Estabilidad de la orilla	3	3	3	
9	Barrera al movimiento de los peces a lo largo del rio	7		7	
10	Presion de pesca	10		10	
11	Presencia de residuos solidos (basura)	7	7	7	
12	Refugio para peces dentro del rio o quebrada	3		3	
13	Refugio para insectos (bichos)	3	3	3	
14	Presencia de estiercol	3	3	3	
15	Aumento de nutrientes de origen organico (presencia de algas)	10	10	10	
<b>SUMA</b>					<b>79</b>
<b>SVAP= SUMA/15</b>				<b>POBRE</b>	<b>5,3</b>

Mientras que el índice de calidad de hábitat aguas arriba de la bocatoma vieja del acueducto municipal arroja un valor de SVAP= 7.1 indicando que la calidad es buena, según el criterio de evaluación mostrado en el cuadro 46. Los puntajes obtenidos son presentados en el cuadro 48; lo que reafirma las mejores condiciones de calidad de agua para el sitio denominada bocatoma antigua.

**CUADRO 48 EVALUACION TRAMO FUENTE BOCATOMA VIEJA DEL ACUEDUCTO URBANO  
SEGÚN SVAP**

<b>Protocolo para la evaluacion rapida de rios y quebradas -SVAP</b>					
<b>Rio: Q. El Higado</b> <b>Fecha: 21/08/2019</b>		<b>Sitio: Bocatoma Antigua</b> <b>Nombre: Acueducto Municipal</b>			
<b>No</b>	<b>Parametro</b>	<b>Margen Izquierda</b>	<b>Margen Derecha</b>	<b>Promedio</b>	
1	Apariencia del agua	7		7	
2	Sedimentos	5		5	
3	Zona ribereña	7	7	7	
4	Sombra (cobertura boscosa)	7	7	7	
5	Pozas	7		7	
6	Condiciones de cauce	3		3	
7	Alteracion hidrologica (desborde)	10		10	
8	Estabilidad de la orilla	7	7	7	
9	Barrera al movimiento de los peces a lo largo del rio	7		7	
10	Presion de pesca	10		10	
11	Presencia de residuos solidos (basura)	7	7	7	
12	Refugio para peces dentro del rio o quebrada	5		5	
13	Refugio para insectos (bichos)	7	7	7	
14	Presencia de estiercol	10	10	10	
15	Aumento de nutrientes de origen organico (presencia de algas)	7	7	7	
<b>SUMA</b>					<b>106</b>
<b>SVAP= SUMA/15</b>				<b>BUENO</b>	<b>7,1</b>

Con relación al tramo comprendido en el punto de vertimiento de las aguas residuales provenientes de la PTAR Lagunas se encontró que el índice de calidad de hábitat con la aplicación del Stream Visual Assessment Protocol-SVAP antes del vertimiento de la PTAR arroja un valor de  $SVAP = 5,8$  indicando que la calidad es regular, según el criterio de evaluación mostrado en el cuadro 46. Los puntajes obtenidos son presentados en el cuadro 49, sin embargo, una vez recibe las aguas provenientes de la PTAR las condiciones desmejoran significativamente, pasando a ser de 5,0, indicando que la calidad es pobre.

**CUADRO 49 EVALUACION TRAMO FUENTE ANTES DEL VERTIMIENTO DE LA PTAR  
SEGÚN SVAP**

<b>Protocolo para la evaluación rápida de ríos y quebradas</b> <b>SVAP</b>				
<b>Río: Q. El Higado</b> <b>Fecha: 11/06/2019</b>		<b>Sitio: Aguas Arriba</b> <b>Nombre: Zona vertimiento</b>		
<b>No.</b>	<b>Parametro</b>	<b>Margen Izquierda</b>	<b>Margen Derecha</b>	<b>Promedio</b>
<b>1</b>	<b>Apariencia del agua</b>		<b>7</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Sedimentos</b>		<b>5</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Zona ribereña</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>Sombra (cobertura boscosa)</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Pozas</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Condiciones de cauce</b>		<b>3</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Alteración hidrológica (desborde)</b>		<b>10</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Estabilidad de la orilla</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>9</b>	<b>Barrera al movimiento de los peces a lo largo del río</b>		<b>7</b>	<b>10</b>
<b>10</b>	<b>Presión de pesca</b>		<b>10</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	<b>Presencia de residuos sólidos (basura)</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>12</b>	<b>Refugio para peces dentro del río o quebrada</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
<b>13</b>	<b>Refugio para insectos (bichos)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>14</b>	<b>Presencia de estiercol</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>8,5</b>
<b>15</b>	<b>Aumento de nutrientes de origen orgánico (presencia de algas)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>SUMA</b>				<b>87,5</b>
<b>SVAP = SUMA/15</b>			<b>REGULAR</b>	<b>5,8</b>

**CUADRO 50 EVALUACION TRAMO FUENTE DESPUES DEL VERTIMIENTO DE LA PTAR SEGÚN SVAP**

<b>Protocolo para la evaluacion rapida de rios y quebradas- SVAP</b>					
Rio: Q. El Higado Fecha: 11/06/2019		Sitio: Aguas abajo Nombre: Zona de descarga			
No.	Parametro	Margen Izquierda	Margen Derecha	Promedio	
1	Apariencia del agua		1		1
2	Sedimentos		5		5
3	Zona ribereña	3	3		3
4	Sombra (cobertura boscosa)	1	1		1
5	Pozas		3		3
6	Condiciones de cauce		7		7
7	Alteracion hidrologica (desborde)		10		10
8	Estabilidad de la orilla	7	3		5
9	Barrera al movimiento de los peces a lo largo del rio		10		10
10	Presion de pesca		10		10
11	Presencia de residuos solidos (basura)	3	3		3
12	Refugio para peces dentro del rio o quebrada		3		3
13	Refugio para insectos (bichos)	10	10		10
14	Presencia de estiercol	3	3		3
15	Aumento de nutrientes de origen organico (presencia de algas)	1	1		1
<b>SUMA</b>				<b>75</b>	
<b>SVAP= SUMA/15</b>			<b>POBRE</b>	<b>5,0</b>	

En cuanto al Índice de Calidad de Agua Global.- ICAg, considerado como un índice que integra el Índice de calidad de agua-ICA, el índice Biological Monitoring Working Party para Colombia-BMWP/Col y el índice de calidad de hábitat con la aplicación del Stream Visual Assessment Protocol-SVAP, para dar una evaluación más precisa de la fuente hídrica analizada se procedió a su estimación teniendo en cuenta el siguiente procedimiento: el valor del indicador de calidad fisicoquímica del agua ICA-NSF se dividió por 100 y se multiplicó por el factor de ponderación (0,333), sumado el valor del índice calidad biológica BMWP/Col obtenido multiplicado por el factor de ponderación (0,333) dividido por 123 y sumado el valor del índice de hábitat para la fuente hídrica analizada SVAP por el factor de ponderación (0,333) dividido por 10.

$$ICAg = \frac{\frac{ICA}{100} * 0.333 + (\frac{BMWP}{123} * 0.333 + (\frac{SVAP}{10} * 0.333))}{100}$$

Como criterio de evaluación del ICA Global se tuvieron en cuenta los rangos presentados en el cuadro 50.

**CUADRO 50. CRITERIO DE EVALUACIÓN L ÍNDICE DE CALIDAD GLOBAL ICAg**

ICA (%)	BMWP	SVAP	RANGO NIVEL CALIDAD ICAg (%)	COLOR	CALIDAD
91-100	>123	9,0-10,0	90-100	Azul	Excelente
71-90	71-122	7,0-8,9	70-90	Verde	Buena
51-70	46-70	5,0-6,9	50-70	Amarillo	Media
26-50	21-45	3,0-4,9	25-50	Naranja	Mala
0-25	<20	1,0-2,9	0-25	Rojo	Muy mala

Por lo anterior, el Índice de calidad del agua global para el sitio analizado, aguas arriba de la bocatoma nueva acueducto municipal, arroja un valor de ICAg= 60,3 siendo evaluado como calidad media (ver cuadro 51)

**CUADRO 51. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN  
ICAg BOCATOMA NUEVA TARQUI**

INDICE	PUNTO P1 AGUAS ARRIBA BOCATOMA NUEVA	CALIDAD
ICA	93,6	EXCELENTE
BMWP	43,0	CRITICA
SVAP	5,3	POBRE
ICAg	60,3	MEDIA

Mientras que el índice ICAg, en la bocatoma vieja es el 79.0%, siendo evaluado como calidad de agua buena (ver cuadro 52).

**CUADRO 52. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ICAg BOCATOMA ANTIGUA TARQUI**

INDICE	PUNTO P2 AGUAS ARRIBA BOCATOMA ANTIGUA	CALIDAD
ICA	92,6	EXCELENTE
BMWP	91,0	ACEPTABLE
SVAP	7,1	BUENA
ICAg	79,0	BUENA

El índice de calidad del agua global para el sitio analizado, antes del vertimiento de la PATAR, arroja un valor de ICAg= 65,7 siendo evaluado como calidad de agua media, mientras que después de recibir las aguas residuales su calidad desmejora significativamente pasando a ser de solo 38.9%; siendo evaluada como calidad mala (ver cuadro 53 y 54).

**CUADRO 53. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ICAg AGUAS ARRIBA VERTIMIENTO ARU TARQUI**

INDICE	PUNTO P3 AGUAS ARRIBA DEL VERTIMINETO	CALIDAD
ICA	71,6	BUENA
BMWP	83,0	ACEPTABLE
SVAP	5,8	REGULAR
ICAg	65,7	MEDIA

**CUADRO 54. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ICAg AGUAS ABAJO VERTIMIENTO ARU TARQUI**

INDICE	PUNTO P4 AGUAS ABAJO DEL VERTIMIENTO	CALIDAD
ICA	56,2	MEDIO
BMWP	13,0	MUY CRÍTICA
SVAP	5,0	POBRE
ICAg	38,9	MALA

#### 4.3. CARACTERIZACION DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES.

La caracterización del vertimiento de la PTAR lagunas de oxidación a la entrada y salida de la planta, en la vigencia 2018 fue realizada por el Laboratorio Diagnosticamos SAS el 9 y 10 de octubre de 2018, según informe del 9 de noviembre de 2018, arrojo los siguientes resultados:

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	CUMPLIINETO	VALOR MAXIMO PERMISBLE	LABORATORIO
Caudal	l/s	14.06	N.A.	Análisis y reporte	DIAGNOSTICAMOS
Coliformes termotolerantes	UFC/100 ml	1600*1000	N.A.	N.A.	DIAGNOSTICAMOS
DBO5	mg/l O2	110.4	NO CUMPLE	<90	DIAGNOSTICAMOS
DQO	mg/l O2	185	NO CUMPLE	<180	DIAGNOSTICAMOS
Fosfatos	mg/l PO4	15.5	N.A.	Análisis y reporte	DIAGNOSTICAMOS
Fosforo Total	mg/l P	6.6	N.A.	Análisis y reporte	DIAGNOSTICAMOS
Grasas y aceites	mg/l	15.41	CUMPLE	<20	DIAGNOSTICAMOS
Nitratos	mg/l NO3	<0.6	N.A.	Análisis y reporte	DIAGNOSTICAMOS
Nitritos	mg/l NO2-	<0.02	N.A.	Análisis y reporte	DIAGNOSTICAMOS
pH	Unidades	7.23	CUMPLE	6.0-9.0	DIAGNOSTICAMOS
SDT	mg/l	309	N.A.	N.A.	DIAGNOSTICAMOS
SSed	mg/l	1.7	CUMPLE	<5	DIAGNOSTICAMOS
SST	mg/l	155	NO CUMPLE	<90	DIAGNOSTICAMOS
Temperatura	mg/l	24.05	CUMPLE	<40°C	DIAGNOSTICAMOS
Turbiedad	mg/l	35.2	N.A.	N.A.	DIAGNOSTICAMOS
Amonio	mg/l	<0.054	N.A.	Análisis y reporte	CHEMILAB
H.C. Totales	mg/l	4.58	N.A.	Análisis y reporte	CHEMILAB
Tensoactivos	mg/l	4.42	N.A.	Análisis y reporte	CHEMILAB
N.T. Kjeldahl	mg/l	35.1	N.A.	Análisis y reporte	CHEMILAB

Fuente: datos de los informes 13555 Diagnosticamos SAS y R61282 CHEMILAB

Nota: Cumplimiento según Resolución 631 del 2015.

Según los datos y comparando con los valores máximos permisibles establecidos por la Resolución 0631 de 2015, el vertimiento no cumple con los parámetros DBO5, DQO y SST; lo que indica un mal funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.

La caracterización de la quebrada El Hígado, fuente receptora del vertimiento, a 100 m antes y 100 m después de la descarga del vertimiento para el cálculo del índice de calidad de agua ICA, en la vigencia 2018, fue realizada por el Laboratorio Diagnosticamos SAS el 9 y 10 de octubre de 2018, según informe del 9 de noviembre de 2018, arrojo para la fuente receptora los siguientes resultados:

**CALCULO DE ICA ANTES DEL VERTIMIENTO**  
**(COORDENADAS 02°06'50.56" N, 75°48'21.94" W)**

<b>PARAMETRO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>Sub<sub>i</sub></b>	<b>W<sub>i</sub></b>	<b>SUB<sub>i</sub>*W<sub>i</sub></b>
%Sal. Oxígeno	97,8	98	0,17	16,66
DBO	< 10	100	0,1	10
Coli. Fecales	2.400	18	0,15	2,7
Nitratos	< 0,6	100	0,1	10
pH	7,8	88	0,12	10,56
ΔT (Tamb-Tagua)	1,50	84	0,1	8,4
S. Disueltos Totales	185	75	0,08	6
Fosfatos	< 0,2	100	0,1	10
Turbiedad	1,62	99	0,08	7,92
<b>Resultado (Agua Buena)</b>				<b>82</b>

Sin embargo, al efectuar el cálculo con los datos suministrados se observa diferencias significativas en la determinación del ICA -NSF, como se observa al calcularlo por el aplicativo de instituto Water Research Center Monitoring the Quality of Surface Waters (WQI Calculator) disponible en <https://www.waterr-research.net/index.php/water-treatment/water-monitoring/monitoring-the-quality-of-surfacewaters>, el cual

arrojo aun valor de ICA-NSF de 73% (calidad buena) resultados que son presentados a continuación:



### Water Quality Report

Factor	Weight	Quality Index
Dissolved Oxygen	0.17	99
Fecal Coliform	0.16	17
pH	0.11	90
Biochemical oxygen demand	0.11	34
Temperature Change	0.10	67
Total Phosphate	0.10	92
Nitrates	0.10	96
Turbidity	0.08	94
Total Solids	0.07	74

**Calculate overall WQI**

### Factors entered

Dissolved Oxygen, Fecal Coliform, pH, Biochemical oxygen demand, Temperature Change, Total Phosphate, Nitrates, Turbidity, Total Solids

### Overall Water Quality Index

ICA-NSF Water Quality Index

73

Mientras que el valor del ICA -NSF, para la fuente receptora, una vez recibe el vertimiento proveniente de la PTAR Lagunas de oxidación, arroja un valor de IC-NSF=66% (calidad regular), como se presenta a continuación:

**CALCULO DE ICA DESPUES DEL VERTIMIENTO  
 (COORDENADAS 02°06'53.69" N, 75°48'19.21"W)**

PARAMETRO	RESULTADO	Sub/ W <sub>i</sub>	W <sub>i</sub>	SUB/ W <sub>i</sub>
%Sat. Oxígeno	71,1	72	0,17	12,24
DBO	< 10	100	0,1	10
Coli. Fecales	920*100	5	0,15	0,75
Nitratos	< 0,6	100	0,1	10
pH	7,4	92	0,12	11,04
ΔT (Tamb-Tagua)	1,80	80	0,1	8
S. Disueltos Totales	217	70	0,08	5,6
Fosfatos	2,44	24	0,1	2,4
Turbiedad	12	75	0,08	6
Resultado (Agua Regular)				<b>66</b>

Sin embargo, al efectuar el cálculo con los datos suministrados se observa diferencias significativas en la determinación del ICA -NSF, como se observa al calcularlo por el aplicativo de instituto Water Research Center Monitoring the Quality of Surface Waters (WQI Calculator) disponible en <https://www.waterr-research.net/index.php/water-treatment/water-monitoring/monitoring-the-quality-of-surfacewaters>, el cual arrojo un valor de ICA-NSF de 59% (calidad media) resultados que son presentados a continuación.

Como se puede observar, existen errores en el cálculo de los índices de calidad ICA NSF de la quebrada el Higado, fuente receptora de los vertimientos de aguas residuales provenientes de la PTAR lagunas de oxidación, como consecuencia de la falta de revisión de los informes elaborados, así mismo, se observa que el vertimiento está afectando significativamente la calidad de la fuente receptora al pasar del 73% (calidad buena) al 59% (calidad regular), lo que reafirma un serio problema de operación y tratamiento de las aguas residuales generadas en el casco urbano del municipio de Tarqui.

Latitude: 24°08'59.86" S  
Longitude: -75°42'13.20" W

**Dissolved Oxygen Sat(%)**

72 edit  
78 Water Quality Index

**Fecal Coli**

52000 edit  
colony-forming units/ml  
4 Water Quality Index

**pH**

7.4 edit  
units  
93 Water Quality Index

**BOD**

13 edit  
mg/l  
34 Water Quality Index

**Temperature**

13 edit  
°C  
88 Water Quality Index

**Total Phosphate**

0.44 edit  
mg/l  
24 Water Quality Index

**Nitrate**

13 edit  
mg/l  
56 Water Quality Index

**Turbidity**

13 edit  
NTU  
72 Water Quality Index

**Total Solids**

217 edit  
mg/l  
70 Water Quality Index

**Water Quality Report**

Factor	Weight	Quality Index
Dissolved Oxygen	0.17	76
Fecal Coliform	0.16	4
pH	0.11	93
Biochemical oxygen demand	0.11	34
Temperature Change	0.10	88
Total Phosphate	0.10	24
Nitrates	0.10	56
Turbidity	0.06	72
Total Solids	0.07	70

**Calculate overall WQI**

**Factors entered**

Dissolved Oxygen: 72 Water Quality Index  
Fecal Coliform: 4 Water Quality Index  
pH: 93 Water Quality Index  
Biochemical oxygen demand: 34 Water Quality Index  
Temperature Change: 88 Water Quality Index  
Total Phosphate: 24 Water Quality Index  
Nitrates: 56 Water Quality Index  
Turbidity: 72 Water Quality Index  
Total Solids: 70 Water Quality Index

**Overall Water Quality Index**

59  
Water Quality Index

## 5. SEGURIDAD EN EL TRABAJO

La normativa sobre la seguridad y salud en el trabajo en Colombia está determinada por la Ley 1562 de 2012, norma que precisa los conceptos de Sistemas General de Riesgos Laborales, y sobre el conocido anteriormente como Programa de Salud Ocupacional. Esta norma define el Sistema General de Riesgos Laborales como el conjunto de entidades, normas y procedimientos a seguir para lograr la prevención y protección de todos los trabajadores ante las enfermedades y accidentes a los que se enfrentan en su ámbito laboral.

Así pues, todas las disposiciones existentes en relación a la seguridad y salud ocupacional, relacionadas con la prevención y mejora de las condiciones de trabajo se integran en dicho Sistema General de Riesgos Laborales, surgiendo posteriormente, el Decreto 1443 de 2014, el cual actualmente se haya compilado en el Decreto 1072 de 2015, que establece el nuevo régimen del Sistema de Gestión de salud y seguridad en el trabajo (SG-SST).

El Decreto Único 1072 de 2015, establece que el SG-SST es un elemento que agrega valor a la gestión de las organizaciones, no sólo por ser un elemento de cumplimiento legal, sino por los importantes beneficios que aporta en cuanto a optimización de los procesos y de los recursos. Este decreto reglamentario del sector trabajo, aglutina toda la reglamentación existente en Colombia relacionada con la normativa en seguridad y salud en el trabajo.

El nuevo enfoque del SG-SST, según el Decreto 1072 de 2015, se enmarca dentro del conocido ciclo PHVA, a través del cual es necesario llevar a cabo acciones de revisión por la Alta Dirección y auditorías internas, así mismo, sostiene que el SG-SST, debe integrarse con el resto de los sistemas de la organización a fin de lograr importantes mejoras de gestión, siendo especialmente enfocado hacia la implementación de la norma internacional OSHAS 18001, indicando cómo definir los parámetros para lograr la mejora continua en la organización.

Además, obliga a todas las organizaciones colombianas a implementar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional, independientemente del número de

empleados, obligatoriedad que va de la mano de OSHAS 18001, punto de referencia en cuanto a los requisitos para llevar a cabo la implementación y certificación del SG-SST.

Por lo anterior, y una vez efectuada la revisión al documento “**Sistema de Gestión, seguridad y Salud en el Trabajo 2017**” suministrado por Aguas del Huila SA ESP al grupo auditor, y analizada las medidas tomadas en el municipio de Tarqui en relación con el uso y exigencia de elementos de protección personal en el personal y visitantes de las plantas de tratamiento de agua potable y aguas residuales se observaron una serie de falencias como la falta de exigencia del uso de elementos de protección personal a la totalidad de personal de la empresa y de visitantes a las plantas, asimismo, se observa que no se toman medidas para evitar la acumulación de residuos sólidos a campo abierto a los alrededores de la PTAR Lagunas de oxidación y los residuos sólidos recolectados de las rejillas a la entrada a la PTAR son almacenados de manera no adecuada dentro de las locaciones del área administrativa de la PTAR, por otro lado, el lugar destinado como garaje del vehículo compactador de residuos sólidos que presta el servicio para Aguas del Huila SA ESP no es el adecuado, debido a que se permite en dicho lugar parqueo de otros vehículos del personal de la empresa en la sede principal de Neiva, máxime a no efectuarse el lavado del vehículo diariamente después de su uso.

## **6. DENUNCIAS FORMULADAS DURANTE LA AUDITORIA**

Durante el proceso auditor no se recibieron denuncias.

## **7. BENEFICIOS DEL PROCESO AUDITOR**

Durante la auditoria no se presentaron beneficios del proceso auditor.

## 8. HALLAZGOS DE AUDITORIA

- **HALLAZGO No. 1:**

**Condición:** Revisados los documentos que soportan el proceso contractual, se tiene que estos no se encuentran cronológicamente archivados y foliados, imposibilitando establecer la forma y tiempo como fueron allegados al expediente y poder determinar si las medidas, acciones y gestión de la administración se hacen de manera efectiva y oportuna, existe duplicidad de documentos archivados contraviniendo la norma establecida y falta la implementación de las tablas de retención y archivo. Los expedientes contienen más de 200 folios por carpeta.

**Criterio:** Ley 594 de 2000, Acuerdo No. 002 de 2014 expedido por el Archivo General de La Nación y sus decretos reglamentarios.

**Causa:** Inobservancia de las normas de archivo

**Efecto:** Desorganización documental, riesgo de perdida de documentos.

**Respuesta de la Entidad:**

**OBSERVACION No 01.** Las tablas de retención del archivo fueron actualizadas y están en proceso de socialización se anexa CD, respecto a la duplicidad de documentos solicitamos indicar en que archivos se encuentran porque sobre la duplicidad de documento se hace control antes de archivar.

**Conclusión:** Teniendo en cuenta la respuesta presentada por el sujeto de control y de conformidad con lo observado en visita de campo, se configura como un hallazgo administrativo. (A1)

- **HALLAZGO No. 2:**

**Condición:** En la cuenta consolidada 2018, específicamente en el formato de reporte de contratación a la Contraloría Departamental del Huila: Información contractual consolidada, presentada a través de la plataforma SINTERCADH, se reportaron contratos suscritos durante la vigencia 2017, inobservando así al parecer lo

Página 142 de 154

*Todos controlamos!*

establecido la Resolución No. 673 de 2018 emitida por la Contraloría Departamental del Huila, tal y como se muestra en la siguiente tabla – casilla “F. Suscripción del Contrato”:

Objeto Contrato	Estado	Vr. Inicial Contrato	Persona Natural/Jurídica	Nombre Contratista	F. Suscripción Contrato
Suministro de elementos inmobiliarios de oficina para la Entidad Aguas del Huila S.A E.S.P.		\$4655756,00	Natural	CLAUDIA YASMIN TORRES	2017-06-28
Suministro de equipos de cómputo e impresoras para la Entidad Aguas del Huila S.A.E.S.P.		\$13377980,00	Natural	DEYANIRA LONDONO CASTRO	2017-06-28
Prestar los servicios de apoyo a la gestión de forma autónoma e independiente por parte del contratista y a favor de Aguas del Huila S.A. E.S.P., en el área de capacitación y planeación para dar cumplimiento al proyecto rural del Plan de Aseguramiento rural (contrato interadministrativo No. 910 de 2016.) correspondiente No. 1 denominado soporte administrativo legal en la zona Norte del Departamento del Huila.		\$9000000,00	Natural	CRISTIAN CAMILO AYA ALVAREZ	2017-06-15
Prestar los servicios profesionales de forma autónoma e independiente por parte del contratista y a favor de Aguas del Huila S.A. E.S.P., en el área de capacitación y planeación para desarrollo de las actividades de Apoyo levantamiento de información acorde con la metodología IVOS y capacitación en las juntas administradoras, correspondiente al plan de aseguramiento rural en la zona CENTRO del Dpto, acorde con el contrato interadministrativo No. 910 de 2016.	L	\$28800000,00	Natural	CESAR AUGUSTO MONJE ROJAS	2017-06-13

**Criterio:** Resolución No. 673 de 2018 de la Contraloría Departamental del Huila.

**Causa:**

Falta de seguimiento y control a la información que rinde la entidad  
Se reportaron contratos 2017, cuando correspondían a los suscritos durante la vigencia 2018.

**Efecto:**

Inobservancia de la Resolución No. 673 de 2018. Posibles sanciones administrativas

**OBSERVACION No 02.** No es posible que ocurra lo señalado por el Ente de control; toda vez que es un imposible reportar en el año 2017 contratos de la vigencia 2018, respecto a los contratos anotados esos son de la vigencia 2017,

**Conclusión:** Analizada la respuesta dada por la empresa Aguas del Huila SA ESP, y contrario a lo manifestado por el sujeto de control, efectivamente en la cuenta consolidada 2018, específicamente en el formato contratación en línea se reportaron contratos de la vigencia 2017, como se muestra en el cuadro del hallazgo, en consecuencia, se configura un hallazgo administrativo con presunción sancionatoria con el fin de la empresa adopte las medidas pertinentes y las incluya en el plan de mejoramiento. Obsérvese como ejemplo la fecha de suscripción de los siguientes contratos, descargados directamente de la rendición de la cuenta presentada por el sujeto de control: (A2, S1).

Objeto Contrato	Estado	Vr. Inicial Contrato	Cédula/Nit Contratista	Persona Natural/Jurídica	Nombre Contratista	F. Suscripción Contrato
Suministro de elementos inmobiliarios de oficina para la Entidad Aguas del Huila S.A E.S.P.		\$4655756,00	52076724	Natural	CLAUDIA YASMIN TORRES	2017-06-28
Suministro de equipos de computo e impresoras para la Entidad Aguas del Huila S.A.E.S.P.		\$13377980,00	26430990	Natural	DEYANIRA LONDOÑO CASTRO	2017-06-28
Prestar los servicios de apoyo a la gestión de forma autónoma e independiente por parte del contratista y a favor de Aguas del Huila S.A. E.S.P. en el área de capacitación y planeación para dar cumplimiento al proyecto rural del Plan de Aseguramiento rural (contrato interadministrativo No. 910 de 2018.) correspondiente No. 1 denominado soporte administrativo legal en la zona Norte del Departamento del Huila.		\$9000000,00	1075296513	Natural	CRISTIAN CAMILO AYA ALVAREZ	2017-06-15
Prestar los servicios profesionales de forma autónoma e independiente por parte del contratista y a favor de Aguas del Huila S.A. E.S.P. en el área de capacitación y planeación para desarrollo de las actividades de Apoyo levantamiento de información acorde con la metodología IVOS y capacitación en las juntas administradoras, correspondiente al plan de aseguramiento rural en la zona CENTRO del Dpto, acorde con el contrato interadministrativo No. 910 de 2016.	L	\$28800000,00	1075249126	Natural	CESAR AUGUSTO MONJE ROJAS	2017-06-13
Prestar asistencia técnica presencial en la transferencia del conocimiento para el manejo operacional de los sistemas de Acueducto y Alcantarillado, así como de campañas educativas ambientales, en la zona rural del Departamento del Huila.		\$1030650000,00	901086560	Jurídica	UNION TEMPORAL AGUAS RURALES	2017-06-07
Suministro de medidores de velocidad, volumétricos para agua y válvulas antifraude con llave de corte (1 llave cada 500 unidades).		\$201074300,00	900076653	Jurídica	BTP MEDIDORES Y ACCESORIOS S.A	2017-06-06

Prestación de los servicios de apoyo a la gestión de forma autónoma e independiente por parte de contratista y a favor de Aguas del Huila S.A.E.S.P., en la subgerencia Técnica y Operativa para la elaboración de Planos en autocad.		\$6900000,00	1075239833	Natural	EDNA ROCIO PERDOMO SERRATO	2017-05-24
---	--	--------------	------------	---------	----------------------------	------------

- **HALLAZGO No. 3:**

**Condición:** El PUEAA-2015-2020 presenta algunas inconsistencias en la información reportada al mencionar que se anexa los informes de laboratorio realizados por AGUALIMSU, cuando estos no se encuentran en el documento, además presenta inconsistencia en el número de habitantes, los cuales no corresponden con las proyecciones del DANE y además en el mismo documento se presentan cifras diferentes para la población, así mismo la proyección de la curva de demanda presenta cálculos diferente al estimado por el grupo auditor. Por otro lado se hace mención al cumplimiento de normas derogadas para la fecha de elaboración del PUEAA, tal es el caso del Decreto 1594 de 1984, cuando la norma a aplicar es el decreto 631 de 2015. El PUEAA 2015-2020 establece perdidas al 2015 del 35% sin embargo el este mismo documento en varios aparte establece que las pérdidas son del 36.01% y del 48.7%, inconsistencias que dejan ver claramente la falta de control en la documentación consignada en el PUEAA analizado

**Criterio:** Ley 187 de 1993 y sus decretos reglamentarios, manual de contratación de la entidad.

**Causa:** Falta de control y verificación a la información de la entidad. Inobservancia de la norma.

**Efecto:** PUEAA 2015-2020 con inconsistencias en la información. Posibles sanciones administrativas.

**Respuesta de la Entidad:**

**OBSERVACION 6**

En relación con la elaboración del PUEAA 2015-2020, efectivamente en el documento reportado a la Contraloría Departamental no aparecen los informes de laboratorio realizados por Agualimsu, pero de acuerdo con información suministrada por quien realizó el trámite de presentación del mismo ante la CAM estos si aparecen allí anexados.

Por otro lado frente a inconsistencias dentro del mismo documento, se debe mencionar que algunos obedecen a errores de transcripción que no tienen relevancia sustancial, como por ejemplo:

*"Por otro lado se hace mención al cumplimiento de normas derogadas para la fecha de elaboración del PUEAA, tal es el caso del decreto 1594 de 1984, cuando la norma a aplicar es el decreto 631 de 2015"*

Cuando en el PUEAA se cita el Decreto 1594 de 1984 se habla de las características de PH y temperatura, que a la luz de la norma vigente (Resolución 631 de 2015) estos valores tampoco tienen incumplimiento.

Con relación al índice de agua no contabilizada se dio un error de transcripción al establecer las pérdidas para el año 2015 en un promedio del 35% y no transcribir el valor realmente calculado que es de 36.1.

**Conclusión:** Analizada la respuesta dada por la empresa, se configura un hallazgo administrativo, que deberá ser subsanado mediante un Plan de Mejoramiento (A3).

• **HALLAZGO No. 4:**

**Condición:** La quebrada El Hígado es la única fuente de abastecimiento del acueducto urbano del municipio de Tarqui y a su vez es la fuente receptor de vertimiento del alcantarillado urbano, una vez pasa por la PTAR Lagunas de Oxidación, sin embargo, se encontró que los caudales vertido son mayores a los autorizados dentro del permiso de vertimientos, adicionalmente se está dejando pasar por el vertedero de excesos caudales apreciables de agua sin tratamiento alguno, situación reflejada en los estudio contratado por AGUAS DEL HUILA SA ESP en el 2018 al vertimiento y a la fuente receptora y que son corroborados en el cálculo de los índices BMW/Co, ICA y ICAg realizados durante la auditoria, donde se encontró un alto impacto del vertimiento sobre la fuente receptora; situación debida a que la PTAR no tiene la capacidad de procesamiento del agua residual generada, la falta de retiro periódico de lodos lo que afecta los TRH de las lagunas. Adicionalmente se cuenta con solo una unidad de tratamiento cuando el RAS exige mínimo dos unidades en paralelo

**Criterio:** Resolución 0631 de 2015, Decreto 1076 de 2015, Decreto 3100 de 2003, Resolución 1433 de 2004, Resolución CAM 0741 del 22 de abril de 2014.

**Causa:** Inobservancia de la norma

**Efecto:** Posibles sanciones administrativas

Página 146 de 154

*Todos controlamos!*

**Respuesta de la Entidad:**

**OBSERVACION 7**

La observación del ente de control no corresponde a la realidad presentada en la operación de la PTAR.

Aguas del Huila en el marco del contrato de concesión LP 007 DE 2018, para la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo firmado con el municipio de Tarqui administra la infraestructura entregada en concesión por el municipio de acuerdo a las condiciones contractuales del mismo, que para el caso de la PTAR son las lagunas de oxidación en un solo módulo de tratamiento CANALETA DE PRETRATAMIENTO – LAGUNA ANAEROBIA – LAGUNA FACULTATIVA y en tal sentido opera de acuerdo a las condiciones determinadas establecidas en la masa de infraestructura concesionada. Por la configuración de la canaleta de pretratamiento el caudal derivado por el vertedero de excesos antes de la canaleta parcial es incorporado nuevamente y posterior a ella en el canal que conduce a la laguna anaerobia. Debe aclararse que la PTAR no tiene una línea de bypass efectiva, por tanto no es posible pasar agua residual sin tratamiento alguno.

Los resultados de los monitoreos de agua residual del año 2018 presentaron valores desfavorables por las afectaciones que tuvieron las lagunas de oxidación debido a los eventos de emergencia que se presentaron previamente a principios del mismo año, cuando la quebrada El Hígado se desbordó a la altura de la PTAR y saturó de material aluvial sobretodo la laguna anaerobia, hecho no atribuible al operador al ser un caso de fuerza mayor, pero que para el año 2019 y al momento de la visita por parte de la Contraloría Departamental del Huila ya se había corregido esta situación.

**Conclusión:** Analizada la respuesta dada por la empresa, se configura un hallazgo administrativo que deberá ser subsanado mediante un Plan de Mejoramiento (A4).

• **HALLAZGO No. 5:**

**Condición:** Con relación a la evaluación del cumplimiento del PSMV no se encontró documento alguno emitido por la CAM, relacionada con la evaluación semestral que se realiza a la ejecución del PSMV, Aguas del Huila SA ESP argumento que en vista de que se tiene planta de tratamiento de aguas residuales no se exige cumplimiento al PSMV.

**Criterio:** Decreto 1076 de 2015, Decreto 3100 de 2003, Resolución 1433 de 2004.

**Causa:** inobservancia de la norma

**Efecto:** Posibles sanciones administrativas

**Respuesta de la Entidad:**

AGUAS DEL HUILA S.A.E.S.P., en relación con la prestación del servicio público de alcantarillado en el casco urbano del municipio de Tarqui no presenta evaluación semestral de PSMV, en tanto no tiene dicho documento, sino que tiene Permiso de Vertimiento aprobado por la autoridad ambiental CAM según Resolución No. 0741 del 22 de Abril de 2014 (fue entregado en el informe presentado). Lo anterior en virtud del Artículo 2.2.3.3.4.18. del Decreto 1076 de 2015 dando cumplimiento a la normativa existente para el caso no habiendo lugar a realizar el señalamiento por parte del Ente de control .

*“ARTÍCULO 2.2.3.3.4.18. Responsabilidad del prestador del servicio público domiciliario de alcantarillado. El prestador del servicio de alcantarillado como usuario del recurso hídrico, deberá dar cumplimiento a la norma de vertimiento vigente y contar con el respectivo permiso de vertimiento o con el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV reglamentado por la Resolución 1433 de 2004 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o la norma que lo modifique, adicione o sustituya...”*

Resaltado nuestro.

**Conclusión:** Analizada la respuesta dada por la empresa, se configura un hallazgo administrativo que deberá ser subsanado mediante un Plan de Mejoramiento (A5).

• **HALLAZGO No. 6:**

**Condición:** El PGIRS, adoptado mediante Decreto municipal No. 1120 de 2005, presenta una serie de inconsistencias en la información, los valores y los cálculos reportados, adicionalmente es de anotar que, en el municipio de Tarqui se viene prestando un serio problema sanitario y ambiental, al disponerse residuos sólidos a cielo abierto en la anterior planta de tratamiento de residuos sólidos, hoy clausurada, la cual se encuentra aledaña a la planta de tratamiento de aguas residuales, allí se observa disposición incontrolada de residuos sólidos a cielo abierto que en buena medida afecta la operación de la PTAR, sin que se encuentre pronunciamiento alguno documentado sobre esta situación por parte de la empresa operadora de los servicios públicos del municipio, Aguas del Huila SA ESP:

**Criterio:** Resolución 754 de 2014, Decreto 1077 de 2015

**Causa:** Inobservancia de la norma

Disposición de residuos sólidos a cielo abierto.

Página 148 de 154

*Todos controlamos!*

**Efecto:** Posibles riesgo sanitario y ambiental. Posibles sanciones administrativas.

**Respuesta de la Entidad:**

**OBSERVACION 9**

AGUAS DEL HUILA S.A.E.S.P., como prestador del servicio público de alcantarillado y operador de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el casco urbano del municipio de Tarqui, tiene responsabilidad sobre el área interna de la PTAR donde están dispuestas las lagunas de oxidación, no sobre las zonas exteriores de la misma. En relación con las posibles afectaciones "en buena medida" sobre la operación de la PTAR, no conocemos estudio alguno que de manera objetiva demuestre esas afectaciones y tampoco existe por parte de la autoridad ambiental CAM alguna manifestación en tal sentido, aclarando que los residuos corresponden a la zona rural del cual es responsable el municipio dado que estos no entraron en el contrato de concesión.

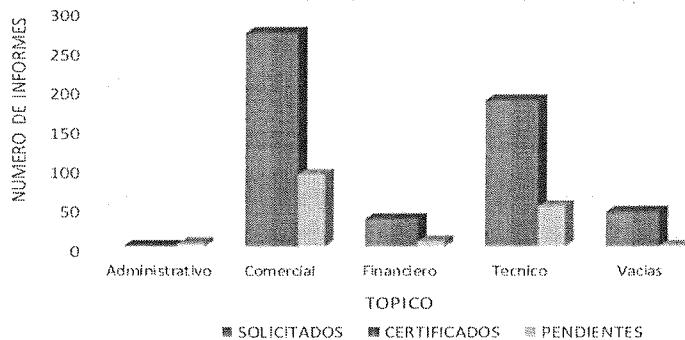
**Conclusión:** Analizada la respuesta dada por la empresa, y teniendo en cuenta los soportes allegados, se configura como un hallazgo administrativo que deberá ser subsanado mediante un Plan de mejoramiento (A6)

**HALLAZGO No. 7:**

**Condición:** Los registros y certificaciones de reporte de la información al SUI, se logró establecer que esta empresa aún tiene pendientes el cargue de información a la plataforma, como se muestra a continuación, situación que podría acarrear sanciones administrativas:

**CUADRO 26 RELACION DE INFORMES SUI SOLICITADOS, CERTIFICADOS Y PENDIENTES DE RENDICION 2018 TARQUI-AGUAS DEL HUILA SA ESP**

TOPICO	INFORMES	CERTIFICADOS	%	PENDIENTES	%
Administrativo	2	2	100,0	5	250,0
Comercial	272	272	100,0	92	33,8
Financiero	36	36	100,0	8	22,2
Tecnico	186	186	100,0	52	28,0
Vacias	45	45	100,0	2	4,4
<b>TOTAL</b>	<b>541</b>	<b>541</b>	<b>100,0</b>	<b>159</b>	<b>29,4</b>

GRAFICO 15. RELACION DE INFORMES SUI SOLICITADOS, RENDIDOS  
 Y PENDIENTES DE RENDICIÓN AGUAS DEL HUILA-TARQUI ESP


**Criterio:** Ley 142 de 1994, Ley 689 de 2001, Decreto 1077 de 2015.

**Causa:** inobservancia de la norma.

**Efecto:** posibles sanciones administrativas.

#### Respuesta de la Entidad:

##### OBSERVACION No. 10

Es necesario manifestar al Ente de control que de acuerdo a la reglamentación (ley 142 de 1994 resolución - SSPD - 20101300048765 del 14- 12- 2010.) para cargue plataforma SUI ; Aguas del Huila S.A E.S.P., reporta información como una sola empresa y la mayoría de los formularios y formatos se reportan en una sola unidad y no de forma individual por municipio concesionado.

Hecha la anterior claridad. En el municipio de Nátaga se inició operaciones en el mes de junio de 2017 y era necesario modificar una serie de formularios y formatos para incluir este municipio en el reporte de información. A la fecha, aún persiste la dificultad de reportes pues la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliario no ha solucionado los inconvenientes que se han presentado. En el mes de diciembre de 2017 terminó la administración de los servicios en el municipio de Colombia y es necesario que la plataforma SUI modifique los formatos y formularios que pedían información de este municipio.

A continuación se explican las razones por las cuales se encuentran pendientes de reporte.

TOPICO	RAZONES POR LAS CUALES SE ENCUETRAN PENDIENTES
ADMINISTRATIVOS	Tienen periodicidad anual y a 31 de diciembre No se encontraban vencidos
COMERCIALES	Corresponden al servicio de aseo que no se han cargado por inconsistencia en los formularios y formatos debido a que el SUI no ha habilitado el NUAP de Nátaga y Corregido el NUAP de Paico. Se enviaron los correspondientes oficios a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.
	Corresponde a información del año 2018 que incluye información del municipio de Colombia cuya operación termino en el año 2017. Se informó a la Superintendencia para su correspondiente ajuste
	Se cargaron en el mes de Enero de 2019 antes de su vencimiento.
FINANCIERO	Formularios de proyectos de inversión correspondientes al año 2006 que no aplican para la entidad.
	No se ha cargado debido a que está pendiente el cargue de las taxonomías
	No aplican pues aparece el municipio de suaza y la prestación en este municipio terminó en el año 2011.
	Corresponde a información de la fuente del municipio de Colombia, cuya administración termino en el año 2017
técnico	No se han cargado ya que no se ha activado la fuente de Nátaga y no se ha cargado los formularios del número de suscriptores en cada municipio el cual permito habilitar los sectores hidráulicos. Se envió el oficio correspondiente a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.
	no se ha cargado pues aparece el municipio de suaza
VARIOS	Se vencen en enero del año 2019

No aplica tiene relación con las estructuras tarifarias existentes. Se solicitó su retiro
Se solicitó la reversión de la información.
No aplica pues pide información de sitio de disposición y la empresa no opera sitios de disposición.

Anexa oficios dirigidos a la superintendencia de servicios públicos solicitando desahabilitacion y habilitación de formularios.

Oficios:

- AHG 157 de agosto 3 de 2018.
- AHG 042 de 31 enero de 2019
- AHG128 del 30 marzo de 2019.
- AHG129 del 30 marzo de 2019.
- AHG214 del 8 agosto de 2019.



**Conclusión:** Analizada la respuesta dada por la empresa, y teniendo en cuenta los soportes allegados, se configura como un hallazgo administrativo que deberá ser subsanado mediante un Plan de mejoramiento (A7)

### **RESUMEN DE HALLAZGOS**

Como resultado del proceso auditor, se configuraron siete (7) hallazgos administrativos, uno (1) de los cuales con presunción sancionatoria.

		RESUMEN HALLAZGOS DE AUDITORIA	PROCESO: AUDITORIAS					
			CÓDIGO: D01.02-F08					
			VERSIÓN: 2					
			FECHA: 26/05/2017					
<b>Entidad Auditada: EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO - AGUAS DEL HUILA S.A. ESP.</b>								
<b>Modalidad de Auditoria: Especial Evaluación del Impacto Fiscal y Socioambiental en la Operación de las Planta de Aguas Residuales en la Empresa de AGUAS DEL HUILA S.A. ESP. Municipio de Tarqui</b>								
<b>Periodo Evaluado: 2018</b>				<b>Fecha de Auditoría: Junio de 2019</b>				
No.	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	CLASE DE HALLAZGO (*)					PLAN MEJITO	VALOR
		A	F	S	D	P		
1	<p>Condición: Revisados los documentos que soportan el proceso contractual, se tiene que estos no se encuentran cronológicamente archivados y foliados, imposibilitando establecer la forma y tiempo como fueron allegados al expediente y poder determinar si las medidas, acciones y gestión de la administración se hacen de manera efectiva y oportuna, existe duplicidad de documentos archivados contraviniendo la norma establecida y falta la implementación de las tablas de retención y archivo. Los expedientes contienen más de 200 folios por carpeta.</p> <p>Criterio: Ley 594 de 2000, Acuerdo No. 002 de 2014 expedido por el Archivo General de La Nación y sus decretos reglamentarios.</p> <p>Causa: Inobservancia de las normas de archivo</p> <p>Efecto: Desorganización documental, riesgo de perdida de documentos.</p> <p>Conclusión: Teniendo en cuenta la respuesta presentada por el sujeto de control y de conformidad con lo observado en visita de campo, se configura como un hallazgo administrativo. (A1)</p>	X				X		
2	<p>Condición: En la cuenta consolidada 2018, específicamente en el formato de reporte de contratación a la Contraloría Departamental del Huila: Información contractual consolidada, presentada a través de la plataforma SINTERCAH, se reportaron contratos suscritos durante la vigencia 2017, inobservando lo establecido la Resolución No. 673 de 2018 emitida por la Contraloría Departamental del Huila</p> <p>Criterio: Resolución No. 673 de 2018 de la Contraloría Departamental del Huila.</p> <p>Causa: Falta de seguimiento y control a la información que rinde la entidad. Se reportaron contratos 2017, cuando correspondían a los suscritos durante la vigencia 2018.</p> <p>Efecto: Inobservancia de la Resolución No. 673 de 2018. Posibles sanciones administrativas</p> <p>Conclusión: Analizada la respuesta dada por la empresa Aguas del Huila SA ESP. se configura un hallazgo administrativo y sancionatorio con el fin de la empresa adopte las medidas pertinentes y las incluya en el plan de mejoramiento (A2, S1)</p>	X	X			X		
3	<p>Condición: El PUEAA-2015-2020 presenta algunas inconsistencias en la información reportada al mencionar que se anexa los informes de laboratorio realizados por AGUALIMSU, cuando estos no se encuentran en el documento, además presenta inconsistencia en el número de habitantes, los cuales no corresponden con las proyecciones del DANE y además en el mismo documento se presentan cifras diferentes para la población, así mismo la proyección de la curva de demanda presenta cálculos diferente al estimado por el grupo auditor. Por otro lado se hace mención al cumplimiento de normas derogadas para la fecha de elaboración del PUEAA , tal es el caso del Decreto 1594 de 1984, cuando la norma a aplicar es el decreto 631 de 2015. El PUEAA 2015-2020 establece perdidas al 2016 del 35% sin embargo el este mismo documento en varios aparte establece que las pérdidas son del 36.01% y del 48.7%; inconsistencias que dejan ver claramente la falta de control en la documentación consignada en el PUEAA analizado</p> <p>Criterio: Ley 187 de 1993 y sus decretos reglamentarios, manual de contratación de la entidad.</p> <p>Causa: Falta de control y verificación a la información de la entidad. Inobservancia de la norma.</p> <p>Efecto: PUEAA 2015-2020 con inconsistencias en la información. Posibles sanciones administrativas.</p> <p>Conclusión: Analizada la respuesta dada por la empresa, se configura un hallazgo administrativo que deberá ser subsanado mediante un Plan de Mejoramiento (A4).</p>	X				X		

		RESUMEN HALLAZGOS DE AUDITORIA	PROCESO: AUDITORIAS					
			CÓDIGO: D01.02-F08					
			VERSIÓN: 2					
			FECHA: 26/05/2017					
<b>Entidad Auditada: EMPRESA DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO - AGUAS DEL HUILA S.A. ESP.</b>								
<b>Modalidad de Auditoria: Especial Evaluación del Impacto Fiscal y Socioambiental en la Operación de las Planta de Aguas Residuales en la Empresa de AGUAS DEL HUILA S.A. ESP. Municipio de Tarqui</b>								
<b>Periodo Evaluado: 2018</b>		<b>Fecha de Auditoría: Junio de 2019</b>						
No.	DESCRIPCIÓN DEL HALLAZGO	CLASE DE HALLAZGO (*)					PLAN MEJETO	
		A	F	S	D	P	VALOR	
4	<p>Condición: La quebrada El Higado es la fuente receptor de vertimiento del alcantarillado urbano , una vez pasa por la PTAR Lagunas de Oxidación, sin embargo, se encontró que los caudales vertido son mayores a los autorizados dentro del permiso de vertimientos, adicionalmente se está dejando pasar por el vertadero de excesos caudales apreciables de agua sin tratamiento alguno, situación reflejada en los estudio contratado por AGUAS DEL HUILA SA ESP en el 2018 al a vertimiento y a la fuente receptora y que son corroborados en el cálculo de los índices BMWP/Co, ICA y ICAG realizados durante la auditoría, donde se encontró un alto impacto del vertimiento sobre la fuente receptora; situación debido a que la PTAR no tiene la capacidad de procesamiento del agua residual generada, la falta de retiro periódico de todos lo que afecta los TRH de las lagunas. Adicionalmente se cuenta con solo una unidad de tratamiento cuando el RAS exige mínimo dos unidades en paralelo</p> <p>4 Críterio: Resolución 0631 de 2015, Decreto 1076 de 2015, Decreto 3100 de 2003, Resolución 1433 de 2004, Resolución CAM 0741 del 22 de abril de 2014.</p> <p>Causa: Inobservancia de la norma</p> <p>Efecto: Posibles sanciones administrativas</p> <p>Conclusión: Analizada la respuesta dada por la empresa, se configura un hallazgo administrativo que deberá ser subsanado mediante un Plan de Mejoramiento (A5)</p>						X	
5	<p>Condición: Con relación a la evaluación del cumplimiento del PSMV no se encontró documento alguno emitido por la CAM, relacionada con la evaluación semestral que se realiza a la ejecución del PSMV, Aguas del Huila SA ESP argumento que en vista de que se tiene planta de tratamiento de aguas residuales no se exige cumplimiento al PSMV.</p> <p>Críterio: Decreto 1076 de 2015, Decreto 3100 de 2003, Resolución 1433 de 2004.</p> <p>Causa: inobservancia de la norma</p> <p>Efecto: Posibles sanciones administrativas</p> <p>Conclusión: Analizada la respuesta dada por la empresa, se configura un hallazgo administrativo que deberá ser subsanado mediante un Plan de Mejoramiento (A6).</p>						X	
6	<p>Condición: El PGIRS, adoptado mediante Decreto municipal No. 1120 de 2005, presenta una serie de inconsistencias en la información, los valores y los cálculos reportados, adicionalmente es de anotar que, en el municipio de Tarqui se viene prestando un serio problema sanitario y ambiental, al disponerse residuos sólidos a cielo abierto en la anterior planta de tratamiento de residuos sólidos, hoy clausurada, la cual se encuentra aledaña a la planta de tratamiento de aguas residuales, allí se observa disposición inconsultada de residuos sólidos a cielo abierto que en buena medida afecta la operación de la PTAR, sin que se encuentre pronunciamiento alguno documentado sobre esta situación por parte de la empresa operadora de los servicios públicos del municipio, Aguas del Huila SA ESP.</p> <p>6 Críterio: Resolución 754 de 2014, Decreto 1077 de 2015</p> <p>Causa: Inobservancia de la norma</p> <p>Disposición de residuos sólidos a cielo abierto.</p> <p>Efecto: Posibles riesgo sanitario y ambiental. Posibles sanciones administrativas.</p> <p>Conclusión: Analizada la respuesta dada por la empresa, y teniendo en cuenta los soportes allegados, se configura como un hallazgo administrativo que deberá ser subsanado mediante un Plan de mejoramiento (A7)</p>						X	
7	<p>Condición: Los registros y certificaciones de reporte de la información al SUI, se logró establecer que esta empresa aún tiene pendientes el cierre de información a la plataforma, como se muestra a continuación, situación que podría acarrear sanciones administrativas:</p> <p>7 Críterio: Ley 142 de 1994, Ley 689 de 2001, Decreto 1077 de 2015.</p> <p>Causa: inobservancia de la norma.</p> <p>Efecto: posibles sanciones administrativas.</p> <p>Conclusión: Analizada la respuesta dada por la empresa, y teniendo en cuenta los soportes allegados, se configura como un hallazgo administrativo que deberá ser subsanado mediante un Plan de mejoramiento (A8)</p>						X	
<b>TOTAL</b>		7	0	1	0	0	7	
(*) A HALLAZGO ADMINISTRATIVO - F HALLAZGO FISCAL - S HALLAZGO ADMINISTRATIVO SANCIONATORIO - D HALLAZGO DISCIPLINARIO - P HALLAZGO PENAL								
EQUIPO AUDITOR:								

*Todos controlamos!*

Página 154 de 154