



**INFORME DE VIGILANCIA DETALLADA –  
EVALUACIÓN INTEGRAL DE PRESTADORES**

**EMPRESA MUNICIPAL DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y  
ASEO DE FUNZA**

**SUPERINTENDENCIA DELEGADA PARA ACUEDUCTO,  
ALCANTARILLADO Y ASEO  
DIRECCIÓN TÉCNICA DE GESTIÓN DE ACUEDUCTO Y  
ALCANTARILLADO  
Bogotá, abril de 2022**



## 1. IDENTIFICADOR DEL PRESTADOR

**1.1 Nombre o razón social:** EMPRESA MUNICIPAL DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE FUNZA

**1.2 Nit:** 832000776 – 5

**1.3 ID (SUI - RUPS):** 175

**1.4 Servicio público domiciliario (SPD) prestado objeto de la vigilancia o inspección:** Alcantarillado

**1.5 Actividad del SPD objeto de la vigilancia o inspección:** COMERCIALIZACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE, CONDUCCIÓN, TRATAMIENTO, DISPOSICIÓN FINAL.

**1.6 Fecha de inicio de operación en la actividad a vigilar o inspeccionar:**

*Tabla 1. Fechas de inicio de actividades*

ACTIVIDAD	Fecha de vinculación
Comercialización	1 de enero de 1996
Recolección y Transporte	1 de enero de 1996
Conducción	1 de enero de 1996
Tratamiento	1 de enero de 1996
Disposición Final	1 de enero de 1996

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN DE VIGILANCIA E INSPECCIÓN REALIZADA:

**2.1 Año del programa al que pertenece la acción:** 2020 – 2021

**2.2 Clase acción:** Vigilancia  Inspección

**2.3 Motivo de la acción:** Especial  detallada  concreta

**2.4 Origen causal de la acción:** Clasificación de nivel de riesgo  Perfilamiento de riesgo  Evaluación de Gestión y Resultados  Monitoreo de planes  Denuncia ciudadana (Petición de interés general)

**2.5 Ubicaciones físicas o virtuales objeto de la acción:** Calle 16 No. 16-04 Funza – Cundinamarca

## 3. DELIMITACIÓN DEL MARCO DE EVALUACIÓN

### 3.1 Criterios evaluados:

Estado de prestación del servicio público de alcantarillado en el municipio de Funza en el marco de la Sentencia 479 relacionada con el saneamiento del río Bogotá, y la inclusión del costo de tratamiento de aguas residuales en la tarifa de alcantarillado, conforme a la siguiente normativa:



- Ley 142 de 1994.
- Resolución 1096 de 2000.
- Resolución 1076 del 2003 modificada por la Resolución 1570 de 2004.
- Resolución 330 de 2017.
- Decreto 1077 de 2015.
- Resolución CRA 688 de 2014, modificada y adicionada por la Resolución CRA 735 de 2015 y compilada en la Resolución CRA 943 de 2021

### **3.2 Marco temporal de evaluación:**

- Ley 142 de 1994, Resolución 1096 de 2000, Resolución SSPD 48765 de 2010, Resolución 631 de 2015, Resolución 330 de 2017, y demás normas técnicas aplicables desde el componente técnico operativo.
- Contrato de condiciones uniformes de EMAAF - E.S.P.
- Marco temporal de evaluación: vigencia 2021 y lo corrido de 2022

## **4. DESCRIPCIÓN DE LO DESARROLLADO:**

**4.1** Información fuente usada: EMAAF - E.S.P. y SSPD en la visita técnica del 25 de febrero de 2022.

**4.2** Requerimientos realizados:

- 20214205257271 del 09 de noviembre de 2021
- 20224200144941 del 19 de enero de 2022
- 20224240580721 del 18 de febrero de 2022

**4.3** Estado de respuesta de requerimientos:

- Descripción detallada del sistema de alcantarillado, fecha de construcción de los componentes principales (Colectores principales, estaciones de bombeo, sistemas de tratamiento, estructuras de vertimiento), descripción de optimizaciones y/o ampliaciones de la infraestructura (fechas, tipo de optimización), registro fotográfico, esquema y/o diagrama de flujo con los componentes del sistema.
- Cobertura mensual de los servicios de acueducto y alcantarillado con variables de cálculo (Diligenciar la información en el Anexo Excel).
- Plan maestro de alcantarillado.
- Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV y/o permiso de vertimientos, junto con el acto de aprobación.
- Informe de seguimiento del PSMV y/o permiso de vertimientos (Lo emite la autoridad ambiental).
- Manuales de operación y mantenimiento de la PTAR.
- Reportes y planillas de registro de operación y mantenimiento de la infraestructura (PTAR, EBAR, EBALL). **Nota:** Solo II semestre 2022.
- Catastro de redes.
- Soporte de la propiedad y/o administración de la infraestructura (Ejemplo: comodato, aportes bajo condición, otros).

- Informes de caracterizaciones de aguas residuales antes y después del tratamiento. **Nota:** En los meses junio, julio, agosto y septiembre, no se tuvo contrato con un laboratorio certificado.
- Informes de caracterizaciones de los puntos de vertimiento sin tratamiento. **Nota:** No cuentan con puntos de vertimiento sin tratamiento
- Puntos de vertimientos y caudal vertido por cada uno de estos (Diligenciar la información en el Anexo Excel).
- Memorias de diseño de la PTAR.
- Certificaciones en competencias laborales del personal operativo del sistema de alcantarillado (Diligenciar la información en el Anexo Excel y remitir copia de las certificaciones en pdf).
- Contrato de Condiciones Uniformes: Última fecha de actualización, firmado y documento de concepto de legalidad de la CRA, evidencia de la divulgación (Diligenciar la información en el Anexo Excel, remitir registro fotográfico y documento del CCU adoptado como evidencia).

### **Aplicación Tarifaria**

- Archivo en formato Excel (formulado) del Cálculo del costo de la actividad de tratamiento de aguas residuales.
  - a. Copia del estudio de costos.
  - b. Acto de aprobación de las tarifas por parte de la Entidad Tarifaria Local.
- Soportes del reporte de la estructura de costos de los servicios de acueducto y alcantarillado en el Sistema Único de Reporte de información de Cálculo tarifario (SURICATA).

Los siguientes documentos adicionales fueron entregados por el prestador el 9 de marzo de 2022, conforme a los compromisos pactados durante la visita:

- a. Informe que incluya la cobertura discriminando la urbana y la rural
- b. Informe que incluya las obras proyectadas en el plan maestro de alcantarillado
- c. Reporte y planillas de registro de operación y mantenimiento de la infraestructura (PTAR, EBAR, EBALL), año 2020 y I semestre 2021
- d. Informe de caracterizaciones de aguas residuales antes y después del tratamiento realizados por la ESP, debido a que en los meses junio, julio, agosto y septiembre, no se tuvo contrato con un laboratorio certificado
- e. Informe o certificación que indique que no se cuenta con puntos de vertimiento sin tratamiento
- f. Contrato del tercero que realiza la recolección, transporte y disposición final de lodos.
- g. Copia de la publicación de las tarifas a los usuarios: La ESP indica lo siguiente: *“...Respecto a la socialización de las tarifas teniendo en cuenta que se realizó hace bastante tiempo no ha sido posible encontrar el soporte de la socialización, se está buscando en archivo central y en los soportes de los contratistas que en su momento la realizaron, pero dieron cumplimiento y las tarifas no se aplicaron sin antes realizar la socialización. Otra alternativa que están evaluando si no logramos conseguir ese soporte es solicitar a la superintendencia copia de los archivos que se radicaron con las tarifas porque creen que se adjuntó el soporte de la socialización en físico...”*
- h. Copia de la publicación de las tarifas a los usuarios: La ESP indica lo siguiente: *“...Respecto a la socialización de las tarifas teniendo en cuenta que se realizó hace bastante tiempo no ha sido posible encontrar el soporte de la socialización, se está buscando en archivo central y en los soportes de los contratistas que en su*



*momento la realizaron, pero dieron cumplimiento y las tarifas no se aplicaron sin antes realizar la socialización. Otra alternativa que están evaluando si no logramos conseguir ese soporte es solicitar a la superintendencia copia de los archivos que se radicaron con las tarifas porque creen que se adjuntó el soporte de la socialización en físico...”*

- i. Soportes de las facturas usadas para calcular los costos particulares para la actividad de tratamiento de aguas residuales (CTR!) tales como energía eléctrica o insumos químicos según la última modificación realizada
- j. Factura tasa retributiva 2020 y 2021 e informe de autodeclaración
- k. Informe que incluya la reformulación del PMAA con los soportes respectivos.
- l. Actualización de la información “Anexo Requerimiento información PTAR”, referente al CCU
- m. Copia del acta de audiencia con los vocales de control.

#### **4.4 Evaluaciones realizadas:**

En el marco del seguimiento que se encuentra realizando el Comité de Verificación del cumplimiento de la sentencia del 28 de marzo de 2014 dentro del proceso de Acción Popular con radicación No. 25000-2327-000-2001-90479-01, tendiente a la descontaminación del río Bogotá, esta entidad se encuentra verificando el estado actual de la prestación del servicio público de alcantarillado en los municipios de la cuenca.

En ese sentido, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios adelantó visita de inspección a la EMPRESA MUNICIPAL DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE FUNZA “EMAAF - E.S.P.”, el día 25 del mes de febrero de 2022, para verificar los aspectos técnico operativos relacionados con la prestación del servicio público de alcantarillado y en particular de la actividad de tratamiento de aguas residuales.

##### **4.4.1 Aspectos Generales:**

A continuación, se presentan algunas de las características e indicadores de la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado con corte al 31 de diciembre de 2021, de acuerdo con la información disponible en el Sistema Único de Información – SUI, así como la suministrada por el prestador adelantada en visita el 25 de febrero de 2022.

##### **4.4.1.1 Servicio Público de Acueducto.**

Si bien, el objetivo principal de la vigilancia especial es el servicio de alcantarillado, a continuación, se presentan algunas generalidades del servicio público de acueducto. Las necesidades de inversión señaladas, corresponden a criterio autónomo del prestador y no corresponden a una estimación de esta entidad:

*Tabla 2. Generalidades Acueducto.*

<b>Acueducto</b>	
<b>Municipio</b>	FUNZA
<b>Área de prestación Acueducto</b>	<b>Urbano y Rural</b> (veredas El Cocli, Siete Trojes, El Papayo, Hato Casablanca)
<b>Total de Suscriptores residenciales</b>	25.379
<b>Total de Suscriptores no residenciales</b>	2243
<b>Tipo de uso</b>	Consumo Humano



<b>Acueducto</b>	
<b>Tipo de fuente de abastecimiento 1.</b>	Agua Subterránea
<b>Nombre de la fuente de abastecimiento 1.</b>	Pozo Bacata
<b>Cuenta con permiso ambiental?</b>	SI
<b>Resolución Permiso ambiental</b>	Resolución 036
<b>Fecha del acto administrativo</b>	8/02/2000
<b>Vigencia</b>	20 años
<b>Tipo de uso</b>	Consumo Humano
<b>Tipo de fuente de abastecimiento 2.</b>	Agua Subterránea
<b>Nombre de la fuente de abastecimiento 2.</b>	Pozo la Aurora
<b>Cuenta con permiso ambiental?</b>	Si
<b>Resolución Permiso ambiental</b>	Resolución 1547
<b>Fecha del acto administrativo</b>	31/05/2018
<b>Vigencia</b>	10 años
<b>Tipo de uso</b>	Consumo Humano
<b>Tipo de fuente de abastecimiento 3.</b>	Agua Subterránea
<b>Nombre de la fuente de abastecimiento 3.</b>	Pozo Tienda Nueva
<b>Cuenta con permiso ambiental?</b>	Si
<b>Resolución Permiso ambiental</b>	Resolución 1839
<b>Fecha del acto administrativo</b>	05/10/2013
<b>Vigencia</b>	10 años
<b>Continuidad promedio (h/día)</b>	23,96
<b>Metodología tarifaria aplicada</b>	CRA 688 de 2015
<b>Porcentaje de usuarios facturados por lectura de consumo (%)</b>	98,46 %
<b>Cobertura del servicio público de acueducto en zona urbana</b>	99
<b>Cobertura del servicio público de acueducto en zona rural</b>	49
<b>IRCA municipal 2021</b>	0
<b>¿Requiere reposición de infraestructura?</b>	Si
<b>Infraestructura que requiere reposición (PTAP- TANQUES)</b>	PTAP CONVENCIONAL
<b>¿Requiere reposición de redes?</b>	No
<b>Porcentaje de redes que requieren reposición</b>	0.38



#### 4.4.1.2 Servicio Público de Alcantarillado.

A continuación, se presentan las generalidades de la prestación del servicio público domiciliario de Alcantarillado:

*Tabla 3. Generalidades servicio de Alcantarillado*

<b>Alcantarillado</b>	
<b>Municipio</b>	FUNZA
<b>Longitud de redes combinada (Km.)</b>	4.36
<b>Longitud de redes sanitaria (Km.)</b>	75,99
<b>Longitud de redes pluvial (Km.)</b>	47,28
<b>Cuantos puntos de vertimiento?</b>	1
<b>Realiza vertimientos en la cuenca del Río Bogotá?</b>	Si
<b>¿Paga tasa retributiva a la autoridad ambiental?</b>	Si
<b>Volumen de agua facturado por tasa retributiva último año facturado (m3)</b>	3.189.812
<b>Vigencia del último año facturado (año)</b>	2020
<b>Carga contaminante DBO5 último año facturado Kg./ día o Ton /año</b>	359.55 Ton/año
<b>Carga contaminante SST último año facturado Kg./ día o Ton /año</b>	276.2 Ton/año
<b>Valor del pago último año facturado (Pesos) (Indicar vigencia y adjuntar factura cancelada)</b>	\$137.618.281
<b>Cobertura Urbana Alcantarillado (%)</b>	94,1
<b>Cobertura Rural Alcantarillado (%)</b>	38,32
<b>Tipo de Alcantarillado (Sanitario / Combinado / pluvial)</b>	Combinado
<b>Estado del PSMV</b>	VIGENTE
<b>Resolución de Adopción del PSMV</b>	Resolución 2880 del 23 de noviembre del 2009.
<b>Vigente hasta (año)</b>	2047
<b>Numero de PTAR/STAR en el municipio a su cargo.</b>	1
<b>Tiene proyecto para la construcción de una PTAR/STAR?</b>	Si "Construcción de una planta de aguas residuales para el corredor Funza- Siberia", por valor de \$19.688.681.946.
<b>Estado del proyecto</b>	Empresas Publicas de Cundinamarca radicó en el MVCT el proyecto mediante el radicado No. 2019ER0101504. El 28-10-19 el MVCT dio respuesta mediante el radicado No. 2019EE0095684, es donde solicita que el proyecto se



Alcantarillado	
	ajuste a la Resolución 0661 del 23-09-19.
<b>Si no cuenta con PTAR/STAR : Nombre de la(s) fuente(s) hídrica(s) receptora(s) de los vertimientos sin tratar</b>	Humedal Guali
<b>¿Requiere reposición de infraestructura?</b>	Si
<b>Indique la infraestructura que requiere reposición (PTAR- TANQUES)</b>	No
<b>¿Requiere reposición de redes? ( S/N)</b>	Si
<b>Indique el porcentaje de redes que requieren reposición (%)</b>	21

#### 4.4.1.2.1. Descripción general sistema de alcantarillado

Las redes de alcantarillado del municipio, están divididas con las siguientes características: **Combinado** 4.356 de metros lineales en tubería de PVC y Concreto de ø8 a 16", Gres de ø8 a 12", **Pluvial** 47.276 de metros lineales en tubería de PVC de ø6 a 42", Concreto de ø8 a 44", Gres de ø6 a 40" y Box Couvert, **Sanitario** 75.998 de metros lineales de tubería en PVC de ø6 a 42", Concreto y Gres de ø8 a 44", HPDE de ø8".

La disposición final de las aguas residuales se realiza en el Humedal Gualí – Brazo San Patricio, el cual cuenta con sistema de tratamiento previo a su descarga. La CAR tiene un sistema de bombeo en el sector La Ramada, el cual descarga al río Bogotá, este se utiliza solo en época de lluvia, para controlar el nivel del humedal

La PTAR cuenta con el proceso de:

- Pretratamiento
- Tratamiento Primario
- Tratamiento Secundario.

La recolección, transporte y disposición final de lodos se realiza a través de un tercero.

La PTAR es operada 24/7, se realizan tres (3) turnos para cubrir la operación

El municipio de Funza está gestionando un proyecto para optimizar la PTAR a largo plazo, en donde la ESP adelanta la modificación del permiso de vertimientos y el municipio el diseño, el presupuesto y fuente de financiación.

#### 4.4.1.2.2. Plan maestro de alcantarillado

La empresa municipal de acueducto, alcantarillado y aseo de Funza EMAAF E.S.P en agosto de 2015 suscribió un Contrato de Consultoría No. 20015000140 con la UNIÓN TEMPORAL PROACAL FUNZA, cuyo objeto fue la "Actualización del plan maestro de acueducto y alcantarillado Fase I y Fase II de la Empresa Municipal De Acueducto, Alcantarillado y Aseo Funza-EMAAF E.S.P. sectores de agua potable y alcantarillado", el cual se ejecutó a cabalidad y se liquidó el 13 de septiembre de 2017

#### 4.4.1.2.3. Certificación Competencias Laborales.

Actualmente, la PTAR cuenta con cinco (5) operarios, de los cuales cuatro (4) cuentan con Certificación en Competencias laborales y Uno (1), no, debido a que, al momento de realizar el proceso ante el SENA, llevaba poco tiempo de haber ingresado a la Empresa y no cumplía con la experiencia exigida, a continuación, se presenta la relación de empleados la respectiva certificación en competencias laborales reportada por el prestador:

*Tabla 4. Certificación en competencias laborales.*

Nombre del operario	Certificado en competencias laborales	Fecha certificación	Competencias certificadas
Diana Consuelo Perdomo Bahamón	SI	14/09/2021	Potabilizar el agua de acuerdo con las normas técnicas
	SI	17/09/2021	Tomar muestras de agua de acuerdo a manuales técnicos y normativa del sector/Agua residual
Edgar Quiroga Carvajal	SI	14/09/2021	Potabilizar el agua de acuerdo con las normas técnicas
Andrés Alberto Navarrete Benavides	SI	14/09/2021	Potabilizar el agua de acuerdo con las normas técnicas
	SI	17/09/2021	Tomar muestras de agua de acuerdo a manuales técnicos y normativa del sector/Agua residual
Julie Alejandra Ojeda Camacho	SI	14/09/2021	Potabilizar el agua de acuerdo con las normas técnicas
Elsy Jennifer Rincón Castro	SI	14/09/2021	Potabilizar el agua de acuerdo con las normas técnicas
	SI	17/09/2021	Tomar muestras de agua de acuerdo a manuales técnicos y normativa del sector/Agua residual
Pedro Alintar Zarate Olaya	SI	14/09/2021	Potabilizar el agua de acuerdo con las normas técnicas
<b>Juan Carlos Montaña Forero</b>	SI	28/11/2019	Tratar agua residual de acuerdo con procedimientos técnicos
	SI	17/09/2021	Tomar muestras de agua de acuerdo a manuales técnicos y normativa del sector/Agua residual
Rafael Antonio Rincón Gamboa	SI	17/09/2021	Potabilizar el agua de acuerdo con las normas técnicas
Ricardo Alarcón Sánchez	SI	14/09/2021	Potabilizar el agua de acuerdo con las normas técnicas
<b>Ramón Antonio Soto González</b>	SI	17/09/2021	Tomar muestras de agua de acuerdo a manuales técnicos y normativa del sector/Agua residual
Carlos Alberto Juyo Rodríguez	SI	14/09/2021	Potabilizar el agua de acuerdo con las normas técnicas
Víctor Hugo Cruz Calderón	SI	14/09/2021	Potabilizar el agua de acuerdo con las normas técnicas
Roberto Velandía Rodríguez	SI	14/09/2021	Potabilizar el agua de acuerdo con las normas técnicas
<b>Jorge Enrique Valeriano Pulido</b>	SI	17/09/2021	Tomar muestras de agua de acuerdo a manuales técnicos y normativa del sector/Agua residual



Nombre del operario	Certificado en competencias laborales	Fecha certificación	Competencias certificadas
<b>Maicol Gustavo Jiménez Galvis</b>	SI	17/09/2021	Tomar muestras de agua de acuerdo a manuales técnicos y normativa del sector/Agua residual

**Nota:** Los nombres con negrilla son los operarios, el operario que está pendiente por certificarse en competencias laborales Jeisson Humberto Vargas

#### 4.4.1.2.4. Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR

La comercialización, recolección, conducción de residuos líquidos, tratamiento y disposición final de la EBAR “*Nuevo México*” (Esta salió de funcionamiento en el año 2015 cuando se conectó una línea expresa de la red sanitaria desde ese sector hasta la PTAR principal), y la PTAR “*Funza*” está a cargo de la Empresa Municipal de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Funza - EMAAF E.S.P. desde el 08 de octubre de 2012, de acuerdo a la resolución No. 000493 expedida por la alcaldía de Funza.

Tabla 5. Generalidades PTAR 1

PTAR 1	
<b>MUNICIPIO</b>	FUNZA
<b>Nombre completo del Operador actual del STAR</b>	Empresa Municipal de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Funza - EMAAF E.S.P
<b>Nombre del municipio y/o corregimiento, vereda, otro beneficiado</b>	Área urbana y en las veredas El Cocli, Siete Trojes, El Papayo, Hato Casablanca del municipio de Funza
<b>Fecha de inicio de la operación del actual operador del STAR – DD/MM/AAAA</b>	08 de octubre de 2012
<b>¿El STAR se ubica en el Casco Urbano o Rural?</b>	URBANO
<b>¿Trata aguas residuales del casco urbano, rural o ambas?</b>	Ambas. Urbana y en las veredas El Cocli, Siete Trojes, El Papayo, Hato Casablanca del municipio de Funza
<b>Nombre del Sistema de Tratamiento</b>	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL FUNZA
<b>Fecha de construcción – DD/MM/AAAA</b>	1995
<b>¿Está en funcionamiento? Si - No</b>	SI
<b>Si está en funcionamiento, ¿Cuándo empezó a funcionar? – DD/MM/AAAA</b>	1995
<b>Describir el estado actual técnico operativo de la PTAR.</b>	OPERATIVO
<b>Tipo de Tratamiento. Preliminar, Primario, Secundario, Terciario, Otro.</b>	PRETRATAMIENTO, PRIMARIO, SECUNDARIO.
<b>Componentes del Sistema de tratamiento. Ej.: Rejillas gruesas, finas, desarenador, laguna facultativa, otros.</b>	<b>PRETRATAMIENTO:</b> Tanque de homogenización, en esta área se encuentra ubicada una rejilla y una pre-rejilla en acero inoxidable, dentro del tanque de regulación se tiene una estación elevadora con 4 bombas



PTAR 1	
	<p>sumergibles Pentair-Myers de 103 LPS, tres bombas adicionales de 80 LPS, 120 LPS, 440 LPS y dos sistemas de mitigación de olores ofensivos.</p> <p><b>PRIMARIO:</b> Sistema de cribado consta de seis unidades del tipo tamiz inclinado estático, desarenador gravitacional, tipo decantación simple, conformado por dos canales rectangulares.</p> <p><b>SECUNDARIO:</b> Tiene seis zanjones de oxidación.</p> <p><b>INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS:</b> Planta eléctrica de emergencia y laboratorio</p>
<b>% DE DISEÑO EN REMOCION DBO5</b>	94
<b>% DE DISEÑO EN REMOCION SST</b>	92
<b>Fecha de la última caracterización de agua residual a la entrada del STAR**** DD/MM/AAAA</b>	19 de noviembre de 2021
<b>Fecha de la última caracterización de agua residual a la salida del STAR**** DD/MM/AAAA</b>	19 de noviembre de 2021
<b>% DE REMOCION DBO5 (según última caracterización)</b>	94
<b>% DE REMOCION SST (según última caracterización)</b>	82
<b>Caudal de diseño STAR (l/s)</b>	381
<b>Caudal instalado del STAR (l/s)</b>	140
<b>Horizonte de diseño del STAR (en años o vigencia)</b>	2045
<b>Caudal (l/s; m3/año) - Volumen (m3) total de agua residual generada por el municipio años 2020</b>	3362099 m <sup>3</sup> /año SYSMAN
<b>Caudal Medio de ingreso al STAR Año 2020(l/s)</b>	137
<b>Caudal Medio de ingreso al STAR Año 2021 (l/s)</b>	133
<b>Caudal Medio tratado vertido procedente del STAR Año 2020(l/s)</b>	95
<b>Caudal Medio tratado vertido procedente del STAR Año 2021 (l/s)</b>	95
<b>Caudal Medio vertido sin tratar Año 2020 (l/s)</b>	58
<b>Caudal Medio vertido sin tratar Año 2021(l/s)</b>	60
<b>Cantidad de la(s) fuente(s) hídrica(s) receptora(s) de los vertimientos tratados</b>	1

PTAR 1	
Nombre de las fuente(s) hídrica(s) receptora(s) de los vertimientos tratados (todos en la misma casilla)	HUMEDAL GUALÍ
Cantidad de la(s) fuente(s) hídrica(s) receptora(s) de los vertimientos sin tratar	1
Nombre de las fuente(s) hídrica(s) receptora(s) de los vertimientos sin tratar (todos en la misma casilla)	HUMEDAL GUALÍ
¿Tiene proyecto(s) para la construcción, optimización, ampliación, rehabilitación de STAR? SI - NO	SI
En caso de respuesta afirmativa a la pregunta anterior, describir de forma general el estado actual del proyecto, indicando aspectos como: Fuente de financiación, responsables, plazos, estudios, diseños, construcción, otros.	PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN DE LA PTAR, FUENTE DE FINANCIACIÓN RECURSOS MUNICIPIO Y CAR, LA PROYECCIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE LA OPTIMIZACIÓN ES HASTA EL AÑO 2045 LOS DISEÑOS SE ENCUENTRAN EN REVISIÓN POR PARTE DE LA CAR
Otras observaciones que la empresa considere necesaria e importante mencionar: estado técnico operativo, operador de la infraestructura, proyectos, otros.	NO APLICA

Fuente: Prestador

A continuación, se presenta la descripción detallada de cada uno de los procesos en la PTAR:

#### 4.4.1.2.4.1. La disposición final de las aguas residuales

Se realiza en un punto de vertimiento, el cual cuenta con sistema de tratamiento previo a su descarga.

La descarga al canal es en tubería de ø30" PVC y tiene una capacidad instalada de 140 l/s y opera con 137 l/s.

*Ilustración 1. Canal de disposición final de las aguas residuales y descarga*





*Tabla 6. Puntos de Vertimiento Funza*

Nombre del punto de vertimiento	Ubicación	Nombre fuente hídrica receptora	Caudal Total de AR generada (l/s)		Caudal ingresa a la PTAR (l/s)		Caudal vertido a F. Receptora (l/s)		% de caudal vertido del caudal total		Observación
			2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	
PTAR Funza	Coordenadas Planas Norte 1013789 Este 985728	Humedal Gualí – Brazo San Patricio	133	137	133	137	95	95	71,43	69,34	La CAR tiene un sistema de bombeo en el sector La Ramada, el cual descarga al río Bogotá, este se utiliza solo en época de lluvia, para controlar el nivel del humedal

Fuente: Información entregada por EMAAF E.S.P.

#### 4.4.1.2.4.2. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del municipio de Funza fue construida en el año 1995 desde la fecha fue operada bajo responsabilidad de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR hasta el año 2012; en este año mediante Resolución 2270 del 21 de septiembre de 2012 se transfiere su operación al municipio de Funza; que a su vez delega la operación de esta, a la Empresa Municipal de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Funza.

Actualmente, a la entrada de la PTAR se está construyendo una caseta de energía, la cual tiene un área de 71.5 m<sup>2</sup>, donde se instalará una planta eléctrica combinada de capacidad 497 KW para operación de las bombas del sistema de bombeo, se tiene programado la finalización de la obra en mayo de 2022.

Dada la importancia del proceso de tratamiento de las aguas residuales, durante los años 2012 – 2015 la Alcaldía de Funza y la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca - CAR a través del Convenio Interadministrativo de Asociación No. 0000854 de 2012, realizaron la rehabilitación y optimización de la planta implementando un tratamiento biológico secundario mediante sistema SBR en los zanjones de oxidación No. 1 y No. 2, y un tercer zanjón de oxidación con sedimentación secundaria, con el fin de mejorar las condiciones de operación, tratamiento y cumplimiento normativo.

#### 4.4.1.2.4.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DE LA PTAR:

Al momento de la visita se observó que la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, se encontraba operativa en su totalidad y en buen estado.

A continuación, se realiza la descripción de los procesos de la PTAR:

##### **Pretratamiento:**

Es un tanque de homogenización, en esta área se encuentra ubicada una rejilla y una pre-rejilla en acero inoxidable que tienen como función retener los sólidos gruesos mayores a 2 cm presentes en el tanque, los cuales se extraen dos veces al día (una vez por turno) por el personal operativo para su respectiva limpieza.

*Ilustración 2. Pozo de Homogenización*



*Ilustración 3. Canastilla de Cribado*



*Ilustración 4. Prerejilla de Cribado*



Dentro del tanque de regulación se tiene una estación elevadora con 4 bombas sumergibles Pentair-Myers de 103 LPS su función es hacer el traspaso del agua cruda, desde el tanque a los tamices estáticos y tres bombas adicionales de 80 LPS, 120 LPS y 440 LPS para evacuación de agua de exceso.

*Ilustración 5. Bombas Pentair-Myers*



*Ilustración 6. Bombas de Emergencia*



Adicionalmente, cuenta con dos sistemas de mitigación de olores ofensivos, el primero funciona mediante la aspersión de un producto biológico que al reaccionar con los contenidos de ácido sulfhídrico o metano los encapsula disminuyendo y nivelando su concentración, el segundo sistema funciona con un extractor de olores los cuales pasan a través de filtros de carbón activado.

*Ilustración 7. Sistema de Olores Fase I*



## **Tratamiento Primario**

El Sistema de cribado consta de seis unidades del tipo tamiz inclinado estático cuentan con una malla de alambre de perfil curvo cóncavo montada en un marco con aberturas de pantalla perpendiculares al flujo, con capacidad nominal de 40 lps, cada uno, abastecidos por un tanque rectangular, que es alimentado por la estación elevadora.

*Ilustración 8. Sistema de cribado Tamices estáticos, extractor*





La planta cuenta con un desarenador gravitacional tipo decantación simple, conformado por dos canales rectangulares, con capacidad hidráulica de 120 lps. Los vertederos fueron retirados para aumentar la capacidad de ingreso de agua al tratamiento, ya que disminuía substancialmente el caudal de ingreso a la planta, lo cual causaba altos niveles en el pozo de homogenización.

*Ilustración 9. Tanque de Arenas*



*Ilustración 10. Desarenador*



La planta cuenta con un desarenador gravitacional tipo decantación simple, conformado por dos canales rectangulares, con capacidad hidráulica de 120 lps. Su función es decantar arena mínimo de 0.3mm de diámetro, por lo que permite la sedimentación de materia orgánica.

### **Tratamiento Secundario**

La PTAR cuenta con seis zanjones de oxidación, de los cuales tres se encuentran en funcionamiento, dos zanjones tienen tecnología SBR dentro del cual se dan tres etapas: La primera es la aireación, donde se inyecta aire a presión en el fondo del zanjón usando difusores de burbuja fina por medio de tres turbo-sopladores; la segunda es la sedimentación donde precipitan los sólidos sedimentables y la tercera es la descarga de agua clarificada a través del decanter, este tiene una capacidad de evacuación 300lps y se encuentra instalado uno en cada zanjón, el tercer Zanjón de oxidación es una variación del proceso de lodos activados.

Los tres zanjones de oxidación que se encuentran fuera de servicio, es debido a que cuentan con tecnología antigua y menos eficiente, por lo cual se contempló la optimización de los mismos en la fase II de la PTAR, el cual está en la evaluación del diseño por parte de CAR.

*Ilustración 11. Zanjón Sistema SBR*



*Ilustración 12. Laguna de Oxidación*



*Ilustración 13. Sedimentador Secundario*



## **Tratamiento de Lodos**

Los lodos que se generan durante cada ciclo dentro de cada zanjón deben ser evacuados al sistema de espesamiento y deshidratación, este proceso es realizado en el Hidrociclón su función es espesar los lodos usando un polímero catiónico como coagulante, para luego enviar el lodo a los lechos de secado cada uno con 4 unidades, para un total de 22 unidades, los lixiviados generados retornan al proceso nuevamente.

*Ilustración 14. Hidrociclón*



*Ilustración 15. Lechos de Secado*



De las 24 celdas, 22 están habilitadas para secado de lodos

Con el fin de mejorar la eficiencia y la calidad del agua y permitiendo la reducción significativa de costos de manejo y disposición de lodos, en el año 2021 se llevó a cabo la contratación de deshidratación de lodos mediante centrifuga y mediante geomembranas el cual es un proceso sencillo y practico que permite retener los sólidos de manera rápida y facilita la evacuación de agua la cual puede incorporarse de nuevo al proceso y disponer los biosolidos con menor porcentaje de humedad.

La recolección, transporte y disposición final de lodos se realiza a través de un tercero.

*Ilustración 16. Geomembranas*



**Instalaciones complementarias: Laboratorio:** En un día se realizan tres (3) baches y se analiza un compuesto por afluente, agua en proceso y efluente

*Ilustración 17. Laboratorio*



*Ilustración 18. Transformador*



*Ilustración 19. Planta eléctrica de emergencia*



#### **4.4.1.2.5. Manuales de operación y mantenimiento de la EBAR y la PTAR.**

El prestador entregó el manual de operación y mantenimiento para la PTAR “Funza”, versión 2 del 2015, elaborado por la empresa y aclaró que fue actualizado de acuerdo con las condiciones actuales de la infraestructura. El manual tiene de forma general los siguientes capítulos: introducción, objetivo, alcance, glosario, información general, que es el agua residual, ¿Por qué trata un agua residual?, **Capítulo 1 – El Proceso SBR, Capítulo 2 – Zanjón de Oxidación, Capítulo 3 – Sistema de Manejo de Lodos, Capítulo 4 – Operación y Mantenimiento del Sistema, Capítulo 5 – Preparación de Productos Químicos para Dosificación, Capítulo 6 – Información sobre algunos problemas de operación, Capítulo 7 - Fallas y solución de Problemas, Capítulo 8 - Análisis y Muestras de Laboratorio, Capítulo 9 – Seguimiento a Vertimientos, Capítulo 10 – Anexos y Formatos de Operación.** El documento incluye los siguientes instructivos y formatos:

#### **INSTRUCTIVOS**

- 1 Manual de las bombas Hydromatic modelo 6UC300M4-43 Pozo de homogenización
- 2 Manual Decanter G.A.A.LD 450 y actuador AUMA
- 3 Manual turbo soplador MOD. NNX100-C060 Neuros
- 4 Manual de difusores SSI y Junta Flexibles
- 5 Manual válvula de mariposa y actuador BRAY Controls
- 6 Manual de motobomba sumergible de recirculación
- 7 Manual de motobomba sumergible bombeo de lodos HCP Mod: AF-75E de 10 HP
- 8 Manual de motobomba sumergible bombeo de lixiviados
- 9 Ficha técnica dosificadora de polímero EMEC KCO-051
- 10 Ficha técnica de agitador MIXERS
- 11 Manual de tablero eléctrico
- 12 Manual controlador y sonda de OD
- 13 Instructivo limpieza de tolvas
- 14 Instructivo mantenimiento y limpieza de bombas
- 15 Instructivo operación planta eléctrica
- 16 Resolución EMAAF No. 085 de 2013
- 17 Manual de laboratorio

#### **FORMATOS**

- F-PTAR.001 Características Perceptivas
- F-PTAR.002 Control de energía



- F-PTAR.003 Control de Poda
- F-PTAR.008 Ficha Técnica Mantenimiento de Equipos Electromecánicos
- F-PTAR.009 Hoja de Vida equipos electromecánicos Planta de Tratamiento Aguas Residuales
- F-PTAR.011 Control de calibración equipos de laboratorio
- F-PTAR.012 Control de agua PTAR
- F-PTAR.014 Control de Niveles
- F-PTAR.017 Formato remoción de Sólidos
- F-PTAR.213 Hoja de Vida no residenciales por proceso seco
- F-PTAR.214 Hoja de Vida no residenciales por vertimiento industrial
- F-PTAR.022 Control encendido Planta Eléctrica
- F-PTAR.023 Control reporte eventos no comunes
- F-PTAR.024 Control de combustible
- F-PTAR.025 Declaración de Vertimientos y/o Proceso seco en Campo
- F-PTAR.026 Control Polímero PTAR
- F-PTAR.027 Control de parámetros mensuales
- F-PTAR.028 Control de Zanjón 3 efluente PTAR
- F-PTAR.029 Control de Zanjón 2 efluente PTAR
- F-PTAR.030 Control de Pozo de Homogenización y zanjón 1 PTAR
- F-PTAR.031 Control del Pozo de Homogenización PTAR
- F-PTAR.032 Control de Parámetros In Situ
- F-PTAR.033 Control de Zanjonés 1 PTAR
- F-PTAR.034 Control de Zanjonés 2 PTAR
- F-PTAR.035 Control de Zanjonés 3 PTAR
- F-PTAR.036 Cambio de Filtros
- F-PTAR.037 Control de Cal 5 días
- F-PTAR.038 Control de Cal 10 días
- F-PTAR.039 Control de ingreso Vactor
- F-PTAR.040 Control de ingreso vehículo externos
- F-PTAR.041 Control de pantalla individual sopladores
- F-PTAR.042 Control disposición externa de Lodos
- F-PTAR.043 Control de limpieza desarenador, tanque arenas, zona anóxica
- F-PTAR.044 Control pantalla general sopladores
- F-PTAR.045 Control pestañas individuales sopladores screen principal
- F-PTAR.046 Control secado lodos
- F-PTAR.047 Funcionamiento equipos electromecánicos
- F-PTAR.048 Limpieza cuarto
- F-PTAR.049 Revisión de alarmas
- F-PTAR.050 Revisión de tablero Bombas y Válvulas
- F-PTAR.051 Acta de visitas industriales

#### **4.4.1.2.6. Permiso de vertimiento / Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos**

La EMPRESA MUNICIPAL DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE FUNZA E.S.P., presentó la Resolución No. 000392 del 19 de febrero de 2020 *“Por medio de la cual se resuelve un recurso de reposición y se aprueba la modificación de un Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos para el casco urbano y otros sectores del Municipio de Funza, Cundinamarca y se toman otras determinaciones”*, la cual tiene una vigencia hasta el año 2027.

#### **4.4.1.2.7. Proyectos que actualmente hayan presentado, rechazado o viabilizado relacionados con la prestación del servicio de alcantarillado para alguno de los 46 municipios que se encuentran dentro del área de influencia del río Bogotá.**

A continuación, se presenta el listado de proyectos dentro del área de influencia del río Bogotá, en el marco del cumplimiento de lo ordenado por la sentencia de la acción popular 2001-00479 vinculados a la sentencia de la acción popular 2001-00479.

*Tabla 7. Proyectos presentados, rechazados o viabilizados ante el MVCT.*

MUNICIPIO	CUENCA	PROYECTO	VALOR TOTAL PROYECTO	ESTADO	NÚMERO CONVENIO/ CONTRATO
FUNZA	MEDIA	LA CANALIZACIÓN DEL VALLADO PORVENIR LOCALIZADO EN LA CALLE 6 ENTRE CARRERA 1 Y 6, EN EL MUNICIPIO DE FUNZA, CUNDINAMARCA	\$1.145.384.232	EN PROCESO DE LIQUIDACIÓN	EPC-CI-010-2019
FUNZA	MEDIA	ATENCIÓN DE EMERGENCIA CON EQUIPO SUCCIÓN PRESIÓN POR COLMATACIONES EN EL ALCANTARILLADO.	\$12.457.505	ATENDIDA	N/A
FUNZA	MEDIA	INTERVENTORIA - ATENCIÓN DE EMERGENCIA CON EQUIPO SUCCIÓN PRESIÓN POR COLMATACIONES EN EL ALCANTARILLADO.	\$1.002.829	ATENDIDA	N/A
FUNZA	MEDIA	CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MUNICIPIO DE FUNZA		ALISTAMIENTO	ESTUDIOS Y DISEÑOS POR EL MUNICIPIO
FUNZA	MEDIA	CONTRATAR LA CONSTRUCCION DEL COLECTOR SANITARIO FUNZA-SIBERIA EN EL MUNICPIO DE FUNZA-FASE I	\$ 6.151.969.653	SUSPENDIDO OBRA POR INICIAR	EPC-CI-005-2020

#### 4.5. Inclusión del costo de tratamiento de aguas residuales en la tarifa de alcantarillado.

La EMPRESA MUNICIPAL DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO DE FUNZA E.S.P. actualmente se encuentra en el ámbito de aplicación de la Resolución CRA 688<sup>1</sup> de 2014, modificada y adicionada por la Resolución CRA 735 de 2015 y compilada en la Resolución CRA 943 de 2021.

De acuerdo con lo establecido por la CRA en la citada resolución, la fórmula tarifaria la componen un Cargo Fijo calculado con base en el Costo Medio de Administración (CMA) y un Cargo por Consumo o Vertimiento calculado con base en los componentes de Costo Medio de Inversión (CMI), Costo Medio de Operación (CMO) y Costo Medio de Tasas Ambientales (CMT).

Los costos relacionados con el tratamiento de aguas residuales son incorporados en la estructura tarifaria en el componente Costo de Medio de Operación Particular (CMOp) del servicio de alcantarillado, que corresponde a uno de los elementos que conforman el Costo de Operación Total (COT), el cual permite determinar el Costo Medio de Operación de Alcantarillado (CMOal).

A continuación, se dispone la información reportada por la empresa en el aplicativo SURICATA y la entregada durante la visita realizada:

CTR	SURICATA	VISITA
CUP TR <sub>i</sub>	122,03	122,03
CTR <sub>b</sub> (\$ Dic 2014)	344.810.741,85	344.810.741,85
AF <sub>b,al</sub>	2.825.694,50	2.825.694,50

Fuente: EMAAF E.S.P.

Con el fin de dar aplicación a lo previsto por el Ente Regulador, la empresa mediante Acuerdo No. 003 de 2015, aprobó las tarifas resultantes de aplicar la metodología para el cálculo de los costos de referencia prevista en las resoluciones CRA 688 de 2014 y CRA

<sup>1</sup> "Por la cual se establece la metodología tarifaria para las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado con más de 5.000 suscriptores en el área urbana.



735 de 2015. Posteriormente, durante el mes de mayo de 2021, mediante Acuerdo No. 03 de 2021, la Entidad tarifaria Local adoptó un nuevo Plan de Obras e Inversiones Regulado que ajusta el Costo Medio de Inversión de los servicios de acueducto y alcantarillado.

Con el fin de verificar el cálculo realizado por la empresa, se procede a revisar las facturas entregadas por la empresa durante la visita realizada. Revisados dichos documentos con referencias de pago No. 105103364534 y No. 105133667019 se observa que corresponden a las vigencias 2019 y 2020 respectivamente. Dicha situación impide cotejar el cálculo aprobado por el prestador toda vez que la fecha de cálculo y la fecha de los mencionados soportes no coincide.

Adicionalmente, verificado el sistema de gestión documental se evidencia que, a la fecha, la empresa no ha informado que haya realizado ajustes a estos costos particulares relacionados con el tratamiento de aguas residuales conforme las posibilidades que precisa la metodología prevista en las Resoluciones CRA 688 de 2014 y CRA 735 de 2015.

Finalmente, se observa que la empresa dio cumplimiento de lo establecido en los artículos 1.8.6.1 y 1.8.6.2 de la Resolución CRA 943 de 2021, de información a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y de la información a los usuarios con la publicación de las mismas.

## 5. Hallazgos:

Criterio	Condición evaluada	Evidencia / soporte	Estado de cumplimiento
1	Verificación de cálculo realizado	Documentos con referencias de pago No. 105103364534 y No. 105133667019	Las vigencias de los documentos enviados son diferentes a los costos de referencia calculados por la empresa, situación que impide realizar la verificación
2	Actualización costos particulares	Sistema de gestión documental - SURICATA	a la fecha, la empresa no ha informado que haya realizado ajustes a estos costos particulares relacionados con el tratamiento de aguas residuales conforme las posibilidades que precisa la metodología prevista en las Resoluciones CRA 688 de 2014 y CRA 735 de 2015.

## 6. Acciones correctivas definidas:

## 7. Conclusiones:

Al momento de la visita se observó que la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, se encontraba operativa en su totalidad y en buen estado.

## 8. Medidas recomendadas que pudiera ser oportuno o pertinente aplicar: N/A

## 9. Responsables de la realización (Mencione nombres y apellidos completos)

### 9.1. Responsable general

Víctor Hugo Arenas Garzón – Director Técnico de Gestión de Acueducto y Alcantarillado

Johanna Milena Cortés Quiroga – Coordinadora Grupo de Grandes Prestadores – DTGAA

Juan Felipe Rojas Vargas – Asesor Dirección Técnica de Gestión de Acueducto y Alcantarillado



## **9.2. Equipo de evaluación**

Gloria Cecilia Oviedo Ramírez - Funcionario Dirección Técnica de Gestión de Acueducto y Alcantarillado

Alberto Vázquez Mauna – Funcionario Dirección Técnica de Gestión de Acueducto y Alcantarillado

## **10. Anexos:**

- Ninguno.