

**PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA  
– PUEAA DE LA EMPRESA DE ACUEDUCTO Y  
ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ EAAB-ESP**

**2022-2026**



**GERENCIA CORPORATIVA AMBIENTAL**

**NOVIEMBRE 2022**



## CONTENIDO

<b>1. ETAPA 1- PREPARACIÓN Y APRESTAMIENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1. REGISTRO DE INFORMACIÓN GENERAL DE LA EAAB-ESP COMO USUARIO DEL RECURSO HÍDRICO.....</b>	<b>11</b>
1.1.1. Creación del comité formulador del PUEAA.....	11
1.1.2. Descripción institucional y de la infraestructura de la EAAB-ESP.....	12
1.1.3. Registro de información general de la EAAB-ESP .....	12
<b>1.2. REGISTRO DE INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA .....</b>	<b>13</b>
1.2.1. Enfoque, objetivos y escenarios futuros del PUEAA .....	13
1.2.2. Enfoque del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua .....	13
1.2.3. Área de influencia actual y proyectada de la EAAB-ESP .....	15
1.2.3.1. Información cartográfica del área de influencia de la EAAB-ESP .....	15
1.2.4. Análisis de actores relacionados con la ejecución del PUEAA .....	17
<b>1.3. INFORMACIÓN DEL CONTEXTO BIOFÍSICO DE LA EAAB-ESP.....</b>	<b>19</b>
1.3.1. Componente biofísico de las fuentes de abastecimiento.....	19
1.3.2. Conclusiones generales diagnóstico y análisis de las fuentes de abastecimiento.....	20
1.3.3. Estado de cada una de las fuentes de abastecimiento.....	25
1.3.4. Caracterización de las fuentes de abastecimiento superficial.....	25
1.3.5. Análisis físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos realizados en las fuentes superficiales de abastecimiento.....	26
1.3.5.1. Análisis físicos, químicos, bacteriológicos .....	27
1.3.5.2. Análisis Hidrobiológicos.....	30
1.3.6. Sistema de abastecimiento – caracterización de caudales.....	31
1.3.7. Curvas de consumo del sistema de abastecimiento.....	32
1.3.8. Sistema de abastecimiento – Inventario y análisis de la infraestructura ....	33
1.3.9. Sistemas abastecimiento – análisis de infraestructura – macromedición ..	34
1.3.10. Caracterización de la fuente de abastecimiento subterránea .....	34
1.3.11. Caracterización de las fuentes receptoras .....	36
1.3.11.1. Resultados análisis físico, químico y bacteriológico fuentes receptor.....	37
<b>1.4. INFORMACIÓN DEL COMPONENTE SOCIAL – NÚMERO DE SUSCRIPTORES DE LA EAAB-ESP.....</b>	<b>37</b>
1.4.1. Proyección anual del crecimiento de la demanda por usos .....	38
<b>1.5. INFORMACIÓN DEL COMPONENTE INSTITUCIONAL DE LA EAAB-ESP....</b>	<b>40</b>
<b>1.6. COMPONENTE ECONÓMICO.....</b>	<b>41</b>
1.6.1. Marco tarifario.....	43
1.6.2. Subsidios .....	45
1.6.3. Distribución o asignación de recursos para inversión y funcionamiento ....	47
<b>2. ETAPA 2 – PLANEACIÓN DE PROYECTOS .....</b>	<b>50</b>
<b>2.1. PROYECTO DE CONTROL DE PÉRDIDAS .....</b>	<b>53</b>
2.1.1. Fase 1. Diagnóstico y prospectiva.....	53
2.1.1.1. Línea base del proyecto control de pérdidas .....	54
2.1.1.1.1. Acciones ejecutadas para el control de pérdidas del 2017 – 2021 .....	55
2.1.1.1.2. Plan de Gestión de Perdidas de la EAAB 2022-2026.....	61
2.1.1.1.3. Otras acciones desarrolladas en el proyecto de control de pérdidas .....	69
2.1.1.2. Estado actual del proyecto Control de pérdidas .....	73

2.1.2.	Fase 2. Formulación proyecto Control de pérdidas .....	76
2.1.3.	Fase 3. Monitoreo del proyecto Control de Pérdidas.....	89
<b>2.2.</b>	<b>PROYECTO DE USO DE AGUAS SUPERFICIALES, LLUVIAS, SUBTERRÁNEAS Y REÚSO DEL AGUA.....</b>	<b>89</b>
2.2.1.	Fase 1. Diagnóstico y prospectiva.....	89
2.2.1.1.	Línea base proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua.....	89
2.2.1.1.1.	Acciones ejecutadas en año 2017 – 2021 .....	90
2.2.1.1.2.	Otras acciones .....	92
2.2.1.2.	Estado actual del proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua.....	93
2.2.1.	Fase 2. Formulación proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua.....	94
2.2.2.	Fase 3. Monitoreo del proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua.....	98
<b>2.3.</b>	<b>PROYECTO DE MEDICIÓN.....</b>	<b>98</b>
2.3.1.	Fase 1. Diagnóstico y prospectiva.....	98
2.3.1.1.	Línea base del proyecto Medición .....	99
2.3.1.1.1.	Acciones ejecutadas en el proyecto de Medición 2017 – 2021.....	100
2.3.1.1.2.	Plan de Gestión de Perdidas de la EAAB-ESP 2022 - 2026.....	101
2.3.1.1.3.	Otras acciones desarrolladas en el proceso de medición .....	103
2.3.1.2.	Estado actual de las actividades ejecutadas para la medición .....	110
2.3.2.	Fase 2. Formulación proyecto de Medición .....	112
2.3.3.	Fase 3. Monitoreo del proyecto de Medición.....	117
<b>2.4.</b>	<b>PROYECTO DE GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL Y CULTURA DEL AGUA... 117</b>	
2.4.1.	Fase 1. Diagnóstico y prospectiva.....	117
2.4.1.1.	Línea base del proyecto Gestión socio ambiental y cultura del agua .....	118
2.4.1.1.1.	Acciones ejecutadas para el control de pérdidas del 2017 – 2021 .....	119
2.4.1.2.	Estado actual del proyecto Gestión socio ambiental y cultura del agua... 123	
2.4.2.	Fase 2. Formulación proyecto Gestión socio ambiental y cultura del agua.....	124
2.4.3.	Fase 3. Monitoreo del proyecto Gestión socio ambiental y cultura del agua .....	131
<b>2.5.</b>	<b>PROYECTO DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO..... 131</b>	
2.5.1.	Fase 1. Diagnóstico y prospectiva.....	131
2.5.1.1.	Línea base del proyecto Tecnologías de bajo consumo.....	132
2.5.1.1.1.	Acciones ejecutadas para implementación tecnologías ahorradoras de agua del 2017 – 2021 .....	132
2.5.1.2.	Estado actual del proyecto Tecnologías de bajo consumo .....	132
2.5.2.	Fase 2. Formulación proyecto Tecnologías de bajo consumo.....	133
2.5.3.	Fase 3. Monitoreo del proyecto Tecnologías de bajo consumo.....	134
<b>2.6.</b>	<b>PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL .....</b>	<b>135</b>
2.6.1.	Fase 1. Diagnóstico y prospectiva.....	135
2.6.1.1.	Línea base del proyecto Protección de áreas de manejo especial .....	136
2.6.1.1.1.	Acciones ejecutadas para la protección de áreas de manejo especial 2017 – 2021.....	136
2.6.1.1.2.	Problemáticas generales identificadas en las cuencas aferentes a los puntos de abastecimiento.....	137
2.6.1.2.	Estado actual del proyecto Protección de áreas de manejo especial .....	139

2.6.2.	Fase 2. Formulación proyecto Protección de áreas de manejo especial .	140
2.6.3.	Fase 3. Monitoreo del proyecto Protección de áreas de manejo especial	144
<b>2.7.</b>	<b>PROYECTO GESTIÓN DEL RIESGO DEL RECURSO HÍDRICO</b>	<b>144</b>
2.7.1.	Fase 1. Diagnóstico y prospectiva.....	144
2.7.1.1.	Línea base del proyecto Gestión del riesgo del recurso hídrico	145
2.7.1.1.1.	Acciones ejecutadas gestión del riesgo recurso hídrico 2017 – 2021	146
2.7.1.1.2.	Estudios ejecutados y proyectados gestión del riego recurso hídrico	147
2.7.1.2.	Estado actual del proyecto Gestión del riesgo del recurso hídrico.....	149
2.7.2.	Fase 2. Formulación proyecto Gestión del riesgo del recurso hídrico	150
2.7.3.	Fase 3. Monitoreo del proyecto Gestión del riesgo del recurso hídrico	153
<b>2.8.</b>	<b>PROYECTO INCENTIVOS TARIFARIOS Y TRIBUTARIOS</b>	<b>153</b>
2.8.1.	Fase 1. Diagnóstico y prospectiva.....	153
2.8.1.1.	Línea base del proyecto Incentivos tarifarios y tributarios	154
2.8.1.2.	Estado actual del proyecto Incentivos tarifarios y tributarios	162
<b>3.</b>	<b>ETAPA 3. ETAPA DE SEGUIMIENTO</b>	<b>163</b>
<b>3.1.</b>	<b>Modelo del sistema de seguimiento y evaluación del PUEAA</b>	<b>164</b>
3.1.1.	Metas, indicadores y fórmulas de cálculo.....	164
3.1.2.	Reportes de seguimiento avances PUEAA	165
3.1.3.	Tablero de control del Plan de Acción del PUEAA	166
<b>3.2.</b>	<b>ACTUALIZACIÓN DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 373 DE 1997</b>	<b>168</b>
<b>4.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>169</b>
<b>5.</b>	<b>REFERENCIAS</b>	<b>169</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Información general del usuario	13
Tabla 2.	Enfoque del Acueducto y del PUEAA.....	14
Tabla 3.	Área de influencia actual del usuario.....	16
Tabla 4.	Análisis de actores.....	18
Tabla 5.	Diagnóstico de las fuentes de abastecimiento.....	22
Tabla 6.	Diagnóstico de las fuentes de abastecimiento sin factores naturales	24
Tabla 7.	Listado de las fuentes superficiales considerando los análisis realizados	27
Tabla 8.	Clase de tratamiento, sistema y frecuencia de monitoreo fuente abastecimiento	28
Tabla 9.	Análisis cuantitativo del índice IM y diversidad de Shannon (2018-2021).....	31
Tabla 10.	Caudal promedio diario anual captado por la EAAB-ESP.....	31
Tabla 11.	Consumo del Sistema de Abastecimiento	32
Tabla 12.	Distribución de estaciones de monitoreo de la RCHB-T	36
Tabla 13.	Componente social	37
Tabla 14.	Proyección demanda de agua- escenario demanda no residencial baja para Bogotá y municipios con demanda adicional.....	39
Tabla 15.	Componente Institucional.....	40
Tabla 16.	Aplicación del sistema tarifario	45
Tabla 17.	Subsidios de la Ley 142 de 1994	46
Tabla 18.	Matriz problema: Gestión de la información	73
Tabla 19.	Matriz problema: Control y reducción de las pérdidas comerciales	74
Tabla 20.	Matriz problema: Control y reducción de pérdidas técnicas.....	75
Tabla 21.	Plan de Acción proyecto Control de Pérdidas	77

Tabla 22. Matriz problema Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reuso del agua .....	94
Tabla 23. Plan de acción proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua.....	96
Tabla 24. Resumen usuarios Facturables EAAB a diciembre 2021 .....	105
Tabla 25. Micromedidores instalados en sedes de la EAAB – ESP .....	106
Tabla 26. Sistemas de macromedición de caudales existentes en las plantas de tratamiento de agua potable .....	107
Tabla 27. Sistemas de Macromedición implementados en las fuentes de agua superficial utilizadas por la EAAB-ESP. ....	108
Tabla 28. Matriz problema del Proyecto Medición.....	111
Tabla 29. Plan de acción Medición .....	113
Tabla 30. Relación de actividades y participantes.....	120
Tabla 31. Matriz problema Gestión socio ambiental y cultura del agua .....	123
Tabla 32. Plan de acción Gestión socio ambiental y cultura del agua .....	124
Tabla 33. Matriz problema Tecnologías de Bajo Consumo .....	133
Tabla 34. Plan de acción Tecnologías de bajo consumo .....	134
Tabla 35. Problemáticas asociadas a las fuentes de abastecimiento.....	137
Tabla 36. Matriz problema Protección de áreas de manejo especial.....	139
Tabla 37. Plan de Acción proyecto Protección de áreas de manejo especial.....	141
Tabla 38. Matriz problema Gestión del riesgo del recurso hídrico.....	150
Tabla 39. Plan de Acción proyecto Gestión del riesgo del Recurso Hídrico .....	150
Tabla 40. Matriz problema Incentivos Tarifarios y Tributarios .....	163
Tabla 41. Conversión de metas físicas específicas a valores de porcentaje .....	165

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura general del documento del PUEAA 2022-2026 de la EAAB-ESP .....	10
Figura 2. Demanda de agua (m <sup>3</sup> /s) proyectada 2013-2050.....	16
Figura 3. Componentes de las fórmulas tarifarias de acueducto y alcantarillado .....	44
Figura 4. Charlas y visitas.....	121
Figura 5. Recorridos por ecosistemas estratégicos.....	122
Figura 6. Sensibilización y capacitación.....	122
Figura 7. Evolución Consumos y Tarifas (\$ jun 2017) en Bogotá.....	159
Figura 8. Evolución Consumos y Tarifas (\$ jun 2017) en Soacha .....	160
Figura 9. Producción de agua frente a crecimiento de usuarios .....	161
Figura 10. Comportamiento del reúso de agua en hogares.....	162
Figura 11. Tablero de control .....	167

## INTRODUCCIÓN

Este documento junto con sus anexos, constituyen el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB-ESP que, en cumplimiento a lo establecido en la Ley 373 del 6 de junio de 1997 del Congreso de la República, se presenta de manera unificada ante las autoridades ambientales que tienen jurisdicción en el área de operación de la Empresa. Este, contiene los proyectos y acciones que durante el quinquenio 2022 -2026 la EAAB-ESP prevé implementar para promover el uso eficiente del recurso hídrico y la protección de los ecosistemas asociados a la prestación de los servicios misionales de la organización.

El Programa fue elaborado con el apoyo de un equipo consultor externo contratado por la EAAB-ESP que, atendió las condiciones y términos establecidos por la Empresa para la formulación de este programa bajo los lineamientos establecidos en la mencionada Ley y los señalados en la Resolución 1257 del 10 de julio de 2018 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la cual se define la estructura y contenido general de este instrumento de gestión ambiental.

Asimismo, y en procura de atender otros aspectos particulares requeridos por algunas autoridades ambientales respecto al contenido del PUEAA, este fue documentado complementariamente atendiendo otros aspectos indicados en los permisos de concesión de aguas otorgados a la Empresa, así como a través del diligenciamiento de la *Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales* de la CAR Cundinamarca que, propone la documentación, planificación y presentación de este programa a través de plantillas, las cuales se irán referenciando a lo largo de este documento.

El PUEAA fue elaborado en tres etapas a saber: *i)* Preparación o aprestamiento, *ii)* Planeación por proyectos y *iii)* Seguimiento.

En la Etapa 1 o de “Preparación o aprestamiento”, la EAAB-ESP definió el comité formulador del PUEAA que tuvo como responsabilidad apoyar técnica y administrativamente la realización del diagnóstico, análisis y planeación del programa en cada uno de los proyectos o líneas de acción que lo componen. Así mismo, se consolidó y

se organizó la información general de la Empresa y del Programa respecto a la descripción de los sistemas de abastecimiento, fuentes de agua superficial concesionadas y sus respectivos puntos de captación; información que fue organizada por autoridad ambiental de conformidad con su área de jurisdicción. Igualmente, se estableció la misión, visión, alcance y objetivos del Programa para el próximo quinquenio, incluyendo la información relacionada con el contexto del Acueducto de Bogotá en los componentes biofísico, social, institucional y económico que describen el ámbito operativo de la Organización en el marco de la prestación de sus servicios. Esta etapa constituyó el inicio del ciclo de planeación, en la que la EAB-ESP organizó la información general necesaria para elaborar el PUEAA.

En la Etapa 2 o de “Planeación por Proyectos” se realizó el ejercicio específico de la planeación del Programa en tres fases. La primera, estableció el diagnóstico y prospectiva de cada uno de los siguientes proyectos que estructuran el PUEAA, es decir, el estado actual de estos y su escenario de implementación: *i)*. Control de pérdidas, *ii)*. Uso de aguas superficiales, lluvias y reuso del agua, *iii)*. Medición, *iv)*. Gestión socio ambiental y cultura del agua, *v)*. Tecnologías de bajo consumo, *vi)*. Protección de zonas de manejo especial, *vii)*. Gestión del riesgo del recurso hídrico y *viii)* Incentivos tarifarios - tributarios y sanciones.

Sobre el diagnóstico en mención, es importante indicar que la EAAB-ESP elaboró partir del análisis geográfico de imágenes satelitales disponibles entre el período 2006 -2016 e información secundaria, un estudio multitemporal y multicriterio para un período de diez (10) años aplicado al área de las 20 cuencas directamente aferentes a los puntos de captación de la Empresa, la cual permitió establecer las dinámicas de transformación que en estas se han presentado durante dicho periodo. En este sentido, el estudio permitió visualizar y priorizar las cuencas en relación con su grado de afectación evaluado; aspecto necesario para determinar las acciones que en términos de protección la EAAB-ESP puede implementar en el marco de sus competencias en aquellas áreas identificadas en el análisis y que se encuentren localizadas en los predios de su propiedad.

No obstante, el análisis multitemporal realizado por el equipo consultor bajo las características que en términos de calidad de las imágenes satelitales utilizadas e información secundaria disponible, indicó que las afectaciones en las cuencas objeto de estudio ocasionadas por sobre utilización del suelo, ampliación de la frontera agrícola, expansión de actividades pecuarias, descargas de vertimientos, entre otras problemáticas,

se presentan significativamente en áreas ajenas a la EAAB-ESP, por lo que estos aspectos, quedan para observancia de las autoridades ambientales de tal manera que puedan implementarse las acciones que favorezcan la conservación del recurso hídrico en términos de disponibilidad para el consumo humano de la ciudad de Bogotá y municipios vecinos.

Deduce

Consecuentemente, con base en los resultados del diagnóstico y prospectiva, se definieron respectivamente en una segunda y tercera fase de esta misma etapa, las actividades o proyectos con los que la EAAB-ESP constituyó el Plan de Acción General PUEAA 2022 - 2026 EAAB-ESP y el modelo del sistema de seguimiento y evaluación del PUEAA.

En la Etapa 3 o de “Seguimiento”, se estableció el modelo del sistema de seguimiento y evaluación del PUEAA mediante el cual se prevé monitorear la implementación de las acciones propuestas en el Plan de Acción quinquenal que, permita su vez, generar las alertas necesarias cuando se presenten desviaciones que afecten la ejecución del cronograma establecido.

Así las cosas, con el fin de facilitar la comprensión del presente PUEAA dada la magnitud de su contenido en razón a los requisitos que para este son solicitados por las diversas autoridades ambientales, se describen los siguientes componentes que lo conforman:

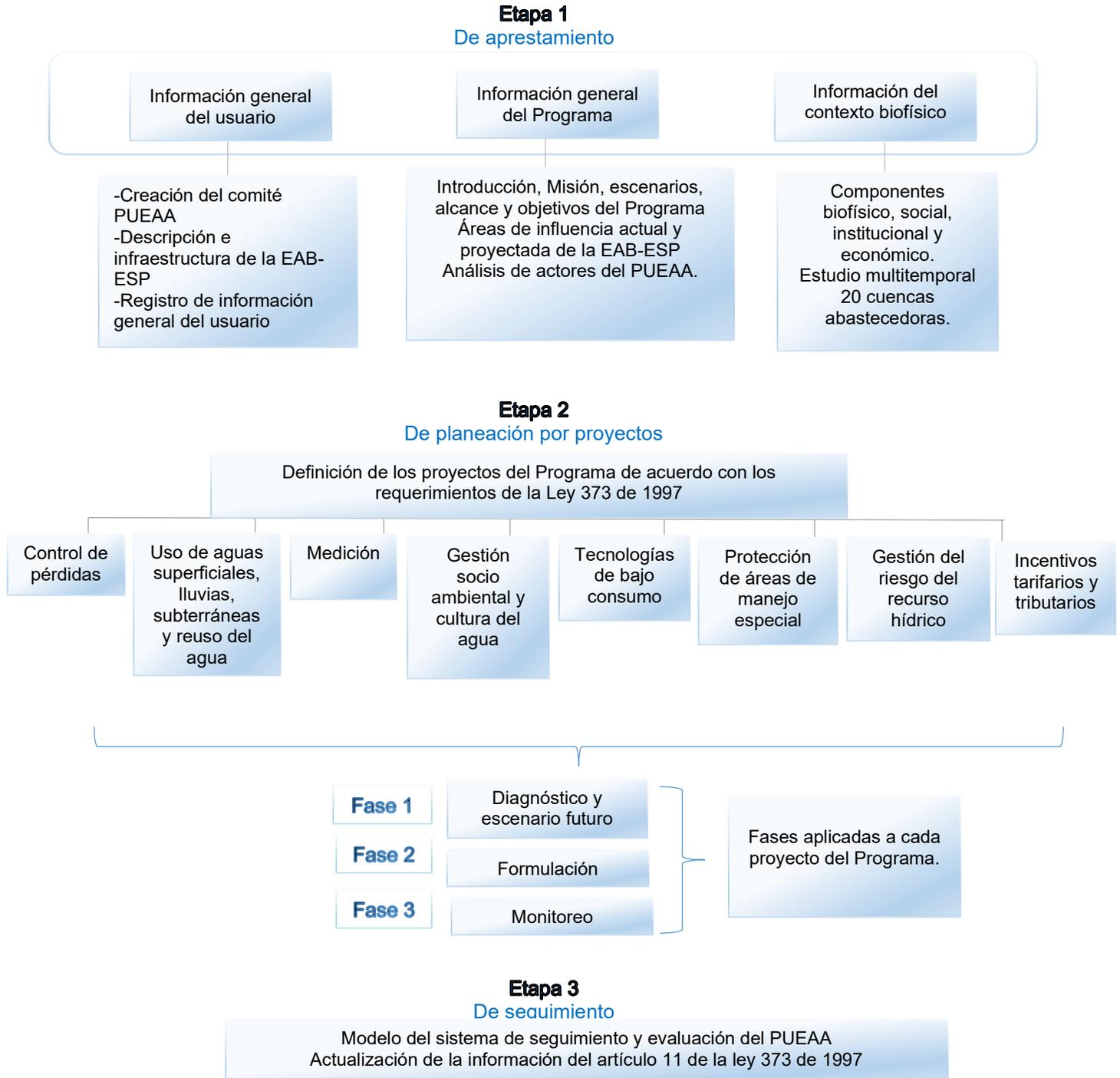
- Documento principal denominado “*Documento Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA de la EAAB-ESP 2022-2026*” que se presenta de manera unificada a todas las autoridades ambientales con jurisdicción en el área de operación de la Empresa y como soporte al cumplimiento del fallo proferido para la descontaminación del río Bogotá.
- Documento principal “*Anexo 8. Plan de Acción General del PUEAA 2022 – 2026*”.
- Documento complementario PUEAA elaborado con base en la “*Guía de Planeación de Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales*”.
- Documento complementario “*Anexo 1. Apéndice PUEAA*” que amplía la información técnica del Programa.
- Anexos del documento principal PUEAA y sub anexos del *Anexo 1 Apéndice PUEAA*.

Con la estructuración del presente documento del PUEAA que se presenta de manera unificada ante la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, Corporación Autónoma Regional del Guavio, Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía, Parques Nacionales Naturales de Colombia y la Secretaría Distrital de Ambiente, la Empresa asegura el esquema de implementación, monitoreo y reporte requerido por estas y así como el establecido para el cumplimiento del fallo de segunda instancia proferido por el Consejo de Estado en el marco de la Acción Popular 479 de 2001 para la descontaminación del Río Bogotá en relación con el Uso Eficiente del Agua (Numeral 4.33).

De acuerdo con lo anterior, se mantiene la estructura y presentación de los informes de reporte de gestión del Programa que fueron validados con la aprobación del PUEAA inmediatamente anterior; es decir, se ratifica el esquema de reporte que a la fecha ha facilitado el ejercicio de seguimiento del Programa tanto para la EAAB-ESP como para las entidades que hacen control al cumplimiento de este.

**ESTRUCTURA GENERAL DEL DOCUMENTO DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA DE LA EAAB-ESP 2022 - 2026**

**Figura 1. Estructura general del documento del PUEAA 2022-2026 de la EAAB-ESP**



## 1. ETAPA 1- PREPARACIÓN Y APRESTAMIENTO

Durante esta etapa se crea el comité formulador del PUEAA, el cual tiene como funciones apoyar técnicamente la ejecución del diagnóstico, análisis y planeación del Programa. Así mismo, se organiza y se consolida la información general de la empresa y del Programa respecto a las fuentes de abastecimiento y puntos de captación en jurisdicción de las diferentes autoridades ambientales.

Equivalentemente en esta fase, la EAAB-ESP establece la misión, visión, alcance y objetivos del PUEAA para el periodo 2022-2026, incluyendo información relacionada con el contexto biofísico la Empresa en los componentes de uso del suelo, vegetación, recurso hídrico, social, institucional y económico en el área de influencia del servicio.

### 1.1. REGISTRO DE INFORMACIÓN GENERAL DE LA EAAB-ESP COMO USUARIO DEL RECURSO HÍDRICO.

En los siguientes numerales, se proporciona información básica relacionada con la EAAB-ESP como usuaria del recurso hídrico, describiendo para tal efecto, la conformación del comité que participó activamente en la elaboración del PUEAA, la infraestructura de la empresa, la relación y datos relevantes sobre las fuentes de captación de agua empleadas y su localización en cuanto a jurisdicción de diferentes autoridades ambientales.

#### 1.1.1. Creación del comité formulador del PUEAA

Con el fin de elaborar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA para el quinquenio 2022-2026, la EAAB-ESP definió en sesión el Comité del Subsistema de Gestión Ambiental Empresarial, los integrantes del comité requeridos para apoyar la formulación de este Programa.

El comité formulador del PUEAA es conformado por profesionales de distintas áreas de la empresa, que tienen conocimiento en los diferentes aspectos técnicos, comerciales, legales, sociales y ambientales que definen la prestación del servicio de acueducto de la EAAB-ESP. En la Tabla 1 del **Anexo 1 Apéndice PUEAA** se presentan los integrantes de este comité, información que se encuentra igualmente en el documento de la CAR

denominado **“Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA” – Acueductos municipales – Plantilla 1.**

### 1.1.2. Descripción institucional y de la infraestructura de la EAAB-ESP

El Acuerdo 01 de 2002 de la Junta Directiva de la EAAB-ESP, en su artículo 2 establece que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, es una empresa industrial y comercial del Distrito Capital, prestadora de servicios públicos domiciliarios, dotada de personería jurídica, autónoma administrativa y patrimonio independiente.

El objeto social de la empresa corresponde a la prestación de los servicios públicos esenciales domiciliarios de acueducto y alcantarillado en la jurisdicción del Distrito Capital de Bogotá y que también podrá prestar esos mismos servicios en cualquier lugar del ámbito nacional e internacional.

En el **Anexo 2. Descripción infraestructura sistema acueducto y alcantarillado**, se amplía la información general de la Empresa.

### 1.1.3. Registro de información general de la EAAB-ESP

A continuación, en la Tabla 1 se relaciona la información básica de la EAAB-ESP, concerniente a los datos de contacto del representante legal ambiental y del profesional a cargo de la coordinación del Programa en la Empresa.

Complementariamente, en la Tabla 2 y 3 del **Anexo 1 Apéndice PUEAA**, se presenta información de cada una de las fuentes de captación de agua empleadas por la Empresa que incluye municipios, veredas, datos catastrales y caudal concesionado, las cuales están localizadas en las jurisdicciones de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, Corporación Regional del Guavio – CORPOGUAVIO y de Parques Nacionales Naturales de Colombia – PNNC. Así mismo, esta información se relaciona en la Plantilla 2 del documento **“Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales”**.

**Tabla 1. Información general del usuario**

Registro de información general del usuario			
<b>Razón social: EAAB-ESP</b>		Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá	
<b>Número de identificación tributaria</b>		<b>NIT:</b> 899.999.094-1	
<b>Categoría del municipio</b>		Ciudad capital	
<b>Datos del representante ambiental</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Cédula de ciudadanía:</b>	<b>Teléfono:</b>
	Octavio Augusto Reyes Ávila	79.447.023	3447000
	<b>Dirección:</b>	<b>Correo electrónico:</b>	<b>Fax:</b>
AV Calle 24 37 - 15	<a href="mailto:aoreyesa@acueducto.com.co">aoreyesa@acueducto.com.co</a>	N. A	
<b>Datos de contacto</b>	<b>Nombre:</b>	<b>Cédula de ciudadanía:</b>	<b>Teléfono:</b>
	Efren Enrique Barbosa Díaz	79.581.810	3447000 – Ext 4313
	<b>Dirección:</b>	<b>Correo electrónico:</b>	<b>Fax:</b>
AV Calle 24 37 - 15	<a href="mailto:eebarbosa@acueducto.com.co">eebarbosa@acueducto.com.co</a>	N. A	

EAAB – ESP, 2021

## 1.2. REGISTRO DE INFORMACIÓN GENERAL DEL PROGRAMA

En este numeral se describe el alcance, objetivos y proyectos del programa que la Empresa ha definido para la implementación del PUEAA durante el periodo 2022-2026. Igualmente, se hace referencia al área de influencia actual y proyectada de la EAAB-ESP en relación con las fuentes de agua empleadas para el abastecimiento y las receptoras de los vertimientos. La recopilación de esta información permitió establecer el marco de referencia para el diseño y visión prospectiva del programa.

### 1.2.1. Enfoque, objetivos y escenarios futuros del PUEAA

En coherencia con la Política Ambiental de la EAAB-ESP se estableció el escenario futuro, proyectos y objetivos que orientarán la elaboración e implementación del programa para el periodo 2022-2026. Lo anterior, teniendo como referencia las áreas de influencia actual y proyectadas del servicio de acueducto, así como los actores con los que la EAAB-ESP realiza acciones dirigidas al fortalecimiento de las condiciones que favorecen la protección del recurso hídrico.

### 1.2.2. Enfoque del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua

La **Tabla 2** describe el objetivo general del PUEAA, los proyectos del programa y los objetivos específicos a ejecutar en el periodo 2022-2026, así como el alcance que este tiene. Esta información corresponde a lo planteado en la Plantilla 3 de la **“Guía de**

**planeación del Programa de uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales”**

**Tabla 2. Enfoque del Acueducto y del PUEAA**

<b>Enfoque del acueducto y del Programa en Uso Eficiente y ahorro del agua</b>	
<b>OBJETIVO GENERAL DEL PUEAA</b>	
Promover el uso eficiente del agua en los procesos y usuarios de servicio de acueducto de la EAAB–ESP, a partir del diagnóstico del aspecto ambiental consumo de agua de la Empresa, mediante la planificación, implementación y seguimiento de acciones orientadas al control de los impactos ambientales asociados al uso y conservación de este recurso, con el fin de mejorar el desempeño ambiental de la organización en la gestión de pérdidas, aprovechamiento de aguas lluvias, reuso del agua, empleo de tecnologías de bajo consumo, protección de zonas de manejo especial, gestión del riesgo del recurso hídrico y gestión socio ambiental y cultura del agua.	
<b>PROYECTOS DEL PROGRAMA Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	
<b>PROYECTO PUEAA</b>	<b>OBJETIVO</b>
Control de pérdidas	Realizar la gestión de pérdidas de agua en el sistema de acueducto implementando diversas herramientas y actividades contempladas por la empresa para el control de pérdidas técnicas y comerciales.
Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua	Promover la realización de estudios o actividades orientadas al control, seguimiento e investigación para la protección y uso eficiente del recurso hídrico, mediante el monitoreo a la calidad del agua y la identificación y evaluación técnica y económica de proyectos dirigidos el reúso, optimización de procesos y aprovechamiento de las aguas lluvias.
Medición	Garantizar que la infraestructura de abastecimiento, red matriz y red local de acueducto de la EAAB–ESP; así como sus sedes, cuenten con los equipos de macromedición y micromedición necesarios para el óptimo registro de los consumos de agua.
Gestión socio ambiental y cultura del agua	Promover cambios de actitud y comportamientos de corresponsabilidad en diversos grupos de interés de la EAAB-ESP que, contribuyan al manejo sostenible del agua, sus ecosistemas asociados y la infraestructura de los sistemas de acueducto y alcantarillado.
Tecnologías de bajo consumo	Implementar tecnologías de bajo consumo de agua en las sedes de la empresa.
Protección de áreas de manejo especial	Fortalecer la gestión ambiental y la administración técnica de los predios conexos a los sistemas de abastecimiento de agua de la ciudad de Bogotá, D. C. y municipios vecinos, mediante la implementación de los instrumentos de regulación ambiental y de los planes de manejo ambiental, para contribuir con el cuidado y protección de las cuencas abastecedoras en los Sistemas de Abastecimiento de la EAAB-ESP.
Gestión del riesgo del recurso hídrico	Promover la identificación y ejecución de acciones orientadas a mitigar la vulnerabilidad de la Empresa frente a los riesgos que afecten la disponibilidad de recurso hídrico y la conservación de sus ecosistemas asociados, así como el funcionamiento de la infraestructura para la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, a través de la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados.
Incentivos tarifarios y tributarios	Promover el cumplimiento de los elementos normativos que se deben tener en cuenta para la definición de las tarifas de los servicios que conllevan incentivos al uso racional del agua y la gestión de la demanda; así como la gestión para la obtención de los beneficios tributarios aplicables en el marco de la implementación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua de la Empresa.
<b>ALCANCE DEL PUEAA</b>	
El Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA de la EAAB-ESP se implementará durante el periodo 2022-2026 en las áreas asociadas a la prestación del servicio de acueducto que se encuentren bajo competencia operativa de la EAAB- ESP.	

### 1.2.3. Área de influencia actual y proyectada de la EAAB-ESP

En el siguiente numeral se presenta la información de las áreas relacionadas con los municipios y cuencas hidrográficas en las que la EAAB-ESP desarrolla de manera directa, las actividades para la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado; así mismo, la georreferenciación de los puntos de captación de las fuentes abastecedoras localizadas en jurisdicción con las corporaciones autónomas regionales CAR Cundinamarca, El Guavio, y Parques Nacionales Naturales.

Adicionalmente, se relacionan los puntos de vertimientos de la EAAB-ESP sobre las fuentes receptoras y que hacen parte del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV, información general sobre el área de influencia actual y proyectada del usuario en relación con la cobertura del servicio; esta última con base en los estudios de demanda de agua proyectada para el periodo 2015 – 2050 y por último, información sobre las posibles fuentes abastecedoras del servicio en relación con las alternativas de expansión de los sistemas de abastecimiento de la empresa.

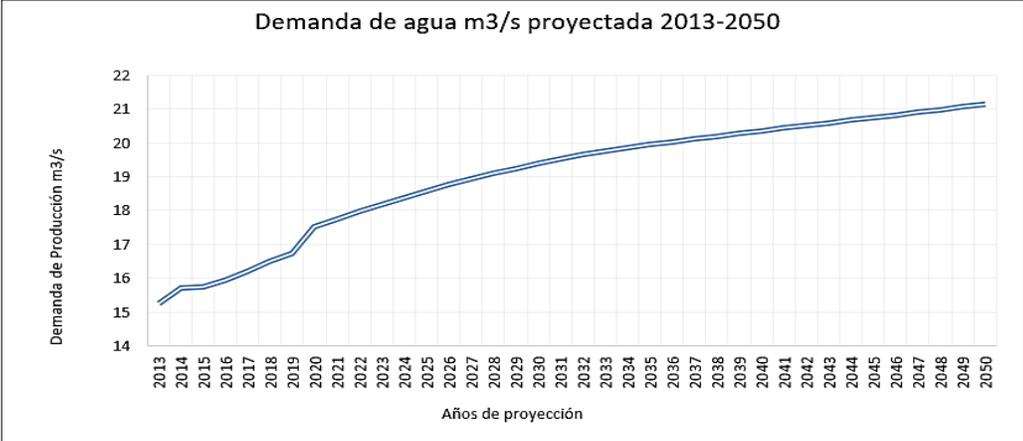
#### Información cartográfica del área de influencia de la EAAB-ESP

A continuación, en la

Tabla 3 se describe la información del área de influencia actual de la EAAB -ESP que relaciona los municipios del área de cobertura actual, las fuentes abastecedoras actuales, los puntos de captación, las fuentes receptoras y los puntos de vertimientos, así como el área de cobertura proyectada que tiene prevista la Empresa. La anterior información se describe igualmente en la Plantilla 4 de la **Guía para la elaboración del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales**.

Para entender mejor el área de influencia actual de la empresa, en el **Anexo 3. Mapa área de influencia de la EAAB-ESP**, se observa la localización de los municipios de prestación directa del servicio (Bogotá, Gachancipá y Soacha), así como los puntos de captación actuales y los posibles puntos de captación que se tienen proyectados por cada una de las cuencas abastecedoras del proyecto; paralelamente, el área de jurisdicción de las autoridades ambientales que tienen competencia en el área de operación de la EAAB – ESP.

**Tabla 3. Área de influencia actual del usuario**

ÁREA DE COBERTURA ACTUAL DEL SERVICIO DE ACUEDUCTO		
Bogotá	Gachancipá	Soacha
FUENTES ABASTECEDORAS SUPERFICIALES		
CAR-CUNDINAMARCA	CORPOGUAVIO	PNN
Río Bogotá, sector Tibitóc	Quebrada Cortadera	Río Guatiquía
Río Teusacá (Embalse de San Rafael)	Quebradas Horqueta I	Río Chuza y afluentes
Quebrada Yomasa	Quebrada Piedras Gordas	Quebrada Leticia
Río San Cristóbal - Solo en caso de Contingencia tramite CAR	Quebrada Buitrago (Palacios)	Quebrada El Mangón
Quebrada La Osa		Laguna de Los Tunjos o Chisacá
Quebrada La Upata		Quebrada NN – Campamento compuertas
Ríos Curubital y Chisacá (Río Tunjuelo)		Quebrada NN- campamento Diamante
Río Teusacá - Embalse Aposentos.		Quebrada NN-campamento Chuza
FUENTES RECEPTORAS		
Río Torca	Río Salitre	Río Fucha
Río Tunjuelo	Río Bogotá	
POSIBLES PUNTOS DE CAPTACIÓN		
Quebrada Calostros	Quebrada De Barro-Plumareña	Quebrada Plumareña-Blanca
Quebrada Siberia I	Quebrada Chocolatal	Quebrada Charrascales
Quebradas Peñas Blancas		
PROYECCIÓN DE DEMANDA (Resolución 1257 del 10 de julio del 2018, numeral 2.2.3).		
<p>La posibilidad de ampliar la cobertura se encuentra sujeta a la capacidad excedentaria y de respaldo del sistema de abastecimiento, para lo cual se ha generado un estudio de la demanda proyectada para los siguientes periodos y de capacidades de cada una de las PTAP con las que cuenta la EAAB-ESP, la cual se mantiene constante con respecto a los elaborado en estudios anteriores. Se ha estimado la demanda para los próximos 40 años, de la siguiente manera:</p>		
<b>Figura 2. Demanda de agua (m<sup>3</sup>/s) proyectada 2013-2050</b>		
		
<b>Fuente: EAAB – ESP, 2021</b>		

#### 1.2.4. Análisis de actores relacionados con la ejecución del PUEAA

El establecer alianzas con los actores presentes en las comunidades, incrementa la posibilidad de generar iniciativas que beneficien diversas poblaciones y por ende el contexto social en general, dado esto, la EAAB-ESP tiene en cuenta estos actores y/o grupos para la implementación del PUEAA, que giran alrededor de actividades educativas, capacitación y protección frente al uso eficiente y ahorro del agua en los ámbitos regionales y locales donde se encuentran localizadas las diferentes concesiones.

Para esto se realizó un análisis de los actores relacionados con el PUEAA, ejecutando con varios de ellos, talleres de cartografía social en áreas donde se localizan las principales fuentes concesionadas. En primer lugar, se tuvo el acercamiento con la concesión del Río Teusacá (Embalse de San Rafael) con la comunidad de la vereda El Salitre y El Volcán ubicadas en el municipio de la Calera, en donde se pudo evidenciar que en el centro poblado de la vereda El Salitre no cuenta con los sistemas de alcantarillado y se vierten las aguas residuales en las quebradas cercanas; así mismo se identificaron problemáticas como: cultivos cercanos al polígono del embalse, no existe un control con el flujo de visitantes al parque, lo que genera inseguridad, inconformidad de la comunidad por no estar involucrados en los temas del embalse y el crecimiento de viviendas campestres.

Por otro lado, en la concesión del Río Bogotá, se trabajó con los presidentes y representantes legales de los acueductos veredales del municipio, en donde se pudo conocer las principales problemáticas que se han presentado a lo largo de años y como estos acueductos han realizado procesos de transformación de manera positiva para beneficiar a los usuarios inscritos, paralelamente manifestaron algunas problemáticas presentadas por la presencia de industrias cercanas a los cuerpos de agua, las cuales, según estos, realizan vertimientos indiscriminados a los cuerpos de agua. De igual manera, se realizó un acercamiento con la comunidad de la vereda Hato Grande del municipio de Sopó, la cual manifestaba problemáticas en los vertimientos de aguas residuales cercanos a instituciones públicas.

Finalmente, se realizó un encuentro virtual con la comunidad de la quebrada La Osa, la Upata y la alcaldía de San Cristóbal, la cual realizó aportes importantes en cuanto a las problemáticas de fauna y flora presentadas en la zona.

La **Tabla 4**, permite ver de manera esquemática la estructura de la base de datos en donde se presenta el análisis de actores con quienes se estableció alguna relación de trabajo mancomunado para la protección del recurso hídrico; en cuanto a las actividades de cartografía social descritas en el párrafo anterior, la información completa de los sesenta y dos (62) actores sociales identificados se presenta en la plantilla 5 de la **Guía para la elaboración del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales**. Adicionalmente a esta información se presenta la base de datos de actores, ver **Anexo 4. Directorio de actores**.

**Tabla 4. Análisis de actores**

<b>Análisis de actores</b>		
<b>ACTOR 1</b>		
Tipo de actor: Comunidad	Datos de contacto: Nombre: Ana María Moreno G Tel: 3214546750 Dirección: vereda El Rodeo	Fuente de agua concesionada asociada a la ubicación o zona de interés del actor
Escala de Influencia del actor: Local	Rol relacionado con el PUEAA: Suministro de información proporcionada para identificación de problemáticas existentes con relación a las concesiones.	Río Teusacá
<b>ACTOR 2</b>		
Tipo de actor: Local	Datos de contacto: Nombre: Luis Miguel Santana Tel: 3102667792 Dirección: Vereda El Rodeo	Fuente de agua concesionada asociada a la ubicación o zona de interés del actor
Escala de Influencia del actor: Local	Rol relacionado con el PUEAA: Suministro de información proporcionada para identificación de problemáticas existentes con relación a las concesiones.	Río Teusacá
<b>ACTOR 3</b>		
Tipo de actor: Comunidad	Datos de contacto: Nombre: Marisol Cifuentes Tel: 3124161157 Dirección: Vereda El Volcán	Fuente de agua concesionada asociada a la ubicación o zona de interés del actor
Escala de Influencia del actor: Local	Rol relacionado con el PUEAA: Suministro de información proporcionada para identificación de problemáticas existentes con relación a las concesiones.	Río Teusacá
<b>ACTOR 4</b>		
Tipo de actor: Comunidad	Datos de contacto: Nombre: Aníbal Alonso García Tel: 3204944139 Correo: anibal09@hotmail.com Dirección: Vereda El Volcán	Fuente de agua concesionada asociada a la ubicación o zona de interés del actor
Escala de Influencia del actor: Local	Rol relacionado con el PUEAA: Suministro de información proporcionada para identificación de problemáticas existentes con relación a las concesiones.	Río Teusacá

**Fuente:** EAAB – ESP, 2021

### 1.3. INFORMACIÓN DEL CONTEXTO BIOFÍSICO DE LA EAAB-ESP

El contexto de la EAAB-ESP como usuaria del recurso hídrico se realiza teniendo en cuenta los componentes biofísico, social, institucional y económico. El análisis de dichos componentes fue empleado como insumo para el desarrollo del diagnóstico, la prospectiva y formulación de cada uno de los proyectos o líneas de acción del PUEAA.

#### 1.3.1. Componente biofísico de las fuentes de abastecimiento

Es importante revisar y diagnosticar las condiciones biofísicas asociadas a las fuentes de abastecimiento para establecer elementos adicionales de diagnóstico que permitan identificar y geo referenciar problemáticas o factores tensionantes que puedan afectar la disponibilidad del recurso hídrico para la EAAB-ESP.

De acuerdo con lo anterior, la Empresa realizó un estudio multitemporal a partir de un análisis multicriterio para el periodo 2006-2016 mediante el empleo de imágenes satelitales e información secundaria disponible, evaluando con el empleo de sistemas de información geográfica, los componentes de vegetación, recurso hídrico, uso del suelo, suelo y condiciones de amenaza en cada una de las cuencas aferentes a los veinte (20) puntos de captación de agua empleados por la Empresa para la prestación del servicio de acueducto.

Esté estudio permitió establecer:

- Las dinámicas de transformación en las cuencas objeto de estudio y las zonas con mayor impacto ambiental o degradación que deben atenderse en relación con la conservación de las áreas estratégicas para la producción hídrica.
- El diagnóstico y análisis requerido por la Empresa para la formulación de proyectos específicos que, en el marco de sus competencias pueda implementar para mitigar los factores tensionantes o problemáticas identificadas que afecten la disponibilidad del recurso hídrico utilizado para la prestación del servicio de acueducto.
- La línea base cartográfica de las cuencas que se empleará como referente para identificar a futuro las nuevas dinámicas de transformación en estas áreas

abastecedoras, que puedan estar asociadas a factores naturales y antrópicos, así como a las generadas por la implementación de los proyectos del PUEAA.

Dado lo anterior y con el objetivo de simplificar la lectura y comprensión del presente documento se indica que, las conclusiones específicas del estudio multitemporal realizado para analizar el componente biofísico asociado a las fuentes de abastecimiento de la EAAB-ESP, se describe en el **Anexo 1 Apéndice PUEAA**, en donde se relacionan de manera desglosada por autoridad ambiental, los datos, información cartográfica, análisis y resultados obtenidos respecto a la evaluación de las veinte (20) cuencas aferentes a los puntos de captación de agua que hacen parte de los sistemas de abastecimiento de la Empresa que corresponden a: Sistema Norte, Sistema Sur, Cerros Orientales y Sistema Chingaza.

### 1.3.2. Conclusiones generales diagnóstico y análisis de las fuentes de abastecimiento

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis del componente biofísico que se describe con detalle en el numeral 3 del **Anexo 1 Apéndice PUEAA**, en las **tablas 5 y 6**, se presentan los resultados generales de esta evaluación.

En la Tabla 5 se relacionan las categorías que fueron definidas teniendo en cuenta los resultados de la valoración específica de cada uno de los criterios considerados en el estudio. Para realizar este análisis se tuvieron en cuenta criterios biofísicos para cada uno de los componentes los cuales se encontraban entre un rango de 1 a 3, siendo 1 Malo, 2 Regular y 3 Bueno. Los valores obtenidos fueron normalizados en un rango de 0 a 1 con el fin de tener una escala común que no distorsionara la diferencia entre los intervalos de los valores. Una vez normalizados los datos y teniendo en cuenta el rango entre 0 a 1, se da una ponderación de 0 a 0.33 una categoría Mala, 0.34 a 0.67 Regular, y de 0.68 a 1 Bueno.

Tomando en cuenta que, para las fuentes de abastecimiento Laguna de Los Tunjos o Chisacá, Quebrada NN - Campamento Compuertas, Quebrada NN - Campamento Diamante y Quebrada NN - Campamento Chuza no se contaba con la información de todos los criterios biofísicos se realizó una normalización solo para estos cuatro (4) cuerpos de agua, esta estandarización se realizó con los mismos rangos mencionados anteriormente.

En concordancia con lo anterior y en razón a la calidad de las imágenes satelitales y de la información secundaria disponible evaluada para la realización del análisis biofísico de las fuentes abastecedoras empleadas por la Empresa, este estudio, se convierte en un insumo preliminar o referencial objeto de profundización que, permite establecer un nivel de priorización por cuenca abastecedora; aspecto fundamental para la orientación de proyectos o acciones tendientes a mitigar los factores tensionantes que se encuentren o puedan presentarse en predios de propiedad de la Empresa localizados en estas áreas; tal es el caso, de las plantaciones que la Empresa prevé implementar en el marco del Plan de restauración de predios de la EAAB-ESP y que hará parte de las acciones del presente Programa.

**Tabla 5. Diagnóstico de las fuentes de abastecimiento**

FUENTE	Cambio Cob	Confl. Uso suelo	ICA	IACAL	IRH	IUA MEDIO	IUA SECO	IVH MEDIO	IVH SECO	IA	Índice IM	SHannon	Mov. Masa	TOTAL	NORMALIZACIÓN	CRITERIO
Río Bogotá - Sector Tibitoc	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	1	2	24	0,00	MALO
Río Teusacá (Embalse San Rafael)	2	2	3	2	2	1	1	2	2	3	3	3	1	27	0,50	REGULAR
Quebrada Yomasa	2	1	3	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	27	0,50	REGULAR
Río San Cristóbal	2	2	3	1	2	2	1	2	2	3	2	2	2	26	0,33	MALO
Quebrada La Osa	2	2	3	1	2	3	3	2	2	3	3	3	1	30	1,00	BUENO
Quebrada Upatá	2	2	3	1	2	3	3	2	2	3	2	2	2	29	0,83	BUENO
Ríos Curubital y Chisacá (Río Tunjuelo)	2	1	3	3	2	2	1	2	2	3	2	1	2	26	0,33	MALO
Río Teusacá (Embalse Aposentos)	2	2	1	1	2	1	1	2	2	3	2	2	3	24	0,33	MALO
Quebrada Cortadera	2	2	3	3	2	1	1	2	2	3	3	3	1	28	0,67	REGULAR
Quebrada La Horqueta	2	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3	3	1	29	0,83	BUENO
Quebrada Piedras Gordas	2	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3	2	1	28	0,67	REGULAR
Quebrada Palacio - Buitrago	2	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3	3	1	29	0,83	BUENO
Río Guatiquía	2	2	3	1	2	1	1	2	2	3	3	1	1	24	0,61	REGULAR
Río Chuza y sus afluentes	2	2	3	1	2	1	1	2	2	3	3	1	3	26	0,33	REGULAR
Quebrada Leticia	2	3	3	1	2	1	1	2	2	3	3	2	2	27	0,50	REGULAR
Quebrada El Mangón	2	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3	3	1	29	0,83	BUENO
Laguna de Los Tunjos o Chisacá	3	3	0	0	2	1	1	2	2	3	0	0	2	19	0,75	BUENO
Quebrada NN - Campamento Compuertas	2	2	0	0	2	3	3	3	3	3	0	0	2	23	1,00	BUENO
Quebrada NN - Campamento Diamante	2	2	0	0	2	3	3	3	3	3	0	0	1	22	0,75	BUENO
Quebrada NN - Campamento Chuza	2	2	0	0	2	3	3	3	3	3	0	0	1	22	0,75	BUENO

Fuente: EAAB - ESP, 2021

Como método alternativo, se realizó la misma categorización, pero esta vez sin tener en cuenta los factores naturales que, para este caso, corresponde al criterio de “Movimientos en masa”.

Teniendo en cuenta la **Tabla 5** y **Tabla 6** y el alcance de las acciones que la EAAB-ESP puede implementar en el ámbito de sus competencias, se tendrán en cuenta los criterios biofísicos tanto naturales como antrópicos para la priorización de las fuentes de abastecimiento durante el desarrollo del PUEAA.

**Tabla 6. Diagnóstico de las fuentes de abastecimiento sin factores naturales**

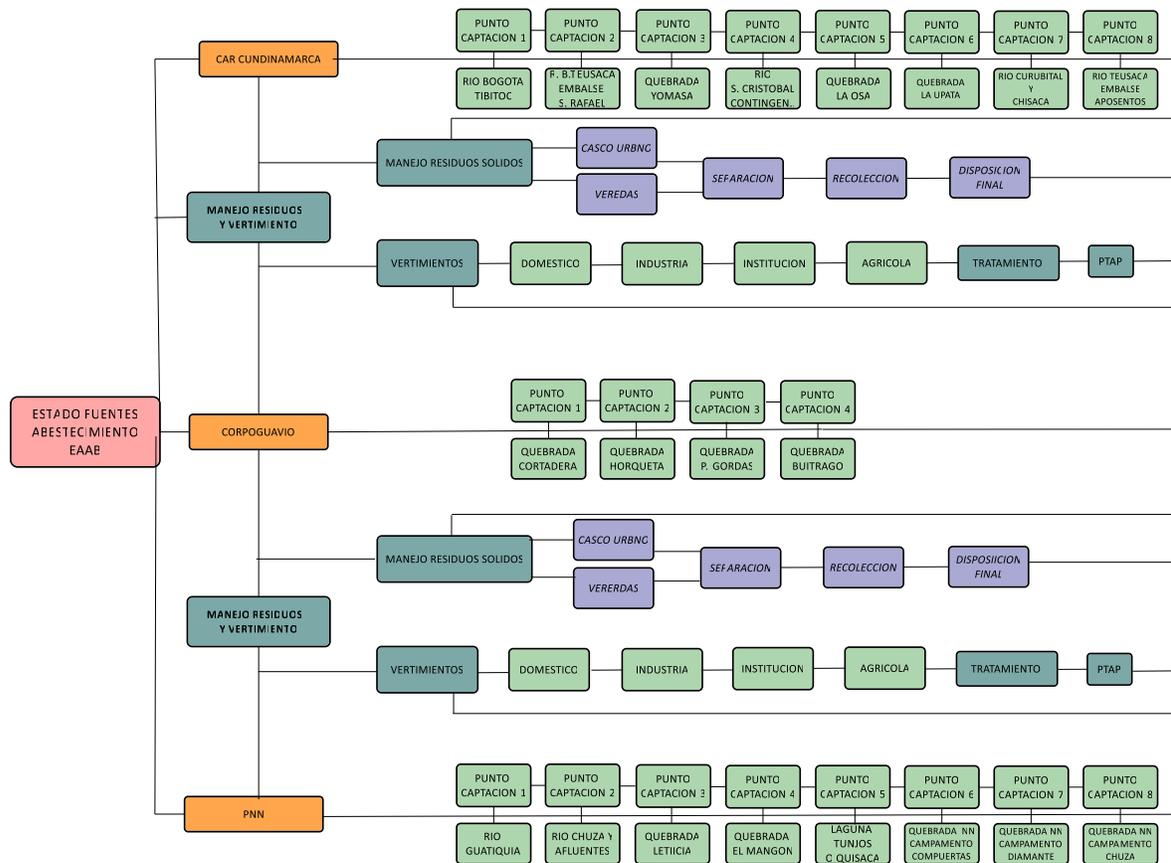
FUENTE	Cam bio Cob	Confl. Uso suelo	ICA	IACAL	IRH	IUA MEDIO	IUA SECO	IVH MEDIO	IVH SECO	IA	Índice IM	SHannon	TOTAL	NORMALIZACIÓN	CRITERIO
Río Bogotá - Sector Tibitoc	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	1	22	0,13	MALO
Río Teusacá (Embalse San Rafael)	2	2	3	2	2	1	1	2	2	3	3	3	26	0,63	REGULAR
Quebrada Yomasa	2	1	3	2	2	2	1	2	2	3	2	3	25	0,50	REGULAR
Río San Cristóbal	2	2	3	1	2	2	1	2	2	3	2	2	24	0,38	REGULAR
Quebrada La Osa	2	2	3	1	2	3	3	2	2	3	3	3	29	1,00	BUENO
Quebrada Upatá	2	2	3	1	2	3	3	2	2	3	2	2	27	0,75	BUENO
Ríos Curubital y Chisacá (Río Tunjuelo)	2	2	3	3	2	2	1	2	2	3	2	1	25	0,50	REGULAR
Río Teusacá (Embalse Aposentos)	2	2	1	1	2	1	1	2	2	3	2	2	21	0,00	MALO
Quebrada Cortadera	2	2	3	3	2	1	1	2	2	3	3	3	27	0,75	BUENO
Quebrada La Horqueta I	2	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3	3	28	0,88	BUENO
Quebrada Piedras Gordas	2	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3	2	27	0,75	BUENO
Quebrada Palacio - Buitrago	2	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3	3	28	0,88	BUENO
Río Guatiquía	2	2	3	1	2	1	1	2	2	3	3	1	23	0,25	MALO
Río Chuza y sus afluentes	2	2	3	1	2	1	1	2	2	3	3	1	23	0,25	MALO
Quebrada Leticia	2	3	3	1	2	1	1	2	2	3	3	2	25	0,50	REGULAR
Quebrada El Mangón	2	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3	3	28	0,88	BUENO
Laguna de Los Tunjos o Chisacá	3	3	0	0	2	1	1	2	2	3	0	0	17	0,00	BUENO
Quebrada NN - Campamento Compuertas	2	2	0	0	2	3	3	3	3	3	0	0	21	1,00	BUENO
Quebrada NN - Campamento Diamante	2	2	0	0	2	3	3	3	3	3	0	0	21	1,00	BUENO
Quebrada NN - Campamento Chuza	2	2	0	0	2	3	3	3	3	3	0	0	21	1,00	BUENO

Fuente: EAAB - ESP, 2021

### 1.3.3. Estado de cada una de las fuentes de abastecimiento

Dada la magnitud de la información que describe el estado de cada una de las fuentes de abastecimiento empleadas por la Empresa, en la siguiente gráfica se presenta de manera esquemática el contenido de la plantilla 6 del documento de la CAR “*Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA 2022 - 2026*” – Acueductos municipales, relacionado con el manejo de residuos sólidos en las rondas hídricas de cada fuente de abasteciendo, la información sobre vertimientos líquidos en fuentes de agua concesionadas puntualiza en el tipo de vertimiento, manejo ambiental y grado de afectación e implantación de tratamientos en cada caso.

**Gráfica 1. Estado de cada una de las fuentes de abastecimiento**



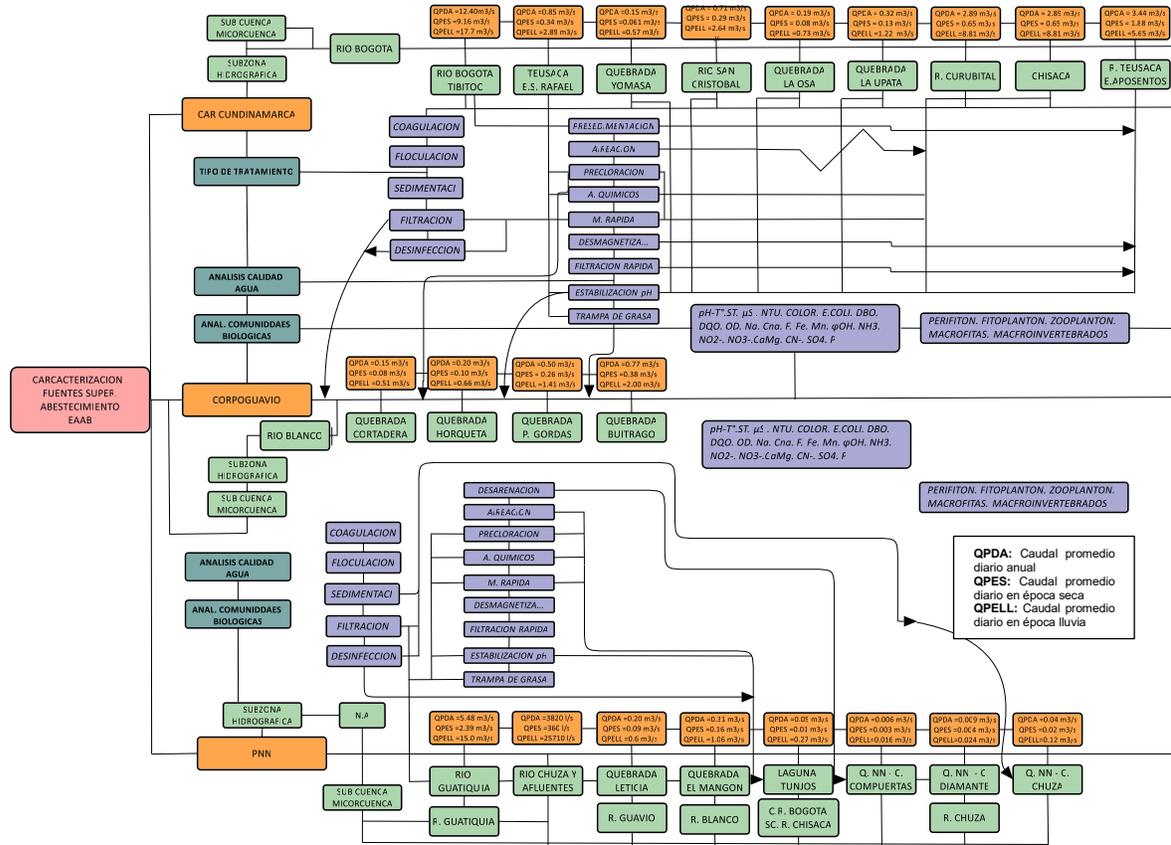
Fuente: EAAB – ESP, 2021.

### 1.3.4. Caracterización de las fuentes de abastecimiento superficial

Dada la magnitud la caracterización de las fuentes de abastecimiento empleadas por la Empresa, en la siguiente gráfica se presenta de manera esquemática lo descrito en la plantilla

7 Componente Biofísico - Caracterización de la fuente abastecedora superficial del documento de la CAR “*Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA 2022 - 2026*” – Acueductos municipales, relacionando para cada fuente de abastecimiento su naturaleza léntica o lórica, unidad hidrológica, provincia o zona hidrogeológica, caudales promedio en época seca y lluvia, análisis físicos, químicos y bacteriológicos y clases de tratamientos fisicoquímicos realizados por la EAAB-ESP.

**Gráfica 2. Caracterización de las fuentes de abastecimiento superficial**



Fuente: EAAB – ESP, 2021.

### 1.3.5. Análisis físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos realizados en las fuentes superficiales de abastecimiento.

La información respecto al tipo de análisis fisicoquímico, bacteriológico e hidrobiológico realizados en las veinte (20) fuentes de abastecimiento empleadas por la Empresa se relaciona con mayor detalle en el **Anexo 1. Apéndice PUEAA**.

En la **Tabla 7** se relacionan los tipos de análisis realizados por la EAAB-ESP.

**Tabla 7. Listado de las fuentes superficiales considerando los análisis realizados**

Fuente	Hidrobiológicos	Físico- Químicos
Río Bogotá-Tibitoc	X	X
Río Teusacá- (Embalse San Rafael)	X	X
Río Teusacá- Embalse Aposentos (Solo en caso contingencia)	X	X
Quebrada Yomasa	X	X
Quebrada La Osa	X	X
Río San Cristóbal (Solo en caso contingencia)	X	X
Quebrada La Upata	X	X
Ríos Curubital y Chisacá (río Tunjuelo)	X	X
Río Guatiquía	X	X
Río Chuza y afluentes	X	X
Quebrada Leticia	X	X
Quebrada El Mangón	X	X
Quebrada NN Campamento Compuertas	No aplica (solo para uso doméstico EAAB-ESP).	
Quebrada NN Campamento Diamante		
Quebrada NN Campamento Chuza		
Laguna de Los Tunjos o Chisacá	X	
Quebrada Cortadera	X	X
Quebradas Horqueta I	X	X
Quebrada Buitrago (Palacios)	X	X
Quebrada Piedras Gordas	X	X

Fuente: EAAB – ESP, 2021

### Análisis físicos, químicos, bacteriológicos

La EAAB-ESP como prestadora de los servicios de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Bogotá y algunos municipios vecinos, realiza caracterización, seguimiento y control de la calidad del agua de las fuentes abastecedoras con que cuenta la ciudad (Sistema Chingaza, río Bogotá y cuenca del río Tunjuelo).

Los siguientes son los tratamientos requeridos, el sistema y la frecuencia de monitoreo de las fuentes de abastecimiento:

**Tabla 8 Clase de tratamiento, sistema y frecuencia de monitoreo fuente de abastecimiento**

Fuentes de agua superficial	Clase de tratamiento													Sistema	Frecuencia de monitoreo		
	Desarenación	Floculación	Sedimentación	Filtración	Desinfección	Presedimentación	Aireación	Precloración	Trampa de grasas	Aplicación de químicos	Mezcla rápida	Desmanganización	Filtración rápida		Estabilización del pH	Datos cada dos horas en Plantas de Tratamiento de Agua Potable – PTAP del agua que ingresa a las mismas, diario análisis complementarios en PTAP, trimestralmente análisis por el laboratorio de la EAAB-ESP donde se incluyen parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y biológicos.	De tres a cuatro veces al año.
Río Bogotá, sector Tibitóc		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	Se analiza pH, Temperatura, Sólidos Totales, Conductividad, Turbiedad, Color Real, Coliformes Totales, E. Coli, Demanda Bioquímica de Oxígeno – DBO, Demanda Química de Oxígeno – DQO, Oxígeno Disuelto – OD,	X	
Río Teusacá (Embalse de San Rafael)				X	X			X	X	X	X			X		X	
Quebrada Yomasa		X	X	X	X					X	X			X		X	
Río San Cristóbal		X	X				X			X	X			X		X	
Quebrada La Osa		X	X	X	X					X	X			X		X	
Quebrada La Upata		X	X	X	X					X	X			X		X	
Ríos Curubital y Chisacá (río Tunjuelo)		X	X	X	X			X		X	X			X		X	
Río Teusacá - Embalse Aposentos. Solo en caso de Contingencia.		X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X		X	
Río Guatiquía.				X	X			X	X	X	X			X		X	
Río Chuza y afluentes				X	X			X	X	X	X			X		X	
Quebrada Leticia				X	X			X	X	X	X			X		X	
Quebrada El Mangón (Pozo No. 1)				X	X			X	X	X	X			X		X	

Fuentes de agua superficial	Clase de tratamiento													Sistema	Frecuencia de monitoreo		
	Desarenación	Floculación	Sedimentación	Filtración	Desinfección	Presedimentación	Aireación	Precloración	Trampa de grasas	Aplicación de químicos	Mezcla rápida	Desmagnetización	Filtración rápida		Estabilización del pH	Datos cada dos horas en Plantas de Tratamiento de Agua Potable – PTAP del agua que ingresa a las mismas, diario análisis complementarios en PTAP, trimestralmente análisis por el laboratorio de la EAAB-ESP donde se incluyen parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y biológicos.	De tres a cuatro veces al año.
Laguna de Los Tunjos o Chisacá		X	X	X	X		X	X		X	X			X	Sodio, Cloruros, Fluoruros, Hierro, Manganeso, Fenoles, Amoniac, Nitritos, Nitratos, Dureza, Cianuros, Sulfatos, Fósforo soluble.	X	
Quebrada NN - Campamento Compuertas	X																X
Quebrada NN - Campamento Diamante	X																X
Quebrada NN - Campamento Chuza		X	X	X	X												X
Quebrada Cortadera (Pozo 1)				X	X												X
Quebradas Horqueta I (Pozo 4).				X	X			X	X	X	X			X			X
Quebrada Piedras Gordas (Pozo 3).				X	X			X	X	X	X			X			X
Quebrada Palacio (Pozo 2).				X	X			X	X	X	X			X			X

## Análisis Hidrobiológicos.

Las comunidades hidrobiológicas reflejan la calidad del agua e incluso el estado ecológico en los ecosistemas acuáticos (Prat et al., 2009). Las algas perifíticas y los macroinvertebrados acuáticos son ampliamente utilizados para reflejar estas condiciones a través de su presencia, abundancia y múltiples índices en ecosistemas lóticos (ríos y quebradas) y lénticos (lagos, lagunas y embalses).

Teniendo en cuenta la revisión de información del análisis limnológico de las comunidades hidrobiológicas realizado para 17 fuentes superficiales, 16 quebradas y un embalse, según las captaciones superficiales que contempla el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA), se hizo un análisis espaciotemporal del comportamiento del perifiton y los macroinvertebrados acuáticos del año 2019 para las fuentes: Río Bogotá-Tibitoc, Río Teusacá (Embalse San Rafael) y Quebrada Yomasa.

Teniendo en cuenta la necesidad de discriminar el análisis por cada una de las fuentes se incluyen los informes hidrobiológicos mensuales de 2020 para las siguientes fuentes que por condiciones ecológicas e hidrológicas presentan análisis conjuntos dentro del monitoreo, Sistema Rio Blanco: Quebrada La Horqueta I, Quebrada Piedras Gordas, Quebrada La Cortadera, Quebrada El Mangón y Quebrada Palacios-Buitrago. Rio San Cristóbal: Quebrada La Osa- Quebrada La Upata. Sistema Chuza: Río Chuza y afluentes, Río Guatiquia y Quebrada Leticia. Igualmente, para complementar la comunidad de algas perifíticas del Rio Teusacá- Embalse Aposentos, solo en caso Contingencia. Para el análisis de las comunidades hidrobiológicas de la fuente de captación Embalse Chisacá se analizó la información de los informes limnológicos de 2017 y 2018 para las comunidades de fitoplancton y zooplancton.

De igual manera, se realizó el análisis cuantitativo y de diagnóstico espaciotemporal de cada fuente con base en el índice métrico IM para algas perifíticas y la diversidad de Shannon- Weaver para macroinvertebrados acuáticos del 2018 al 2021 (**Tabla 9**) .

Finalmente, dado que su uso es netamente de tipo doméstico para instalaciones de la EAAB-ESP, las fuentes que no cuentan con monitoreos son: Quebrada NN campamento compuertas, Quebrada NN campamento Diamante y Quebrada NN campamento Chuza.

**Tabla 9 Análisis cuantitativo del índice IM y diversidad de Shannon (2018-2021)**

DIAGNOSTICO DE CALIDAD DE LAS FUENTES SUPERFICIALES			
FUENTE	Índice IM	Shannon	INTERPRETACIÓN
Río Bogotá - Sector Tibitoc	Medio	Bajo	Calidad media, mesotrofia, Baja diversidad
Río Teusacá (Embalse San Rafael)	Alto	Alto	Calidad y diversidad alta, bajo nivel trófico
Quebrada Yomasa	Medio	Alto	Calidad y nivel trófico medio, diversidad alta
Río San Cristóbal	Medio	Medio	Calidad, diversidad y nivel trófico medio
Quebrada La Osa	Alto	Alto	Calidad y diversidad alta, bajo nivel trófico
Quebrada Upatá	Medio	Medio	Calidad, diversidad y nivel trófico medio
Ríos Curubital y Chisacá (Río Tunjuelo)	Medio	Bajo	Calidad media, mesotrofia, Baja diversidad
Río Teusacá (Embalse Aposentos)	Medio	Medio	Calidad, diversidad y nivel trófico medio
Río Guatiquía	Alto	Bajo	Calidad alta, nivel trófico y diversidad baja
Río Chuza y sus afluentes	Alto	Bajo	Calidad alta, nivel trófico y diversidad baja
Quebrada Leticia	Alto	Medio	Calidad alta, nivel trófico y diversidad media
Quebrada El Mangón	Alto	Alto	Calidad y diversidad alta, bajo nivel trófico
Quebrada Cortadera	Alto	Alto	Calidad y diversidad alta, bajo nivel trófico
Quebrada La Horqueta I	Alto	Alto	Calidad y diversidad alta, bajo nivel trófico
Quebrada Piedras Gordas	Alto	Medio	Calidad alta, nivel trófico y diversidad media
Quebrada Palacio - Buitrago	Alto	Alto	Calidad y diversidad alta, bajo nivel trófico

Fuente: EAAB – ESP, 2021.

En el documento **Anexo 1. Apéndice PUEAA**, numeral 4 se presenta la información en detalle de los análisis Hidrobiológicos obtenidos de cada una de las fuentes de abastecimiento.

### 1.3.6. Sistema de abastecimiento – caracterización de caudales

En la **Tabla 10** se presenta la caracterización de caudales del sistema de abastecimiento. Adicionalmente, se presenta información complementaria en la plantilla 11 de la **“Guía de planeación del programa de uso eficiente y ahorro del agua – PUEAA”**.

**Tabla 10 Caudal promedio diario anual captado por la EAAB-ESP**

Ítem	Caudal promedio diario anual captado por la EAAB-ESP	
	Nombre del punto de captación	Caudal (m3/s)
<b>Fuentes abastecedoras en jurisdicción de la CAR - CUNDINAMARCA</b>		
1	Río Bogotá, sector Tibitoc	6,5
2	Río Teusacá (Embalse de San Rafael)	0,9

Ítem	Caudal promedio diario anual captado por la EAAB-ESP	
	Nombre del punto de captación	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
3	Quebrada Yomasa	0,0183
4	Río Fucha o San Cristóbal. Solo en caso de Contingencia.	0,3
5	Quebrada La Osa	0,0016
6	Quebrada La Upata	0,0016
7	Ríos Curubital y Chisacá (río Tunjuelo)	0,54312
8	Río Teusacá - Embalse Aposentos. Solo en caso de Contingencia.	1,5
<b>Fuentes abastecedoras en jurisdicción de PNN de Colombia</b>		
9	Río Guatiquía	5,248
10	Río Chuza y afluentes	5,933
11	Quebrada Leticia	0,300
12	Quebrada El Mangón (Pozo No. 1)	0,0839
13	Laguna de Los Tunjos o Chisacá	0,0400
14	Quebrada NN – Campamento compuertas	0,000003
15	Quebrada NN- Campamento Diamante	0,000003
16	Quebrada NN- Campamento Chuza	0,0005
<b>Fuentes abastecedoras en jurisdicción de CORPOGUAVIO</b>		
17	Quebrada Cortadera (Pozo No. 1)	0,073
18	Quebradas Horqueta I	0,082
19	Quebrada Piedras Gordas	0,179
20	Quebrada Palacio	0,322

Fuente: EAAB-ESP, 2021

### 1.3.7. Curvas de consumo del sistema de abastecimiento

En el **Anexo 5. Curvas consumo sistema abastecimiento 2015-2021** se presenta la información correspondiente al comportamiento del consumo del sistema de abastecimiento de la EAAB-ESP durante el periodo 2015 – 2021.

Para analizar la incidencia del Sistema de Abastecimiento en los meses del año en el consumo de agua, se ha elaborado la **Tabla 11** para los años 2016 a agosto del 2021. En esta tabla se observa que los consumos más altos, se presentan entre los meses de febrero a marzo y de agosto a diciembre. El mes con menos consumo de agua es enero como se puede apreciar para todos los años. Por otro lado, también se aprecia que el consumo promedio más alto es el mes de febrero con 17.21 m<sup>3</sup>/s del año 2021 y el más bajo es enero con 15.01 m<sup>3</sup>/s del año 2015.

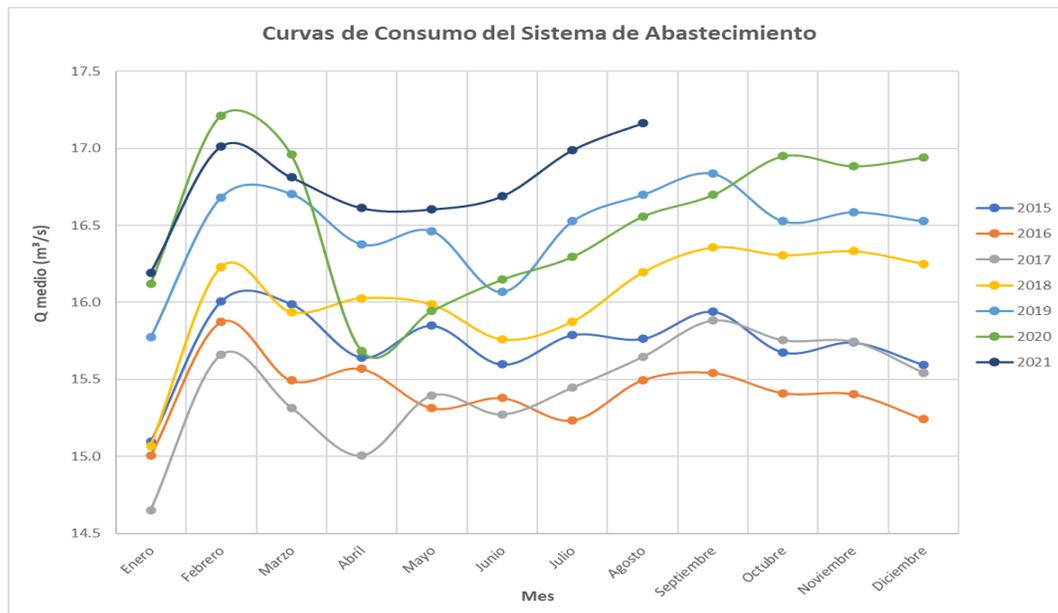
**Tabla 11. Consumo del Sistema de Abastecimiento**

MES	Consumo del Sistema de Abastecimiento					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Enero	15.01	14.65	15.07	15.77	16.12	16.19
Febrero	15.87	15.66	16.23	16.68	17.21	17.01

MES	Consumo del Sistema de Abastecimiento					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Marzo	15.49	15.32	15.94	16.71	16.96	16.81
Abril	15.57	15.00	16.03	16.38	15.69	16.61
Mayo	15.31	15.40	15.99	16.46	15.94	16.60
Junio	15.38	15.27	15.76	16.07	16.15	16.69
Julio	15.24	15.45	15.88	16.53	16.30	16.99
Agosto	15.50	15.65	16.20	16.70	16.56	17.16
Septiembre	15.54	15.88	16.36	16.84	16.70	
Octubre	15.41	15.75	16.31	16.53	16.95	
Noviembre	15.40	15.74	16.33	16.59	16.88	
Diciembre	15.24	15.54	16.25	16.53	16.94	
<b>Promedio</b>	<b>15.41</b>	<b>15.44</b>	<b>16.02</b>	<b>16.48</b>	<b>16.53</b>	<b>16.76</b>

Fuente: EAAB – ESP, 2021.

Gráfica 3. Curva de Consumo del Sistema de Abastecimiento



Fuente: EAAB – ESP, 2021.

### 1.3.8. Sistema de abastecimiento – Inventario y análisis de la infraestructura

En el numeral 5 del **Anexo 1. Apéndice PUEAA** se presenta la información que describe y establece el estado de los principales elementos que componen los cuatro sistemas de abastecimiento de la EAAB-ESP, identificándose las estructuras en captación – conducción

– potabilización – almacenamiento y distribución de agua para el consumo humano de la ciudad de Bogotá y municipios vecinos Soacha y Gachancipá. Así mismo, se relaciona el tipo de instrumentación instalada para el monitoreo de niveles y caudales concesionados y ecológicos de agua.

Igualmente, la anterior información se presenta en plantillas 12 y 13 del documento **CAR *Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA* – Acueductos municipales.**

### **1.3.9. Sistemas de abastecimiento – análisis de infraestructura – macromedición**

En el numeral 6 del **Anexo 1. Apéndice PUEAA** se presenta la información que describe y establece el sistema de macromedición actual para cada uno de los sistemas de abastecimiento de la EAAB-ESP.

### **1.3.10. Caracterización de la fuente de abastecimiento subterránea**

La EAAB-ESP tiene la responsabilidad de garantizar el suministro de agua para Bogotá D.C. y otros municipios vecinos. El uso de aguas subterráneas solo es contemplado como una de las alternativas de abastecimiento de agua potable en casos de emergencia en casos de afectación de los túneles de Chingaza o de las redes matrices de distribución, en escenarios o eventos externos como sismo, atentados terroristas y derrumbes, entre otros.

Desde el año 2000, la EAAB-ESP en convenio con la Agencia de Cooperación del Japón – JICA realizó conjuntamente dos estudios específicos sobre el recurso hídrico de la sabana de Bogotá con énfasis en el abastecimiento de agua subterránea en caso de emergencia. Dentro del estudio del Plan Maestro de atención a emergencias en el Distrito Capital con Agua subterránea, se ubicaron puntos fijos estratégicos para la construcción de Plantas de Tratamiento, y es así que la EAAB-ESP a través de un análisis de costos de diseños, de construcción y operación, optó por la compra de la primera Planta de Tratamiento de Agua Potable de Emergencia Móvil PTAPEM en el país, ya que resulta menos costoso y más práctico para atender las emergencias en los diferentes puntos en donde se puedan

presentar desabastecimiento de agua potable. Este producto fue la materialización del segundo estudio de JICA donde se construyeron adicionalmente 13 pozos de monitoreo.

La planta de tratamiento de agua móvil con capacidad de 10 litros por segundo fue adquirida en el año 2010. Esta planta fue diseñada específicamente para tratar aguas procedentes de pozos de agua subterránea y distribución mediante carros tanques u otros medios.

Así mismo, en el marco del Convenio 032 de 2009 entre la EAAB-ESP y la Secretaría Distrital de Ambiente-SDA, se identificaron los pozos de agua subterránea existentes dentro del perímetro urbano (Jurisdicción de la SDA), que por sus características pueden ser potencialmente usados en caso de emergencia. De este informe se recomienda el uso en 62 pozos, los cuales presentan condiciones idóneas en lo que respecta a la calidad para el consumo humano con un previo tratamiento convencional de potabilización. Así mismo, se identificaron 16 pozos que según los resultados del informe técnico 021, podría entrar a suministrar recurso hídrico sin inconveniente, ya que no han presentado problemas de contaminación, son pozos sobre los que se tiene certeza del comportamiento de los parámetros hidráulicos, están en buenas condiciones físicas, además cuentan con todos los dispositivos necesarios para empezar con el suministro.

Por otra parte, la Empresa ejecutó el contrato de Consultoría No. 1-02-25500-1318-2013 con la firma de Ingenieros y Consultores INGETEC, cuyo objeto fue: “Consultoría para la actualización del plan maestro de abastecimiento y la elaboración y formulación del plan maestro de alcantarillado para Bogotá y sus municipios vecinos”. En el producto No. 10 de este contrato “Actualización del plan maestro de expansión del sistema de abastecimiento de agua para Bogotá y sus municipios vecinos”, se definieron los proyectos de expansión de abastecimiento de agua de la EAAB-ESP, en los cuales no se contempla el uso de aguas subterráneas, dado que estas se usarían en casos de emergencia o contingencia específicos.

Teniendo en cuenta que la EAAB-ESP no se abastece de aguas subterráneas y que el Plan Maestro de Abastecimiento no contempla el uso de estas, no se diligenció lo solicitado en la plantilla 8 del documento de la CAR ***Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA 2022 - 2026 – Acueductos municipales***, respecto a tipos de fuentes, caudales, calidad del agua y tratamientos requeridos para este tipo de recurso.

### 1.3.11. Caracterización de las fuentes receptoras

Desde el punto de vista administrativo, la competencia respecto al caudal de las fuentes receptoras corresponde a la Secretaría Distrital de Ambiente-SDA, autoridad ambiental que opera la Red de Calidad Hídrica de Bogotá-RCHB, a partir de la cual se realizan monitoreos periódicos de la cantidad y calidad del recurso hídrico. Esta herramienta le permite recolectar información para establecer el estado y la dinámica del recurso en diferentes periodos del año. La RCHB tradicional se encuentra conformada por 30 puntos de monitoreo, ubicadas así: río Torca (4), río Salitre (6), río Fucha (8) río Tunjuelo (10) y río Bogotá (2). Extraído de la información suministrada por la SDA las estaciones son:

**Tabla 12. Distribución de estaciones de monitoreo de la RCHB-T**

PROGRAMA	CUENCA	ESTACIÓN	CUENCA	ESTACIÓN
RCHB TRADICIONAL	Río Tunjuelo (10 Estaciones)	TU-Regader *	Río Salitre (6 Estaciones)	SA-ParqNal
		TU-UAN *		SA-Arzobis
		TU-Yomasa *		SA-CL53
		TU-DJuana		SA-Carrefo
		TU-México		SA-Tv91
		TU-SBenito		SA-Alameda
		TU-MakroS	Río Fucha (8 Estaciones)	FU-Delirio
		TU-Tv86		FU-KR7
		TU-Ptelnde		FU-Ferroca
		TU-IsIaPon		FU-América
	Río Torca (4 Estaciones)	TO-BosqueP		FU-Boyacá
		TO-CL161		FU-VisionC
	Río Bogotá (2 Estaciones)	TO-Jardpaz		FU-ZFranca
		TO-Ssimon		FU-Alameda
BO-Pcomún				
BO-Cierre				

Fuente: SDA – SRHS

\*Puntos ubicados en la localidad de Usme

Adicionalmente por tratarse de ríos de planicie, en su entrega al río Bogotá, las cuencas presentan afectación por remanso producido por el control hidráulico del Río Bogotá. Esto ocasiona que al hacer los aforos los molinetes no puedan registrar velocidad y por lo tanto no se pueden medir caudales. Por lo anterior, la EAAB-ESP no realiza monitoreo de los caudales en los cuerpos de agua superficial receptores.

En la Plantilla 9 del documento de la CAR **“Guía para la elaboración del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA” – Acueductos Municipales**, se relaciona información complementaria sobre el tema.

## Resultados de los análisis físicos, químicos y bacteriológicos de las fuentes receptoras

Con respecto a las fuentes receptoras de los efluentes (Río Bogotá, Río Torca, Río Salitre, Río Fucha y Río Tunjuelito), el responsable de la calidad hídrica de Bogotá es la Secretaría Distrital de Ambiente. El principal indicador de seguimiento a la calidad es el WQI Water Quality Index, donde se analizan diferentes parámetros fisicoquímicos a lo largo de las fuentes receptoras, ver **Anexo 6. Informe técnico WQI 2020**. Sin embargo, la EAAB-ESP, dentro del marco de su Programa de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), realiza el monitoreo para los tramos definidos por cada fuente y de acuerdo con lo dispuesto en la Resolución 1433 de 2014 Artículo 6, se realizan los análisis para los parámetros de: DBO5, SST, DQO, pH, O2, Coliformes Fecales. Estos estudios se realizan con una frecuencia anual. Ver **Anexo 7. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV**.

### 1.4. INFORMACIÓN DEL COMPONENTE SOCIAL – NÚMERO DE SUSCRIPTORES DE LA EAAB-ESP.

El componente social se encuentra comprendido por la información correspondiente a los suscriptores del acueducto.

Esta información se encuentra igualmente relacionada en la plantilla 15 de la **“Guía de planeación del Programa de uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales**.

**Tabla 13. Componente social**

Componente social			
Número de suscriptores con medidor instalado		2.295.162	
Número de unidades instaladas en funcionamiento		2.295.162	
Total suscriptores		2.334.215	
Residencial		2.116.918	
No Residencial		217.297	
Doméstico	2.116.918	Estrato 1	163.941
		Estrato 2	661.396
		Estrato 3	797.140
		Estrato 4	311.206
		Estrato 5	102.919
		Estrato 6	80.316
Industrial		7.081	

Comercial	140.412
Institucional	3.957
Especial	1.295
Multiusuario	64.552

Fuente: EAAB – ESP, 2021

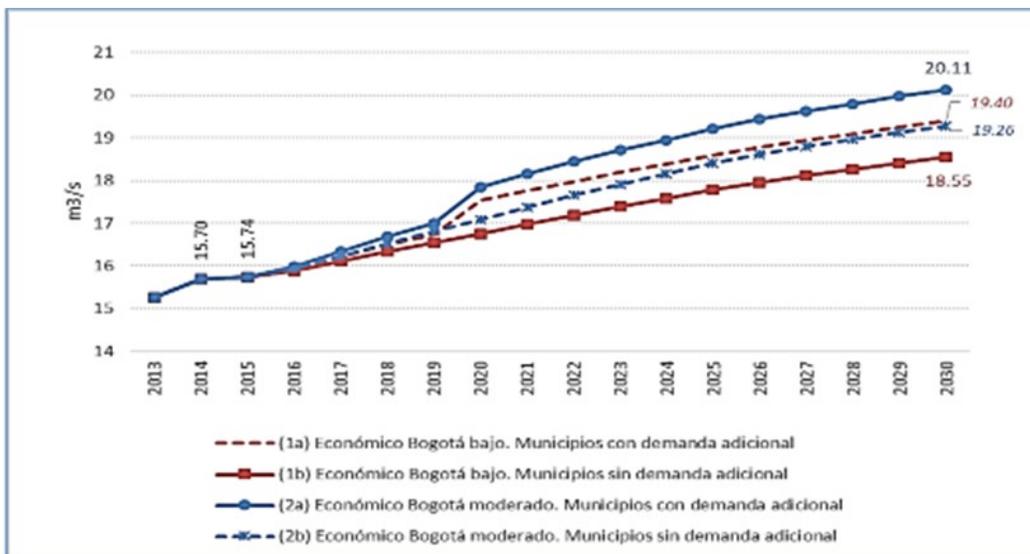
### 1.4.1. Proyección anual del crecimiento de la demanda por usos

La EAAB-ESP, ejecutó el Contrato de Consultoría No. 1-02-25500-1318-2013: “Consultoría para la actualización del Plan Maestro de Abastecimiento y la elaboración y formulación del Plan Maestro de Alcantarillado para Bogotá y sus municipios vecinos”.

En el producto No. 1 Revisión de las proyecciones de la distribución espacial de la población y demanda de agua de la ciudad de Bogotá y los municipios vecinos, se han previsto cuatro escenarios: El crecimiento de la demanda de agua no residencial para Bogotá (bajo y moderado); y la dinámica de los municipios (si se incluyen los nuevos municipios a servir y la consideración de los proyectos especiales en la región, escenario que se identificará como municipios con demanda adicional).

La siguiente grafica se resumen los cuatro escenarios de demanda de producción proyectada.

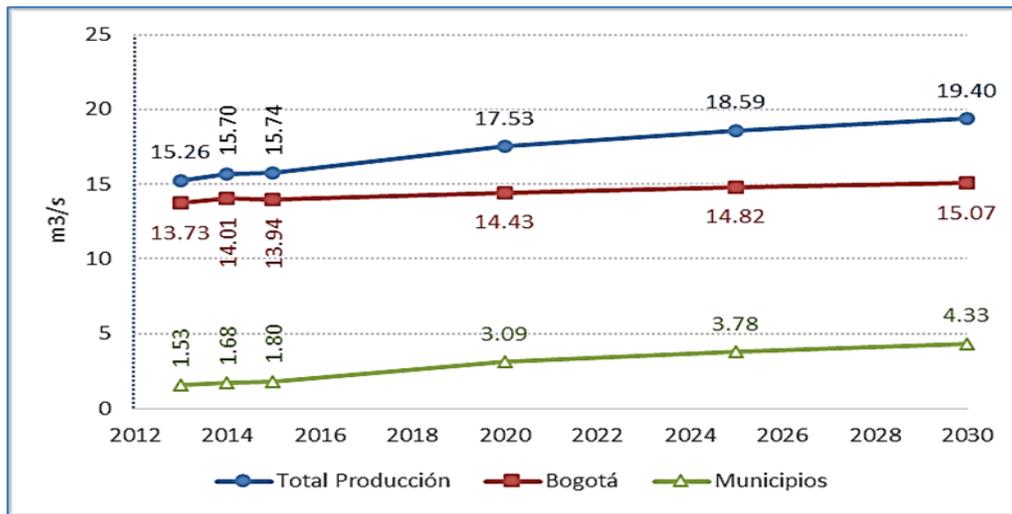
**Gráfica 4. Escenarios de demanda de producción proyectada de agua**



Fuente: EAAB – ESP, 2021

Considerando un crecimiento bajo de la demanda de agua no residencial para Bogotá (0.6% promedio anual), se seleccionó el escenario demanda no residencial baja para Bogotá y municipios con demanda adicional, representado en la **Tabla 14**.

**Gráfica 5. Escenario demanda de agua (no residencial baja para Bogotá y municipios con demanda adicional)**



Fuente: EAAB – ESP, 2021

En la **Tabla 14** se resume la demanda de agua: escenario demanda no residencial baja para Bogotá y municipios con demanda adicional

**Tabla 14. Proyección demanda de agua- escenario demanda no residencial baja para Bogotá y municipios con demanda adicional**

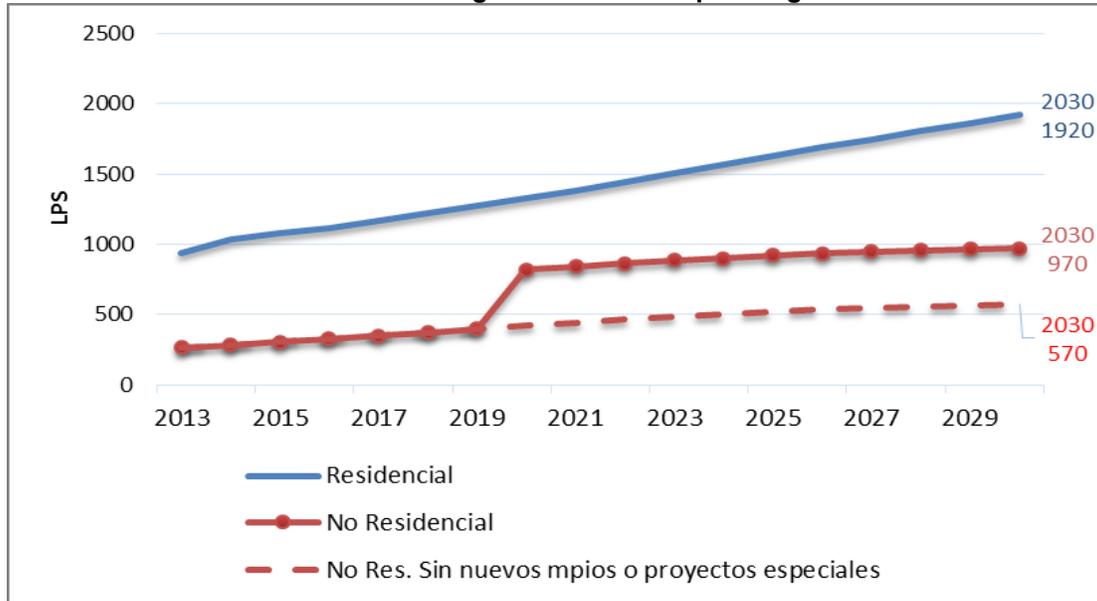
Crecimiento anual							
Descripción	2013	2014	2015	2020	2025	2030	2013-2030
<b>Demanda de agua m3/segundo</b>							
<b>Total, Producción</b>	15.26	15.70	15.74	17.53	18.59	19.40	1.4%
Bogotá	13.73	14.01	13.94	14.43	14.82	15.07	0.5%
Municipios	1.53	1.68	1.80	3.09	3.78	4.33	6.1%
<b>Demanda de agua m3/segundo</b>							
<b>Total, Facturada</b>	10.08	10.20	10.29	11.73	12.53	13.12	1.6%
Bogotá	8.84	8.88	8.91	9.22	9.46	9.63	0.5%
Residencial	6.63	6.67	6.69	6.93	7.10	7.20	0.5%
No Residencial	2.21	2.21	2.21	2.28	2.36	2.43	0.6%
Municipios*	1.24	1.31	1.38	2.51	3.07	3.50	6.1%

\*Municipios incluye puntos de suministro proyectados, incluye proyectos especiales

Fuente: EAAB – ESP, 2021

El desglose de la dinámica de la demanda en los municipios según usos se puede apreciar en la **Gráfica 6**.

**Gráfica 6. Demanda de agua en los municipios según los usos**



Fuente: EAAB – ESP, 2021

## 1.5. INFORMACIÓN DEL COMPONENTE INSTITUCIONAL DE LA EAAB-ESP

El componente institucional se encuentra comprendido por la información relacionada con la capacidad de prestación del servicio y la gestión ambiental del acueducto.

**Tabla 15. Componente Institucional**  
**Componente institucional de la EAAB-ESP**

Visión y Misión
<p><b>Visión:</b> Excelencia en la gestión empresarial del agua, compromiso y empresa para todos.</p> <p><b>Misión:</b> Agua para la vida, generando bienestar para la gente.</p>
Estructura organizacional
<p>La Empresa de acueducto está conformada por una Junta Directiva, una Gerencia General a cuyo cargo esta la Secretaria General, la Oficina de Investigaciones Disciplinarias y la Oficina de Control Interno y Gestión. tiene ocho gerencias corporativas y tiene un modelo de gestión corporativo.</p> <p>La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá en su condición de empresa industrial y comercial del orden distrital, se enfrenta a una serie de retos en materia de gobierno corporativo asociados a su calidad de empresa pública vinculada a la provisión de un servicio público esencial para una ciudad en permanente crecimiento.</p> <p>Por ello, la EAAB-ESP consciente de la importancia de su rol en la creación de valor económico, social y ambiental para los habitantes de Bogotá y municipios de la Sabana. Adoptó una serie de herramientas para su buen gobierno corporativo, con el fin de cumplir su misión empresarial y asegurar su sostenibilidad y competitividad. Estas herramientas reflejan las normas y prácticas aprobadas en las distintas instancias de</p>

los órganos de gobierno y constituyen un pilar fundamental para la integridad y transparencia de nuestra gestión.

Así mismo, la Empresa se ha comprometido con un proceso de fortalecimiento del marco de actuación e interacción de sus instancias y órganos de gobierno basado en buenas prácticas para generar mejores procesos de toma de decisiones, una óptima interacción entre sus órganos de gobierno y sus grupos de interés. De tal forma que se logre un equilibrio entre el cumplimiento misional, el crecimiento eficiente bajo criterios técnicos, la sostenibilidad financiera y ambiental y el impacto social.

Dentro de las ocho gerencias mencionadas anteriormente, se encuentra la Gerencia Corporativa Ambiental que tiene a su cargo la implementación del Sistema de Gestión Ambiental de la entidad y el interrelacionamiento de está con las autoridades ambientales u otros organismos que lo requieran. Así las cosas, dentro de este sistema de gestión, se ha definido la siguiente Política Ambiental:

"En la EAAB-ESP estamos comprometidos a proteger el medio ambiente mediante: a) la gestión integral del recurso hídrico desde la protección de los ecosistemas estratégicos relacionados con las cuencas abastecedoras hasta el saneamiento y recuperación de los cuerpos de agua que permiten el drenaje de Bogotá y su área de influencia, b) el manejo integral de los residuos a partir de su reducción, reutilización y aprovechamiento y c) la gestión eficiente de la energía mediante el uso de fuentes limpias y su utilización racional en todos los procesos, a través de una estrategia de mitigación y adaptación al cambio climático, el fortalecimiento de la cultura ambiental, prácticas empresariales sostenibles bajo la perspectiva de ciclo de vida y gestión del conocimiento, con el fin de mejorar nuestro desempeño ambiental, el cumplimiento de requisitos legales ambientales y otros requisitos aplicables y el Sistema de Gestión Ambiental"

Las directrices o ejes temáticos que se establecen a partir de la Política Ambiental son:

- Protección, recuperación, conservación y uso sostenible de áreas de interés de la EAAB-ESP en cuencas abastecedoras.
- Protección, recuperación, conservación y uso sostenible de la estructura ecológica principal relacionada con el sistema hídrico del Distrito Capital, en áreas de interés de la EAAB-ESP.
- Uso eficiente y ahorro del agua.
- Gestión integral de vertimientos.
- Gestión integral de residuos.
- Uso racional y eficiente de la energía.
- Implementación de prácticas sostenibles.
- Consumo sostenible.
- Gestión socio ambiental.
- Investigación ambiental.

En coherencia con las anteriores directrices, la Empresa formula el presente Programa para la vigencia 2022-2026 con el fin de promover la protección y el uso responsable del recurso hídrico en la ejecución de todas las actividades misionales asociadas a la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

**Fuente:** EAAB – ESP, 2021

## 1.6. COMPONENTE ECONÓMICO

Para prestar servicios públicos domiciliarios en Colombia es necesario constituirse como prestador de servicios públicos. De acuerdo con lo establecido en el artículo 15 de la ley 142 de 1994, pueden ser prestadores de servicios públicos los listados a continuación.

### 1. Las empresas de servicios públicos.

2. Las personas naturales o jurídicas que produzcan para ellas mismas, o como consecuencia o complemento de su actividad principal, los bienes y servicios propios del objeto de las empresas de servicios públicos.
3. Los municipios cuando asuman en forma directa, a través de su administración central, la prestación de los servicios públicos, conforme a lo dispuesto en esta Ley.
4. Las organizaciones autorizadas conforme a esta Ley para prestar servicios públicos en municipios menores en zonas rurales y en áreas o zonas urbanas específicas.
5. Las entidades autorizadas para prestar servicios públicos durante los periodos de transición previstos en esta Ley.
6. Las entidades descentralizadas de cualquier orden territorial o nacional que al momento de expedirse esta Ley estén prestando cualquiera de los servicios públicos y se ajusten a lo establecido en el parágrafo del Artículo 17.

Así mismo, deben cumplir con toda la normatividad que indique la legislación vigente, la reglamentación que expida el gobierno nacional y la regulación que definan las comisiones de regulación.

La Empresa de Acueducto, Alcantarillado de Bogotá E.S.P. cuya sigla es E.A.A.B. -E.S.P., fue creada como establecimiento público del Distrito Capital mediante Acuerdo 105 del 1 de diciembre de 1955, expedido por el Consejo Administrativo del Distrito Especial de Bogotá.

De acuerdo con el Acuerdo 6 del 9 de abril de 1995, la E.A.A.B. -E.S.P. se transformó en una Empresa Industrial y Comercial del Distrito prestadora de servicios públicos domiciliarios dotada de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente. La Junta Directiva de la Empresa, por medio del Acuerdo No. 011 del 13 de septiembre de 2010 adoptó un nuevo marco estatutario en el cual se definió la naturaleza jurídica de la misma como Empresa Industrial y Comercial del Distrito Capital, de carácter oficial prestador de servicios públicos domiciliarios, dotada de personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente.

Por otra parte, según el Acuerdo 257 del 30 de noviembre de 2006 por el cual se dicta normas básicas sobre la estructura, organización y funcionamiento de los organismos y de las entidades de Bogotá D.C. y se expiden otras normas, la E.A.A.B. -E.S.P. es una entidad vinculada a la Secretaría Distrital del Hábitat, cabeza del Sector.

La E.A.A.B. -E.S.P. realiza la prestación de los servicios públicos esenciales domiciliarios de acueducto y alcantarillado en la jurisdicción del Distrito Capital de Bogotá y en municipios de Cundinamarca y por estatutos está facultada para prestar estos servicios en cualquier lugar del ámbito nacional o internacional.

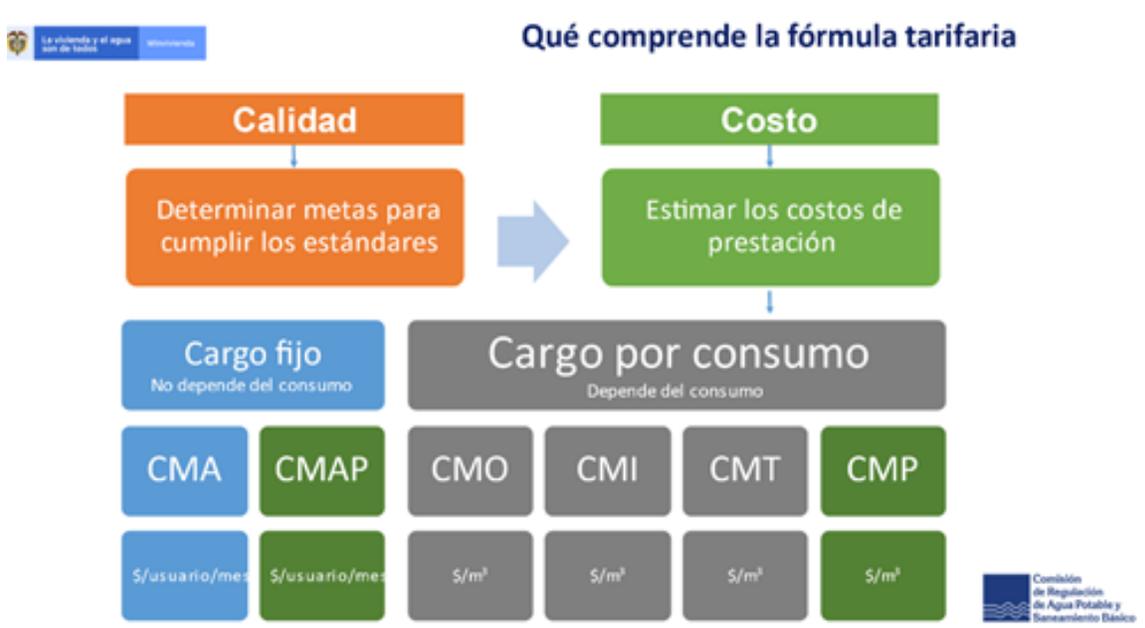
### 1.6.1. Marco tarifario

La tarifa, es el elemento principal que permite a los prestadores calcular sus costos y cobrar el servicio a los usuarios. El artículo 88 de la Ley 142 de 1994 establece la obligatoriedad de los prestadores de los servicios públicos domiciliarios en someterse al régimen de regulación y las fórmulas tarifarias definidas por la Comisión de Regulación respectiva, como se cita a continuación:

*“ARTÍCULO 88. REGULACIÓN Y LIBERTAD DE TARIFAS. Al fijar sus tarifas, las empresas de servicios públicos se someterán al régimen de regulación, el cual podrá incluir las modalidades de libertad regulada y libertad vigilada, o un régimen de libertad, de acuerdo con las siguientes reglas: 88.1. Las empresas deberán ceñirse a las fórmulas que defina periódicamente la respectiva comisión para fijar sus tarifas, salvo en los casos excepcionales que se enumeran adelante. (...)”*<sup>1</sup>

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico establece las fórmulas tarifarias para los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Estas fórmulas tarifarias se diferencian según el tamaño del prestador, los servicios prestados y las áreas de prestación. Las tarifas para los servicios de acueducto y alcantarillado tienen varios componentes que permiten remunerar costos y gastos de corto plazo de los prestadores de servicios públicos y proyectos de inversión.

**Figura 3. Componentes de las fórmulas tarifarias de acueducto y alcantarillado**



**Fuente:** EAAB – ESP, 2021

El régimen tarifario es el conjunto de reglas, procedimientos, metodologías y criterios que establecen los márgenes sobre los cuales las empresas de servicios públicos deben fijar las tarifas de los servicios públicos, por lo tanto, es un marco obligatorio dentro del cual se mueven las empresas de servicios públicos para fijar las tarifas. El marco regulatorio determina criterios y metodologías para la fijación de las tarifas. En algunos casos como en el de las telecomunicaciones, se entiende que todos los servicios se encuentran en el régimen de libertad, a no ser que se determine lo contrario, y en este caso estaríamos hablando de régimen vigilado, o régimen regulado. En el vigilado los operadores registran sus tarifas ante la autoridad reguladora, y en el regulado se les determinan fórmulas y metodologías para su cálculo, como sucede en la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado.

La Carta Magna reconoce a los prestadores de servicios el derecho a recuperar a través de tarifas, todos los costos eficientes en los que incurren para la prestación, y adicionalmente una utilidad razonable, esto hace que se pueda financiar y mantener la continuidad del servicio en el transcurso del tiempo, de lo contrario el servicio no se podría sostener y esto solo afectaría a los usuarios, pues no recibirían la prestación del servicio público.

Los aspectos para tener en cuenta para la aplicación del régimen tarifario en la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado se encuentran definidos en la siguiente tabla:

**Tabla 16. Aplicación del sistema tarifario**

CRITERIO	INDICADOR
Eficiencia económica y suficiencia financiera	La tarifa cobrada debe reflejar los costos económicos de la prestación del servicio
Solidaridad y redistribución	Los usuarios con mayor capacidad de pago están obligados a financiar a los de menor capacidad de pago
Simplicidad, transparencia y neutralidad	Igual tratamiento tarifario a los usuarios
Bases de la tarifa fijadas según lo consumido	Consumo debidamente medido

**Fuente:** EAAB – ESP, 2021, con datos de la Ley 142 de 1994.

El marco tarifario aplicable que establece la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA depende del número de suscriptores y del tipo de prestador. Por el número de suscriptores de EAAB, el cual hace que le sea aplicable la Resolución CRA 688 de 2014 y el Plan de Inversiones Regulado establecido en la Resolución CRA 825 de 2017.

### 1.6.2. Subsidios

Los subsidios irrumpen en la estructura del régimen tarifario de los servicios públicos domiciliarios - SPD, y a cargo del Estado, como desarrollo del principio Constitucional de la solidaridad, garantizado específicamente en el artículo 367 de la Carta, el cual señala que el régimen tarifario de los SPD tendrá en cuenta además de los criterios de costos, los de solidaridad y redistribución de ingresos, en el marco de una economía social de mercado propia de la redefinición que hiciera el Constituyente del Estado Social de Derecho.

En materia tributaria, tiene relación con el criterio de progresividad de tal forma que quienes tienen menores ingresos se beneficien de igual forma de la actividad estatal, y quienes reciben mayores rentas deben aportar a un mayor porcentaje de sus recursos en orden a que el Estado asegure el cumplimiento de sus deberes sociales.

La Ley 142 de 1994 estableció un sistema de subsidios que consiste, de un lado, en que los estratos 5 y 6 junto con las clases de uso comercial e industrial subsidian en parte a los estratos 1, 2, y 3, y el subsidio restante es cubierto por el Estado a través del presupuesto

público. Aquellas empresas que obtengan superávit en la prestación de los servicios deben destinar tales excedentes a otros prestadores o municipios deficitarios a través de los fondos de solidaridad y redistribución de ingresos.

**Tabla 17. Subsidios de la Ley 142 de 1994**

SUBSIDIOS	ESTRATO	VALOR MÁXIMO
Es la diferencia entre lo que se paga por un bien o servicio, y el costo de referencia de éste, cuando el costo es mayor al pago que se recibe.	I	70%
	II	40%
	III	15%

**Fuente:** EAAB – ESP, 2021, con datos de la Ley 142 de 1994.

El esquema de subsidios a la demanda para la prestación de los servicios públicos domiciliarios en Colombia es un esquema de subsidios cruzados que permite que los usuarios de menores ingresos paguen una tarifa más baja y que los subsidios sean financiados por las contribuciones o aportes solidarios de los usuarios de mayores ingresos, comerciales e industriales. El déficit que se pueda presentar en el esquema se complementa con recursos públicos según la disponibilidad de estos y sin poner en riesgo la suficiencia financiera del prestador del servicio público. Adicionalmente, la focalización de los subsidios toma como criterio una focalización geográfica basada en la clasificación del inmueble por el estrato. La materialización del subsidio se presenta como un descuento porcentual aplicado en la factura del servicio sobre el cargo fijo y sobre el cargo por consumo. Este último aplicado según el consumo del servicio facturado y hasta los límites del rango de consumo básico del servicio.

Para financiar el déficit de recursos de subsidios arriba mencionado, se cuenta con diferentes fuentes de recursos establecidas y que se encuentran definidos en el Decreto 849 de 2002, reglamentario del artículo 78 de la Ley 715 de 2001. Las diferentes fuentes de recursos se detallan a continuación:

a) Recursos provenientes de los aportes solidarios o sobrepagos a los usuarios residenciales de los estratos cinco y seis y, usuarios industriales y comerciales de los servicios de acueducto y alcantarillado; y los usuarios pequeños y grandes productores en el servicio de aseo;

- b) Recursos obtenidos de otros fondos de solidaridad y redistribución de ingresos del orden municipal, distrital, departamental y nacional;
- c) Recursos provenientes de la participación de los municipios en el sistema general de participaciones, tanto los correspondientes a libre inversión como los que deben destinarse al sector de que trata el artículo 78 de la Ley 715 de 2001 o las normas que la modifique o sustituyan;
- d) Recursos provenientes de las regalías por concepto de explotación de recursos naturales no renovables de propiedad del Estado, de acuerdo con la Ley 141 de 1994, o las normas que la modifiquen o adicionen;
- e) Recursos presupuestales de las entidades descentralizadas del orden nacional o territorial, de que trata el artículo 368 de la Constitución Política;
- f) Rendimientos de los recursos, derechos y bienes aportados bajo condición por entidades oficiales o territoriales;
- g) Rendimientos de los bienes, servicios, derechos o recursos de capital aportados por entidades oficiales o territoriales;
- h) Otros recursos presupuestales a los que se refiere el artículo 89.8 de la Ley 142 de 1994, modificado por el artículo 2º de la Ley 632 de 2000.

### **1.6.3. Distribución o asignación de recursos para la inversión y el funcionamiento**

La tarifa de los servicios de acueducto y alcantarillado consta de diferentes componentes para la administración, operación y mantenimiento de la prestación del servicio, el prestador debe calcular los costos de prestación asociados y aplicarlo a la tarifa. A continuación, se presentan los componentes de costos de la tarifa:

**CARGO FIJO: COSTO MEDIO DE ADMINISTRACIÓN (CMA)**

Cargo fijo: representa los costos en los que incurre la empresa para garantizar la disponibilidad permanente del servicio, se determina con base en los Costos Medios de Administración (CMA).

#### CARGO POR UNIDAD DE CONSUMO

En el caso del cargo por consumo, la persona prestadora definirá por separado, tanto para el servicio público domiciliario de acueducto como para el servicio público domiciliario de alcantarillado, un cargo para todos los rangos de consumo equivalente a la suma del Costo Medio de Operación (CMO), el Costo Medio de Inversión (CMI) y el Costo Medio Generado por Tasas Ambientales (CMT).

Cargo por consumo = Costos Medio de Operación (CMO) + Costo Medio de Inversión (CMI) + Costo Medio de Tasas Ambientales (CMT).

#### CMO-COSTO MEDIO DE OPERACIÓN

Incluye los costos de operación del servicio de cada una de las actividades de los servicios de acueducto y alcantarillado.

#### CMI – COSTO MEDIO DE INVERSIÓN

El costo medio de inversión representa los costos de las inversiones en los servicios de acueducto y alcantarillado. Se proyectan para un periodo de 10 años.

#### COSTO MEDIO DE TASAS AMBIENTALES (CMT)

Incluye costos que se deben pagar a las autoridades ambientales por: La tasa de uso por el agua requerida para el acueducto. La tasa retributiva que se paga por vertimiento de aguas residuales del alcantarillado en las fuentes hídricas. Este costo es un paso directo en la tarifa.

Los costos que se consideran “inversión” son los costos incluidos en el componente CMI de la tarifa de los servicios de acueducto y alcantarillado. Los costos considerados como “funcionamiento” son básicamente el costo medio de administración (CMA), el costo medio de operación (CMO) y el costo medio de tasas ambientales (CMT). Este último es un paso directo en la tarifa del servicio según las tasas que cobre la autoridad ambiental.

Como la Empresa Hace para definir la orientación de los recursos hacia la gestión de pérdidas, los programas de medición, la gestión del riesgo, el manejo de zonas de especial interés para la protección del recurso hídrico (áreas abastecedoras, Ríos, humedales, quebradas del sistema hídrico de la ciudad y la gestión socio ambiental).

A partir de los diferentes instrumentos existentes en la normatividad se definen los proyectos que establecen la orientación de los recursos:

- Metas del servicio y eficiencia, establecidos en la Resolución CRA 688 de 2014 y aquella que la modifique, sustituya o derogue
- Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos
- Plan de Gestión del Riesgo
- Inversiones ambientales en aquellos casos que sea responsabilidad de la persona prestadora de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado y que no corresponda a la competencia de otra entidad. De igual forma, se permitirá la recuperación de las inversiones que sean responsabilidad de la persona prestadora por decisiones o mandatos de las autoridades judiciales

La regulación de las inversiones y los costos y gastos que pueden ser incluidos como funcionamiento de la prestación del servicio están definidas en la resolución CRA 688 de 2014 y la Resolución CRA 735 de 2015.

Los prestadores de servicios públicos adicionalmente deben tener una contabilidad separada por servicios por lo que no pueden incluir costos y gastos que no estén asociados a la prestación del servicio en el cálculo de sus tarifas. Al respecto, se establece lo siguiente en la Ley 142 de 1994:

*“ARTÍCULO 18. OBJETO. La Empresa de servicios públicos tiene como objeto la prestación de uno o más de los servicios públicos a los que se aplica esta Ley, o realizar una o varias de las actividades complementarias, o una y otra cosa.*

*Las comisiones de regulación podrán obligar a una empresa de servicios públicos a tener un objeto exclusivo cuando establezcan que la multiplicidad del objeto limita la competencia y no produce economías de escala o de aglomeración en beneficio del usuario. En todo caso, las empresas de servicios públicos que tengan objeto social múltiple deberán llevar*

contabilidad separada para cada uno de los servicios que presten; y el costo y la modalidad de las operaciones entre cada servicio deben registrarse de manera explícita. (..)”

Por otra parte, los prestadores de servicios públicos no pueden incluir en la tarifas, costos y gastos que no estén relacionados con la prestación de los servicios públicos que realizan y estos deben estar permitidos en la regulación vigente.

## 2. ETAPA 2 – PLANEACIÓN DE PROYECTOS

En esta etapa de elaboración del PUEAA 2022-2026 se realiza el ejercicio específico de la planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua a través de la aplicación de las siguientes fases en cada uno de los proyectos o líneas de acción que lo conforman:

### A. Fase 1 – Diagnóstico y Prospectiva

En esta fase se realiza el análisis de la línea base y el estado actual de cada uno de los proyectos definidos para el PUEAA. Así mismo, la empresa en el ámbito de sus competencias, requerimientos legales y lineamientos que en común establecen las autoridades ambientales, define los siguientes proyectos para la elaboración e implementación del Programa y que corresponden a:

- Control de pérdidas.
- Uso de aguas superficiales, lluvias y reúso del agua.
- Medición.
- Gestión socio ambiental y cultura del agua.
- Tecnologías de bajo consumo.
- Protección de áreas de manejo especial.
- Gestión del riesgo del recurso hídrico.
- Incentivos tributarios, tarifarios y/o sanciones.

El diagnóstico y prospectiva para cada uno de los proyectos, inicia con la descripción de la **Línea Base** y **Estado Actual**, mediante la cual se establece la situación existente de los proyectos del PUEAA, y que es elaborado con base a la revisión y análisis de las matrices del Sistema Integrado de Gestión de la Empresa y estudios elaborados por las áreas de la EAAB-ESP u otras entidades en relación con las líneas de acción del PUEAA.

Lo anterior, es complementado con la aplicación de dos (2) metodologías de diagnóstico correspondientes al análisis DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) y Metodología Marco Lógico (MML), las cuales tienen como propósito identificar los factores negativos (problemáticas), la situación deseada que se espera lograr para cada una de las falencias identificadas (problemáticas), encontrando las causas y efectos que están generando dichas dificultades; esto para definir las posibles soluciones y resultados esperados, orientando así la implementación de las acciones hacia el cumplimiento de los objetivos del PUEAA. Respecto a esto es importante indicar que, si bien estas metodologías permitieron la identificación de problemáticas y posibles controles operacionales, la implementación de estos últimos estará supeditada a los criterios de priorización técnicos, financieros y legales que le sean determinados a la EAAB-ESP.

## **B. Fase 2 – Formulación del Proyecto**

En esta fase se elabora el Plan de Acción del PUEAA con base en las actividades que la EAAB-ESP establece para el período 2022-2026, empleando como información de referencia, el diagnóstico realizado sobre el estado actual de cada línea de acción y la prospectiva que la EAAB-ESP plantea para cada uno de estos. Para la elaboración del Plan, se realizó:

- Adopción de los proyectos del Plan de Acción del PUEAA 2017-2021 cuya ejecución continúa vigente a la fecha de elaboración de la presente versión del Programa. En este sentido, estos proyectos mantienen la vigencia del Programa, entre tanto es presentada la nueva versión para el quinquenio 2022-2026.
- Incorporación de proyectos de inversión y funcionamiento asociados al cumplimiento de los objetivos del PUEAA y que al año 2022 se encuentran inscritos en el Banco de Proyectos de la Empresa y el Plan Operativo Anual de Inversiones – POAI, asegurando su aplicabilidad y respuesta específica a las problemáticas o aspectos por mejorar identificados durante la Fase 1 – Diagnóstico y Prospectiva.
- Formulación de nuevas fichas de proyecto para dar respuesta a problemáticas identificadas en el estado actual de cada línea de acción que, incluyen información de las etapas, actividades y costos generales para su eventual incorporación en el Banco

de proyectos y evaluación para posible asignación de recursos dentro del periodo 2022-2026.

Como resultado de lo anterior, se obtiene la consolidación del Plan de Acción General del PUEAA para el quinquenio 2022-2026 que describe las actividades, indicadores, áreas de la Empresa responsables de su implementación y metas de ejecución con recursos planificados de manera anualizada. **Anexo 8. Plan de Acción General PUEAA 2022 - 2026 EAAB-ESP**

Dado que la ejecución del Plan de Acción del PUEAA 2022-2026 de la EAAB-ESP será objeto de seguimiento por parte de varias autoridades ambientales y del Tribunal Administrativo de Cundinamarca en su función de seguimiento al cumplimiento del fallo en segunda instancia proferido por el Consejo de Estado en el marco de la Acción Popular 479 de 2001 para para la descontaminación del Río Bogotá, se establece un único Plan de Acción General del PUEAA para efectos de seguimiento y reporte oficial de avances del presente Programa.

### **Incorporación de nuevas actividades al Plan de Acción General del PUEAA 2022-2026**

Es importante aclarar que el Plan de Acción General del PUEAA está constituido por las actividades que en este documento se presentan y las demás que durante el periodo de implementación del Programa se incorporen en razón a la relación directa que estas tengan con el logro de los objetivos del programa y su impacto en el uso eficiente del recurso hídrico. De acuerdo con esto y con el fin de promover la implementación continuada de acciones orientadas al uso eficiente del recurso hídrico durante el quinquenio, la EAAB-ESP informará periódicamente a las partes interesadas sobre la inclusión de nuevas acciones en el Plan.

Lo anterior, se indica en razón a las diversas variables externas que pueden afectar la planificación y ejecución de actividades de acuerdo con los cronogramas inicialmente establecidos con la presentación del PUEAA 2022-2026.

### C. Fase 3 – Monitoreo del Proyecto

Esta fase describe los procedimientos de aplicación periódica para la evaluación, corrección y ajuste a la implementación del Plan de Acción General del Programa, en donde se detalla la metodología para el seguimiento que se implementará de manera general a todas las actividades planificadas para la ejecución de las diferentes líneas de acción, con el fin de motivar el cumplimiento de los objetivos y metas propuestas.

#### 2.1. PROYECTO DE CONTROL DE PÉRDIDAS

El control de pérdidas de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB ESP, se rige bajo la actual metodología tarifaria contenida en las Resoluciones CRA 688 de 2014 y 735 de 2015 (Compiladas actualmente en la Resolución CRA 943 de 2021). El indicador de pérdidas eficiente reconocido por la CRA corresponde al Índice de Pérdidas por Usuario Facturado (IPUF), el cual está expresado como el volumen de pérdidas de agua por suscriptor, medido en m<sup>3</sup>/suscriptor/mes; así las cosas, este proyecto consiste en garantizar que, en la infraestructura de abastecimiento, de redes matrices y locales de acueducto, así como las sedes de la EAAB-ESP, se disminuyan y se controlen las pérdidas de agua.

##### 2.1.1. Fase 1. Diagnóstico y prospectiva

En esta fase se presenta la línea base y el estado actual del proyecto Control de pérdidas; información que adicionalmente es complementada en la **(Plantilla 15)** y **(Plantilla 15.1)** del *Documento CAR Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA” – Acueductos municipales*. En la línea base se describen brevemente las acciones que para la gestión de pérdidas fueron implementadas durante el periodo 2017-2021 y así mismo, las acciones que la Empresa tiene previsto ejecutar en el marco del Plan de Gestión de Pérdidas de Agua aprobado en el Comité Corporativo el 30 de diciembre del 2021.

Por otra parte, en el estado actual del proyecto se describen las problemáticas, situación deseada y acciones a implementar o controles operacionales para la gestión de pérdidas, que fueron identificados a través del diagnóstico que incluyó la aplicación de las metodologías DOFA y MML.

## Línea base del proyecto control de pérdidas

A continuación se presentan las acciones que frente al control de pérdidas fueron implementadas en el marco de Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua durante el periodo 2017-2021 y así mismo y las acciones que la Empresa tiene previsto ejecutar en el marco del Plan de Gestión de Pérdidas de Agua aprobado en el Comité Corporativo el 30 de diciembre del 2021.

- **Actividades ejecutadas 2017-2021**

El Plan de Acción del PUEAA 2017-2021 está constituido por 64 actividades distribuidas en las diversas líneas de acción del Programa dentro de las cuales, 36 se orientan a la gestión de pérdidas en los siguientes componentes del sistema y la prestación del servicio de acueducto, que serán descritas con mayor detalle, más adelante:

- Distritos hidráulicos
- Control de fraudes
- Gestión de fugas en la red matriz
- Renovación de la infraestructura de la EAAB-ESP.

- **Plan de Gestión de Pérdidas de la EAAB-ESP 2022-2026**

Las acciones relacionadas con el Plan de Gestión de Pérdidas de Agua, que se abordaran a detalle más adelante, están divididas en tres ejes estratégicos, que a su vez contienen las siguientes actividades a desarrollar:

- Gestión de la información
  - Control y reducción de las pérdidas comerciales
  - Control y reducción de las pérdidas técnicas
- **Otras acciones encaminadas al control de perdidas**
    - Control de pérdidas en los procesos de abastecimiento
    - Control sobre la venta de agua en carrotanque
    - Inspección y mantenimiento de redes hidráulicas internas sedes de la EAAB-ESP
    - Reducción de perdidas por aducción en acueductos veredales.

### 2.1.1.1.1. Acciones ejecutadas para el control de pérdidas del 2017 – 2021

- **Distritos Hidráulicos**

Entre las actividades adelantadas por la EAAB-ESP para la renovación o rehabilitación necesarias para mejorar el funcionamiento del distrito hidráulico, se encuentra el Plan Maestro que tuvo como fin elaborar el diagnóstico final del estado de las redes locales de acueducto de la Zona 1 y la proyección de la demanda futura. Mediante la ejecución de este proyecto se logró identificar y priorizar obras de expansión renovación o rehabilitación en la Zona 1 con un cumplimiento del 100% al año 2021.

- **Control de fraudes**

Algunas de las actividades adelantadas por la EAAB-ESP para afrontar el control de fraudes corresponden a implementación de tecnologías antifraude, aplicación procesos administrativos penales en procesos de defraudación de fluidos y detección clandestinos dispersos y masivos:

- **Implementación de tecnologías antifraude**

En los últimos años la innovación tecnológica en los instrumentos de medición ha permitido avances en la eficiencia de diversos procesos productivos, y los servicios públicos no son la excepción. La tendencia mundial está orientada a la maximización de la eficiencia de las redes de acueducto mediante el uso de varias tecnologías, donde la medición inteligente es un factor fundamental para obtener tales beneficios.

Como parte de las estrategias para la minimización y prevención de pérdidas comerciales, la EAAB-ESP evaluó la posibilidad de realizar un cambio masivo de micromedidores residenciales, comerciales y en general, los que no requieren diámetros superiores a 1” por obsolescencia y problemas de subregistro o alteraciones a los instrumentos de medición. Respecto de la determinación del consumo facturable y equipos de medida, la legislación vigente y que corresponde a la (Ley 142, Artículo 9, 144, 145 y 146, 1994) establece el derecho de los prestadores del servicio a exigir el cambio de medidor ante fallos del equipo de medida o ante disponibilidad de avances tecnológicos. Esto finalmente permite detectar, entre otras cosas, variaciones en los perfiles de consumo de un grupo específico de

usuarios, posibles desviaciones de consumos que identifiquen predios con presunción de fraudes en la facturación o en las instalaciones de acometidas y fugas mediante análisis de datos y de consumos.

- **Aplicación procesos administrativos penales en procesos de defraudación de fluidos**

Teniendo en cuenta que las pérdidas económicas de la empresa EAAB-ESP están directamente relacionadas con el volumen de agua suministrado no facturado (o los índices de pérdidas), la EAAB-ESP determinó crear una dirección encargada de definir, establecer e implementar políticas para reducir las pérdidas técnicas y comerciales, con el fin de contrarrestar los efectos que tiene la defraudación de fluidos sobre los ingresos de la empresa, así como iniciar su prevención. Para lo anterior, la EAAB-ESP gestionó estrategias tales como:

- Generar la normatividad necesaria al interior de la empresa, teniendo en cuenta que se debe revisar la gestión de los casos en que se involucran los urbanizadores, constructores y usuarios reincidentes (CRM con Social CRM).
- Establecer actividades y procedimientos tendientes a generar cercanía con los usuarios, para conocer a fondo sus necesidades, requerimientos y lograr un sentido de pertenencia y participación real en los procesos de mejoramiento del servicio. Este requiere ser ajustado en aspectos como la gestión a casos de urbanizadores, constructores, reincidentes, acercamiento al usuario, cadenas de custodia, entre otros.
- Facturación en sitio, el cual consiste en facturar de forma inmediata los usuarios que no presentan desviación significativa de consumos sin gestión de recuperación de alguna anomalía, volanteo o agendamiento de visitas en sitio.
- Redefinir las políticas para el control de la defraudación de fluidos y generar los mecanismos administrativos que permitan a la EAAB-ESP, la recuperación real de los metros cúbicos por gestionar en procesos tanto técnicos como comerciales.

## - **Detección clandestinos dispersos y masivos**

Los factores claves que generan un alto índice de pérdidas comerciales, se deben a la presencia de clandestinos masivos o dispersos, que hace referencia a los usuarios que se conectan al sistema de forma irregular sin percibir el cobro exacto por el consumo de agua potable; estos pueden ser asentamientos completos (barrios) o individuales (denominados dispersos, en la mayoría de los casos, correspondiente a usuarios formales que modifican las acometidas para no facturar o registrar menor consumo).

El propósito de la detección de clandestinos dispersos y masivos para la empresa en el marco del PUEAA 2017-2021, fue vincular y controlar el volumen de agua consumido por usuarios en condición de irregularidad de forma masiva buscando el proceso de facturación provisional del servicio mientras fuese posible normalizar los servicios, lo cual fue asociado a programas de índole distrital y/o municipal; el objetivo se centró en: 1) lograr el control de los consumos no autorizados de los usuarios activos de la empresa para los usuarios dispersos; 2) lograr el control de los consumos no autorizados de los usuarios activos de la empresa; 3) reducir las pérdidas comerciales entre los dos grupos.

Entre las acciones realizadas por la EAAB-ESP para abordar la problemática descrita en el inciso anterior, se encuentran:

- En junio de 2021 se gestionaron un total de 12.071 medidores a usuarios nuevos identificados.
- Los resultados entre febrero y marzo 2021 de volumen de agua recuperada fueron 17.773 m<sup>3</sup>, en 382 cuentas contrato.
- El listado de cuentas reconectadas en zonas por pandemia al 11 de mayo de 2021 permitió realizar un balance económico de los m<sup>3</sup> y el dinero facturado.
- Mediante la estrategia de la campaña todos ponen (cartera, atención al cliente, facturación, SIE) se recuperaron 2 millones de m<sup>3</sup> en facturas generadas de 20 de mayo al 20 de julio de 2021.
- El análisis y verificación a cuentas reinstaladas por pandemia, de acuerdo con el consumo y facturación se estimó en 3.574.875 m<sup>3</sup> pendientes por facturar.

- La EAAB-ESP trabaja en el marco procedimental para la inclusión y la normalización de usuarios en sectores irregulares y que cumplieran con los requisitos para la inclusión en facturación normal.

- **Gestión de fugas en la red matriz**

Las actividades mediante las que la EAAB-ESP abordó la problemática en el marco del PUEAA 2017-2021 para gestionar y controlar las fugas son el seguimiento de filtraciones en tanques de la red matriz, búsqueda de fugas en la red matriz, búsqueda sistemática de fugas, se describen a continuación:

- **Seguimiento de filtraciones en tanques de la red matriz**

La EAAB-ESP mantuvo los tanques de almacenamiento de agua potable mediante lavado, desinfección, evaluación estructural interna y externa, con una periodicidad de dos veces por año de acuerdo con la programación anual preestablecida. Dentro de las actividades planificadas se realizaron pruebas de estanqueidad para evaluar posibles filtraciones, aplicando los criterios técnicos establecidos en la norma NS-006, que corresponde a *“Lavado y desinfección de tanques de almacenamiento de agua potable de la EAAB-ESP para tanques de almacenamiento”*.

- **Búsqueda de fugas en la red matriz**

De acuerdo con el cronograma establecido en el plan de acción para cada año, la EAAB-ESP realizó el recorrido de redes matrices a elementos con diámetro mayor a 12 pulgadas, donde evaluó e inspeccionó posibles daños o escapes en la red. Cuando se identificaron fugas en la línea matriz se realizó la respectiva geofonía y se evaluó el caudal de la posible fuga mediante aforos y/o desarrollando el comparativo entre el caudal de salida y de llegada de cada tubería.

- **Búsqueda sistemática de fugas**

A través de dos contratos ejecutados durante 2016 y 2017, se realizó a investigación, detección, localización y reparación de fugas no visibles en forma sistemática de las redes de acueducto en el área de cobertura de la Zona 1 y 4 de la EAAB-ESP y Zona 4 Grupo

No. 2. El objetivo de los contratos fue controlar las pérdidas técnicas de agua y mejorar la prestación del servicio en términos de continuidad y calidad; se resalta que en el año 2021 se culminó el 100% del proyecto.

- **Renovación de la infraestructura de la EAAB-ESP**

La renovación de las redes de acueducto que generan inconvenientes en la continuidad del servicio y la calidad del agua, son indispensables para que la empresa pueda garantizar a sus usuarios un servicio confiable y disponible las 24 horas del día, además de permitir el cumplimiento de los condicionamientos del nuevo marco regulatorio.

Algunas de las acciones que fueron desarrolladas por la EAAB-ESP en el marco del PUEAA 2017-2021, corresponden a:

- Optimización operacional redes de acueducto sector 5 (Zona 1): consistió en ejecutar la renovación de tuberías, refuerzos, instalación de By-Pass y empates de red, necesarias para mejorar las condiciones de distribución en el sistema y facilitar la medición de caudales, acciones que permitieron optimizar la operación y la disminución de las pérdidas técnicas. En el año 2021 se completó la ejecución de la actividad en un 100%.
- Renovación de redes del barrio Santa Ana Occidental (Zona1), esta actividad se desarrolló entre los años 2017 y 2019. En este contrato se efectuó la renovación de la red de acueducto, en la cual se contempló el cambio de las tuberías existentes en diámetros de 3, 4, 6, 8, 10 y 12 pulgadas sobre las calles 106 a 116 entre carreras 7 y 9.
- Renovación de redes del barrio Chico y Chico Norte (Zona1): la actividad se realizó entre los años 2017 y 2021. El cumplimiento fue del 100% y en este se contempló el cambio de las tuberías existentes en diámetros de 3, 4, 6, 8, 10 y 12 pulgadas. La renovación de redes fue llevada a cabo en la calle 88 hasta la calle 100, entre la carrera 11 y la Avenida Norte Quito Sur.
- Construcción de redes barrio Buenavista II sector (Zona1): la actividad se desarrolló en un 100% y consistió en la construcción de 0,44 km de red de acueducto en el barrio Buenavista II, entre la calle 190 y Calle 192 desde la carrera 2 hasta la 4.

- Obras para la optimización hidráulica de redes y puntos críticos de acueducto (Zona 2): la EAAB-ESP realizó en un 100% la renovación, rehabilitación o reposición de los sistemas de abastecimiento, distribución matriz y red local del acueducto en los sectores 04, 14,33, 10, 18 y 19 de la zona 2. Las obras se ejecutaron principalmente porque se evidenciaba una deficiente presentación en el servicio, debido principalmente a las condiciones hidráulicas de las tuberías existentes.
- Optimización hidráulica de sector 16 de acueducto de zona 2: la EAAB-ESP realizó la renovación, rehabilitación o reposición de los sistemas de abastecimiento, distribución matriz y red local en el sector 16, ya que en el área evidenciaba una deficiente prestación en el servicio de acueducto debido principalmente a las condiciones hidráulicas de las tuberías existentes.
- Renovación de las redes de acueducto en puntos críticos de la zona 4 del acueducto de Bogotá, que se encuentran construidas en materiales obsoletos: la EAAB-ESP ejecutó con un contrato ejecutado en el año 2016, la *“Optimización de las Estaciones Reguladoras de Presión y Renovación de las Redes de Acueducto y obras anexas para mejorar el desempeño de la infraestructura, en los distritos hidráulicos en el área de influencia de la Gerencia de la Zona 4 del Acueducto de Bogotá”*; este contrato se ejecutó en un 100% desde el año 2017 hasta el año 2021. Con este proyecto la EAAB-ESP gestionó la disminución de fugas en la red de acueducto sustituyendo las tuberías construidas en hierro fundido (HF), hierro galvanizado (HG), y asbesto cemento (AC), al igual que la reducción de fugas en acometidas.
- Renovación de las redes de acueducto de la zona 4 del acueducto de Bogotá, que se encuentran construidas en materiales obsoletos: la EAAB-ESP mediante contrato de obra del año 2017, ejecutó la *“Renovación de las redes de acueducto construidas en asbesto cemento, hierro dúctil, hierro galvanizado o hierro acerado las cuales presentan problemas de calidad de agua y afectaciones en la continuidad del servicio en el barrio la resurrección del área de cobertura de la zona 4 - EAAB”*; mediante la ejecución al 100% de este contrato al año 2020, la EAAB-ESP buscó renovar las redes de acueducto que se encontraban construidas en asbesto, cemento, hierro dúctil, hierro galvanizado o

hierro acerado y que presentaban problemas en su funcionamiento hidráulico, de calidad de agua y afectación del servicio a los usuarios.

#### **2.1.1.1.2. Plan de Gestión de Pérdidas de la EAAB 2022-2026.**

El Plan de gestión de pérdidas se compone de las acciones que realizará la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá E.S.P con el fin de controlar y reducir las pérdidas de agua. Las acciones están divididas en tres ejes estratégicos: gestión de la información, pérdidas comerciales y pérdidas técnicas. A continuación, se presenta una breve descripción de este Plan, el cual es descrito con mayor detalle en el **Anexo 9. Plan de Gestión de Pérdidas de Agua EAAB.**

- **Eje estratégico No. 1: Gestión de la información.**

La gestión de la información se desarrolla principalmente con los objetivos de incrementar la rigurosidad y exactitud de la medición de la distribución de agua dentro de las redes de acueducto de las zonas del área de prestación de servicio de la EAAB, instalar macromedidores de mayor precisión en la medición por avance tecnológico e implementar tecnología de lectura remota o telemetría.

Las líneas de acción definidas para el desarrollo del este eje estratégico son Actualización de catastro de la infraestructura y Sistema de gestión de los distritos hidráulicos; cada una de las cuales se describen a continuación:

- **Actualización el catastro de la infraestructura**

En el plan de gestión de pérdidas de agua se plantea que para la gestión de la información se debe realizar el levantamiento y actualización del catastro de redes de acueducto y alcantarillado de las cuencas Torca, Tunjuelo y las cuencas restantes de Bogotá, incluyendo Soacha. Lo anterior, ya que actualizar la información de los datos maestros, permite lograr una eficiencia dentro del proceso técnico y comercial con el fin de acceder a la toma de decisiones soportada con mayor confiabilidad, consolidando el balance hídrico final.

De acuerdo con lo indicado en la Resolución No. 330 del 8 de junio de 2017 del Ministerio de Vivienda, por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) en lo correspondiente al diseño de sistemas de acueducto y

alcantarillado - catastro de redes, se debe contar con un catastro de la red actualizado que incluya un inventario de las tuberías existentes, su localización y el mayor número de anotaciones posible para cada accesorio considerado estratégico en la operación como: tipo de accesorio, material, profundidad y año de instalación.

El catastro también debe incluir las válvulas e hidrantes que formen parte de la red de distribución. *“Por lo tanto, es necesario disponer de una base de datos geográfica consolidada y actualizada, de tal forma que la gestión misional y la toma de decisiones se realice soportada en la confiabilidad de la información de los proyectos de acueducto y alcantarillado y así dar cumplimiento al objetivo de Eficiencia Operacional”* del plan estratégico de la Empresa.

#### - **Sistema de gestión de los distritos hidráulicos**

El desarrollo urbanístico constante de la ciudad, asociado al proceso constructivo de redes de acueducto y alcantarillado e intervenciones en localidades y barrios, dejan en un segundo plano el proceso de entrega de redes construidas, generando desactualización de la información de la empresa e inconvenientes al momento de plantear y realizar proyectos y diseños asociados a estos sistemas. Todo lo anterior se da a pesar de los esfuerzos de la EAAB-ESP en consolidar normas y estándares para la correcta gestión de la información.

El Plan de Gestión de Pérdidas de Agua, busca el suministro, instalación y puesta en funcionamiento de macromedidores de agua con telemetría para los distritos hidráulicos de la EAAB-ESP. El objetivo es hacer seguimiento a la distribución de agua dentro de las redes de acueducto de las zonas del área de prestación de servicio (que, además, posibilitará mejorar la analítica de datos en tiempo real).

#### • **Eje estratégico No. 2. Control y reducción de las pérdidas comerciales**

Los objetivos generales de este eje estratégico son los siguientes:

- Aumentar los consumos autorizados facturados.
- Aumentar los ingresos por consumo de acueducto y alcantarillado.
- Mejorar el proceso de lectura y disminuir los errores y anomalías.
- Eliminar los problemas en el manejo de la información de los clientes.

- Capturar los patrones de consumos y realizar un seguimiento más estricto al consumo de los usuarios.
- Ejercer mayor control sobre los fraudes y los clandestinos dispersos.
- Regularizar y contabilizar los consumos autorizados no facturados (tanto con fines operativos como con la atención de incendios, limpieza y lavado de calles y la construcción de obras de ciudad, entre otras).

Este eje estratégico se formula para gestionar la inexactitud en las lecturas, errores de medición y consumos ilegales y se implementa a través de tres líneas de acción: Gestión del parque de medidores, Control de fraudes y Gestión de sectores de desarrollo, las cuales se describen a continuación:

- **Gestión del parque de medidores**

Los aspectos de la línea de acción que del eje estratégico No.2 (relacionados con medición) se expondrán de manera concreta en el proyecto denominado Medición del presente Programa.

- **Control de fraudes**

La gestión de pérdidas comerciales requiere que se adelanten distintas acciones de prevención y mitigación de acuerdo con las causas de origen. Acciones como la revisión y cambio regular, sistemático y planificado de medidores se realizan de forma habitual por parte de la EAAB-ESP.

Con el objetivo de controlar el riesgo de pérdidas de agua derivadas de la comisión de fraude, la EAAB-ESP plantea utilizar como herramienta el sistema de gestión de riesgo (SGR). Las reglas iniciales definidas para el SGR son:

- Cuentas con consumo cero en un periodo en el que no fue marcado como ocupado.
- Cuentas para las que fue detectado un fraude en el pasado
- Cuentas con consumos atípicamente bajos en un periodo, respecto a sus propios consumos históricos
- Cuentas con consumos atípicamente bajos respecto de otras cuentas contrato similares o comparables (pares)

- Cuentas inactivas con registro de consumo en el periodo
- Cuentas identificadas como potencialmente fraudulentas mediante denuncias de ciudadanos o terceros.

La unidad de análisis son las cuentas-contrato de usuarios de la EAAB-ESP (entendidos estos como aquellos usuarios activos o inactivos que han contado con una cuenta-contrato oficial vigente o en el pasado).

La identificación y clasificación de usuarios se realiza partiendo de operativos en terreno para la identificación del fraude, mediante visitas de verificación anuales (que no implican necesariamente la identificación del fraude), en las que un funcionario o grupo de funcionarios determinan la presencia efectiva del fraude o la ausencia de este en cada caso.

- **Gestión de sectores de desarrollo.**

La gestión de sectores de desarrollo hace referencia a conjuntos de usuarios ubicados en asentamientos sin legalización que reciben el suministro provisional de acueducto y por el cual la Empresa efectúa el procedimiento de facturación. En los asentamientos no legalizados se presentan niveles de pérdidas de agua que simbolizan un alto costo para la empresa y constituyen un riesgo para la estabilidad de las viviendas (por las filtraciones de agua en el terreno).

Actualmente se presta servicio con una tarifa establecida mediante resolución interna. Es importante indicar, en primer lugar, que la conexión al servicio se realiza generalmente por medio de mangueras, empates y conexiones con materiales de baja calidad. Estas características hacen que las fugas sean permanentes, el servicio usualmente intermitente y con bajas presiones y que los estándares de calidad del agua sean de difícil cumplimiento (al no contar con sistemas de saneamiento básico, la posibilidad de contaminación del agua es alta).

La Empresa tiene la prohibición de instalar servicios públicos en zonas no legalizadas y con riesgos altos a amenazas naturales, aunque esto vaya en contravía de la Constitución Política que plantea: **“Artículo 366: El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su**

actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable". El desconocimiento de estas condicionantes lleva a las comunidades en condiciones irregulares a calificar de ineficiente la gestión de la Empresa (que, además, conlleva al deterioro de la imagen corporativa). Por lo tanto, los proyectos que propone la EAAB-ESP buscan que se reconozca el rol de la Empresa en su objetivo de mejorar las condiciones de vida de estas comunidades por medio del ofrecimiento de agua segura cumpliendo con estándares de servicio adecuados.

Las líneas de acción propuestas para la gestión de sectores de desarrollo son:

- **Normalización de suscriptores:** para la normalización de suscriptores, se plantea realizar mesas de trabajo en las que se gestione la legalización de los predios que a la fecha se encuentran en ciclos no normales de acuerdo con la legislación vigente (artículo 458 y artículo 495 del Decreto 619 de 2000). La legalización es el procedimiento mediante el cual la Administración Distrital reconoce, aprueba planos, regulariza y expide la reglamentación para los desarrollos humanos realizados clandestinamente que, sin perjuicio de lo dispuesto en el régimen de transición, a la fecha de expedición del presente plan, cumplan con las condiciones exigidas por la normatividad nacional.
- **Identificación de nuevos usuarios:** con el fin de identificar y tipificar poblaciones y lotes sin cuentas-contrato, la EAAB-ESP supone un cruce espacial con el censo del DANE y las manzanas en las que no hay suscriptores.

La inclusión de estos predios deberá surtirse con el debido proceso de realización del censo de usuarios y con trabajo social en las manzanas. Se plantea, de manera inicial, la recuperación de 511.564 m<sup>3</sup>, que podrán aumentar o disminuir de acuerdo con la caracterización de los predios y la viabilidad de cuentas que sean factibles para incluir en cada ciclo. Así mismo, la EAAB-ESP, verificará los actos administrativos mediante los cuales se realiza el cobro del servicio, el cual a la fecha se ha establecido por niveles de prestación del servicio con el Acuerdo 05 de 1995 y sin discriminación entre cada tipo de usuario o suscriptor. La actualización de estas variables permitirá realizar un cobro más justo para las dos partes, para ello se deben incluir nuevos usuarios que a la fecha no estén identificados.

- **Eje estratégico No.3. Control y reducción de pérdidas técnicas**

Los objetivos generales de este eje estratégico son los siguientes:

- Reducir las fugas y reboses en tanques de almacenamiento.
- Mejorar los procedimientos de atención de los daños en acometidas y redes.
- Desarrollar una metodología adecuada para el diseño de planes de renovación de redes y acometidas.
- Identificar las causas de fugas en válvulas y desarrollar planes de renovación.
- Convertir el control activo de fugas en una actividad permanente.
- Evaluar la factibilidad y desarrollar esquemas sostenibles para la implementación de esquemas de gestión de presiones en el sistema.

Con el fin de controlar las pérdidas técnicas, la EAAB-ESP centra este eje en 4 líneas de acción que corresponden a Reducción en los tiempos de atención, Búsqueda y reparación de fugas no visibles, Gestión de presiones y Renovación de infraestructura, las cuales se describen a continuación :

- **Reducción en los tiempos de atención**

La EAAB-ESP registra toda la información de atención a los daños, incluidos los tiempos de atención; la información se clasifica en diferentes tipologías de avisos o reclamos para efecto de la medición de los tiempos de reparación de fugas visibles o reportadas atendidas.

En el proceso de reducción de pérdidas técnicas por mejorar en la velocidad de atención de daño, es importante involucrar el indicador de reducción del número de daños por kilómetro en redes y acometidas, los cuales están ligados a una buena gestión de presiones y de renovación de redes de acueducto. Es por lo anterior, que mediante el plan de gestión de pérdidas se busca una mejora integral mediante un ejercicio de control de la evolución de los aspectos relacionados con la atención de daños para evitar que existan temas que se escapan a la óptica de la Empresa en su visión integral de mejorar el mantenimiento correctivo de las redes de acueducto.

- **Búsqueda y reparación de fugas no visibles**

Ejecutar campañas de detección activa de fugas no reportadas pero detectables, es uno de los objetivos de la EAAB-ESP, para controlar y reducir pérdidas técnicas, es por eso que

Las fugas no reportadas pero detectables son motivo de ejecución de campañas de detección activa de fugas, haciéndose indispensable que se lleven a cabo labores de investigación sistemática de fugas no visibles mediante el recorrido metro a metro de la red de acueducto y la verificación de los accesorios visibles (válvulas e hidrantes), así como la verificación de las acometidas del sistema de acueducto.

El proceso de recorrido debe ser optimizado y priorizado mediante la verificación de información previa, tanto hidráulica como estadística, la cual debe ser complementada recurriendo al uso de nuevas tecnologías (como la correlación a través de la siembra de prelocalizadores, identificación satelital o utilización de sistemas de CCTV).

Las metodologías disponibles para hacer la programación y recorrido progresivo de la red de distribución planteada por la Empresa se resumen a continuación:

1. Estudio estadístico de datos como edad y materiales de las redes, frecuencia, cantidad, tipología de ocurrencia de daños visibles en redes y acometidas. Para esta actividad es necesaria la disponibilidad del catastro de redes.
2. Verificación de indicadores hidráulicos tradicionales para determinar la potencial existencia de fugas en distritos hidráulicos, como identificación del caudal medio diario, caudal mínimo nocturno (caracterizando el uso predominante de factor de investigación, nivel de presiones y cierres parciales al interior de distritos). Para esta actividad es necesario contar con sistemas de macromedición, catastro de usuarios, conexiones, medidores y consumos.
3. Aplicación de tecnologías de prelocalización como instalación o siembra de datalogger de correlación acústica, estudios de información satelital y acompañamiento de campañas de investigación por CCTV del sistema de alcantarillado.

- **Gestión de presiones**

El caudal de agua de una fuga es directamente proporcional a la presión de la red. Así, efectuar una efectiva gestión de las presiones, que elimine los excesos sobre el valor normativo de manera eficiente, permite recuperar el agua no contabilizada, producto de la

ocurrencia de fugas visibles reportables, fugas visibles y no visibles no reportables y fugas de fondo o no detectables a través de las tecnologías disponibles.

Por lo anterior la EAAB-ESP mediante dos líneas de acción propone trabajar cuatro situaciones específicas de las redes de acueducto para reducir las pérdidas relacionadas con la gestión de la presión:

- Redes de acueducto sin sistemas de regulación con altas presiones sobre el valor máximo normativo permitido que deben ser reducidas con un nuevo sistema de regulación para que se allanen a la norma en toda el área de servicio o a los valores inferiores óptimos de servicio.
- Redes de acueducto sin sistemas de regulación con presiones altas, pero dentro de la norma que aún representan un exceso y pueden ser optimizadas con un sistema nuevo de reducción de presiones.
- Redes de acueducto con sistemas de regulación que no disponen de la capacidad y requieren ser renovadas y redimensionadas para garantizar la normalidad del servicio, en especial en horas de demanda máxima. Pueden en la actualidad requerir ser desactivados para mejorar la disponibilidad de presión en la red de distribución, pero también pueden generar que se incremente la ocurrencia de daños por las altas presiones disponibles y sin control en horario nocturno.
- Redes de acueducto con sistemas de regulación con presiones que pueden aún ser reducidas a valores superiores al normativo, pero optimizadas al valor real requerido, eliminando cualquier exceso que represente una mejora en la reducción de las pérdidas de agua.

Las líneas de acción propuestas para la gestión de presión corresponden a:

- ✓ **Instalación, renovación o redimensionamiento de ERPs:** esta línea de acción plantea la mejora integral del sistema de presión en las redes de acueducto y tiene como fin instalar, renovar y redimensionar las ERPs para efectuar una gestión de las

presiones que elimine los excesos sobre el valor normativo de manera eficiente, permitiendo recuperar el agua no contabilizada.

- ✓ **Densificación de controles automáticos de presión:** en el plan de gestión de pérdidas se plantea aumentar la instalación y puesta en marcha de controles automáticos de presión de acuerdo con las necesidades de las zonas.

- **Renovación de infraestructura**

La renovación de redes de acueducto hace parte de las actividades que generan una reducción importante de pérdidas de agua, generando una reducción de la combinación de la renovación de redes con la renovación de acometidas que cuentan con materiales obsoletos, en desuso o que sufren de averías o roturas. Estas fueron comprometidas en el Plan de Obras e Inversiones Regulado -POIR desde el año 2016, lo que indica que son compromisos fijos en el marco tarifario del PUEAA 2022-2026.

#### 2.1.1.1.3. Otras acciones desarrolladas en el proyecto de control de pérdidas

Algunas de las acciones adicionales que fueron desarrolladas en el proyecto de Control de Pérdidas responden a los siguientes objetivos:

- Controlar las pérdidas ocasionadas por el mal funcionamiento de los sistemas de medición de caudales en los procesos de abastecimiento.
- Disminuir las pérdidas en las líneas de conducción de agua cruda.
- Eliminar las pérdidas producidas por la venta ilegal de agua en puntos de venta en carrotanque no autorizados por la EAAB.

A continuación, se describen las líneas de acción y las actividades realizadas por la EAAB-ESP:

- **Control de pérdidas en los procesos de abastecimiento**

El análisis de pérdidas de agua en el Sistema de Abastecimiento, en las líneas de aducción, conducción y tratamiento, se relaciona con la reducción en las pérdidas de agua, en especial en la aducción y conducción, entendiendo las pérdidas de agua como daños en las estructuras, fisuras, infiltraciones, conexiones erradas. En la etapa de tratamiento, se

determinan las pérdidas de agua mediante los registros de volumen captado y volumen suministrado por las PTAP.

Las actividades adelantadas por la EAAB-ESP para el control de perdidas en los procesos de abastecimiento son:

- **Construcción de las obras de captación y paso de caudal ecológico y del sistema de medición de caudales del sistema río Blanco FASES I, II y III:** el proyecto consistió en la construcción de la infraestructura necesaria para garantizar el óptimo registro de los caudales captados por la EAAB -ESP en el sistema del río Blanco Fase I, en cumplimiento a lo establecido por la Autoridad Ambiental y las medidas de control para la gestión de pérdidas. En el año 2021 la FASE I de la actividad en mención se completó en un 100%. Por su parte, la FASE II tiene una vigencia del año 2016 al 2025.
- **Reducción de pérdidas entre la captación y la planta de tratamiento de agua potable:** El primer paso para reducir las pérdidas fue establecido mediante el suministro e instalación de equipos de precisión para la medición de caudales, para el monitoreo continuo de cada una de las fuentes de agua superficial utilizadas en los Sistemas de Abastecimiento de la EAAB-ESP. Respecto a las aducciones a las PTAP, se identificaron conexiones de usuarios no legalizados, lo que conllevó a la búsqueda de la optimización de las estructuras y la gestión del recurso en las zonas identificadas como es el caso particular de la tubería de La Regadera - Vitelma del Sistema Cerros Orientales.

Las actividades adelantadas para evitar las perdidas en las aducciones a las PTAP corresponden a:

- ✓ Interconexión líneas de 34" Regadera-Dorado-Vitelma / línea de 20" Regadera -la Laguna mediante el proyecto de *“Construcción, suministros, montajes de los equipos y puesta en marcha de la ampliación de la interconexión y rehabilitación de las líneas regadera – dorado y regadera – laguna y obras complementarias”*: la actividad se centró en la construcción, suministro, montaje de los equipos y puesta

en marcha de la ampliación, interconexión y rehabilitación de las líneas Regadera – Dorado y Regadera – Laguna y obras complementarias.

- ✓ Renovación de las líneas de conducción 34" Regadera - Dorado - Vitelma - Sistema Sur, el cual consistió en la renovación de la línea de conducción de agua cruda de 34" de la línea Regadera-Dorado-Vitelma, desde la interconexión hacia la planta Dorado (km 10.5) hasta la planta Vitelma (km 22). El proyecto se realizó con el fin de reforzar el sistema de tratamiento de agua potable y poder aprovechar la capacidad total de tratamiento de la planta Vitelma, esta actividad se desarrolló en un 55% al año 2021, la cual continua vigente a la fecha .
- **Reducción de pérdidas en el tratamiento:** La reducción del volumen de agua que permanece en el proceso productivo (agua no productiva) en cada una de las plantas, está ligada al reúso del agua que se emplea en los procesos de lavado de filtros, lavado de tanques, consumo interno, entre otras.
- **Control sobre la venta de agua a carrotanque**

Entre las actividades de suministro de agua potable a usuarios, la EAAB-ESP cuenta con el servicio de venta de agua a carrotanques, mediante el cual se realiza el cargue a vehículos autorizados y con concepto favorable por parte de la Secretaría de Salud para esta actividad. Este servicio se presta en un punto de suministro, ubicado en la localidad de Fontibón en la Avenida Centenario # 90 – 90.

Como parte del plan de prevención de pérdidas se ha sugerido establecer la automatización del punto de suministro, que consiste en la implementación de un sistema integrado de despacho y control automático, con el fin de que haya una interacción en línea y en tiempo real entre la entrega del agua despachada a los carrotanques y la plataforma informática de la EAAB-ESP, denominada SAP; lo anterior, con el fin de incrementar los tiempos de oferta de agua potable a carrotanques, permitiendo minimizar el uso de puntos clandestinos de suministro. Este aspecto se acompañó de una estrategia orientada a vincular como aliados a los puntos de servicio que se encuentren en condiciones de irregularidad, pero que puedan normalizarse cumpliendo las exigencias de la EAAB-ESP.

Esta actividad a la fecha se tiene prevista promover a través de Programa 2022-2026.

- **Inspección y mantenimiento de redes hidráulicas internas sedes de la EAAB-ESP.**

Con el fin de prevenir o corregir fugas de agua en las sedes de la EAAB-ESP, el área de Planta Física realiza semestralmente inspecciones a las principales sedes de la empresa, a través de las cuales revisa el estado físico y funcionamiento de las redes hidráulicas internas, incluidos los tanques de almacenamiento de agua para consumo interno y los aparatos ahorradores de agua implementados. Los resultados obtenidos en estas inspecciones y las propuestas de acciones correctivas son documentados en el formato *“Inspección de redes hidráulicas internas de agua potable de la EAAB-ESP”*

Las inspecciones a las sedes han sido realizadas anualmente como una medida preventiva para el control de las pérdidas de agua y en cumplimiento de las acciones propuestas en el Plan de Acción anual que la EAAB-ESP remite a la Secretaría Distrital de Ambiente en el marco del Plan Institucional de Gestión Ambiental - PIGA. En este sentido, el seguimiento se realiza 104 cuentas contrato.

Por otra parte, teniendo en cuenta que la EAAB-ESP cuenta con sedes en predios localizados en zonas rurales, semi rurales o áreas protegidas en las que no existen redes de servicio de agua potable de la empresa como es el caso de las casas de guardabosques, campamentos y Plantas de Tratamiento de Agua Potable - PTAP, se han ejecutado contratos de consultoría y obra para mejorar las condiciones locativas de este tipo de infraestructura.

- **Reducción de perdidas por aducción en acueductos veredales**

El objetivo de trabajo de las actividades ejecutadas para la reducción de perdidas comerciales de la EAAB-ESP es acabar con las conexiones fraudulentas y promover cambios en el comportamiento de los beneficiarios directos e indirectos de los proyectos del acueducto para que disminuyan las acciones de fraude.

Estas acciones a su vez están encaminadas a la disminución de las perdidas comerciales, al aumento en la facturación, normalización de usuarios y generación de mayor corresponsabilidad por parte de los diversos actores sociales, de tal forma que contribuyen

al manejo sostenible del agua, sus ecosistemas asociados y los sistemas de acueducto y alcantarillado. En este sentido, la estrategia que ha sido realizadas por la EAAB-ESP se encuentran centra en línea de conducción de agua cruda La Regadera - El Dorado, para la cual se realizó la suscripción del contrato, la identificación de puntos de toma de agua no autorizada, el acercamiento y sensibilización a ciudadanos, la firma de pactos de compromiso y el seguimiento EAAB-ESP. Para esta actividad se lograron 44 conexiones con pacto de regulación.

Cabe resaltar que las actividades de sensibilización a usuarios sobre labores operativas y comerciales han aportado a los proyectos de medición y control de pérdidas del PUEAA.

### Estado actual del proyecto Control de pérdidas

El estado actual del proyecto de control de pérdidas se aborda a partir del diagnóstico obtenido de la información consultada y asociada al Plan de Acción PUEAA 2017-2021, el Plan de Gestión de Pérdidas de Agua y aspectos por mejorar o problemáticas identificadas por la EAAB-ESP mediante la aplicación de metodologías de diagnóstico como la matriz Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas – DOFA, Metodología de Marco lógico (MML) y Matriz Problemática (MP).

En la siguiente matriz, se presentan los resultados finales obtenidos de la aplicación de las metodologías.

- **Metodología de Matriz Problema – MP**

Bajo esta metodología, se analiza cada una de las problemáticas que contempla el proyecto, planteando las acciones a implementar y/o controles operacionales para así alcanzar la situación deseada.

**Tabla 18. Matriz problema: Gestión de la información**

ASPECTO	PROBLEMÁTICAS	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR O CONTROLES OPERACIONALES
	Necesidad de optimizar la medición en los distritos hidráulicos	Obtener la medición completa de los distritos hidráulicos	Instalación de medidores con telemetría para los distritos hidráulicos.

ASPECTO	PROBLEMÁTICAS	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR O CONTROLES OPERACIONALES
Sistema de gestión de los distritos hidráulicos	Ausencia de patrones de consumo para los distritos hidráulicos	Identificar los patrones de consumo para los distritos hidráulicos	
	Necesidad de optimizar la información para el balance hídrico a nivel distrito hidráulico	Elaborar balance hídrico mediante el uso de la información completa a nivel distrito hidráulico	
	Necesidad de optimizar el control y seguimiento del volumen de agua recuperado en los proyectos relacionados con el control de pérdidas técnicas y comerciales de la EAAB-ESP	Cuantificación real del volumen de agua recuperado en los proyectos asociados con el control de pérdidas de la EAAB-ESP.	Establecimiento de metas porcentuales específicas de reducción de pérdidas asociadas a la implementación del Plan de Pérdidas.
	Necesidad de optimizar la información referente al balance hídrico global de la EAAB-ESP, que incluya procesos de captación y aducción de agua cruda, tratamiento en PTAP y distribución en red matriz y red local de acueducto	Cuantificación del balance hídrico de la EAAB-ESP que incluya los procesos de captación y aducción de agua cruda, tratamiento en PTAP y distribución en red matriz y red local de acueducto.	Optimización de la información del volumen de agua de entrada y de salida en los procesos de captación y aducción de agua cruda, tratamiento en PTAP y distribución en red matriz y red local de acueducto
	Necesidad de fortalecer la gestión integral empresarial de las pérdidas de agua en todo el ciclo productivo.	Gestión integral empresarial de las pérdidas de agua en todo el ciclo productivo	Fortalecimiento del área al interior de la EAAB- ESP para la gestión integral empresarial de las pérdidas de agua.
Actualización del catastro de la infraestructura	Necesidad de continuar con la actualización del catastro de redes de acueducto y alcantarillado.	Información actualizada del catastro de redes de acueducto y alcantarillado.	Recorrido y levantamiento de información geoespacial de las redes de acueducto y alcantarillado.

Fuente: EAAB – ESP, 2022

Tabla 19. Matriz problema: Control y reducción de las pérdidas comerciales

ASPECTO	PROBLEMÁTICAS	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR O CONTROLES OPERACIONALES
Control del fraude	Pérdidas de agua derivadas de la comisión de fraude.	Mitigar el riesgo de pérdidas de agua derivadas de la comisión de fraude	Aplicación del modelo de Gestión del riesgo a los suscriptores de la EAAB ESP, realizando visitas de reconocimiento e identificación del fraude.
	Puntos de venta de agua a carro tanque no autorizados por la EAAB-ESP	Normalización de puntos de venta de agua a carro tanque.	Verificación y cuantificación de consumos de agua en puntos de venta de agua a carro tanque no autorizados.
	Toma de agua no autorizada en la línea de	Ausencia de conexiones	Implementación de acciones conjuntas entre la EAAB-ESP y

ASPECTO	PROBLEMÁTICAS	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR O CONTROLES OPERACIONALES
	aducción Regadera – Dorado por particulares con fines de uso agropecuario y de consumo doméstico	fraudulentas en las líneas de aducción a la PTAP el Dorado.	particulares para mitigar o eliminar el uso de conexiones fraudulentas, entre tanto la autoridad ambiental y comunidad definen el sistema de abastecimiento apropiado.
Normalización de suscriptores que se encuentren en ciclos no normales.	Niveles de pérdidas de agua a usuarios irregulares agrupados	Normalización de Suscriptores	Mesas de trabajo en las que se gestione la legalización de predios que a la fecha se encuentran en ciclos no normales de acuerdo con la legislación vigente (artículo 458 y artículo 495 del Decreto 619 de 2000)
Identificación de nuevos usuarios	Poblaciones y lotes sin cuentas-contrato	Identificación de suscriptores no facturados	Identificación e inclusión de nuevos usuarios que a la fecha no estén identificados.

Fuente: EAAB – ESP, 2022

Tabla 20. Matriz problema: Control y reducción de pérdidas técnicas

ASPECTO	PROBLEMÁTICAS	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR O CONTROLES OPERACIONALES
Tiempos de atención	Necesidad de optimizar los tiempos de atención de la EAAB-ESP en daños menores, mayores e iguales a 3”.	Reducción en los tiempos de atención	Optimización de tiempos de atención mediante la diligencia oportuna de fugas para daños menores, mayores o iguales a 3”.
Gestión de presión	Perdidas técnicas por fugas no visibles.	Reparación de fugas no visibles	Investigación sistemática de fugas no visibles mediante el recorrido metro a metro de la red de acueducto.
	Estaciones ERP's obsoletas.	Cambio u optimización de ERP's.	Instalación, renovación o redimensionamiento de estaciones ERP's.
Infraestructura	Terminación de vida útil de redes de acueducto y acometidas.	Renovación de las redes y acometidas	Renovación sistemática de redes de acueducto y acometidas.
	Taponamiento de acometidas domiciliarias por demoliciones de predios localizados en zonas de ronda o áreas objeto de desarrollos urbanos.	Predios demolidos con taponamiento de acometidas efectuada.	Inventario de todos los predios demolidos en zonas de ronda y resolución de taponamientos a los predios identificados en el inventario.
	Se presentan sectores hidráulicos con fugas en válvulas de cierre permanente, válvulas de paso o control.	Tener el control total y el suministro de agua de los sectores hidráulicos	Optimizar el balance entre la macromedición y la micromedición en los sectores hidráulicos.

### 2.1.2. Fase 2. Formulación proyecto Control de pérdidas

Esta fase incluye la definición de los proyectos que por inversión y funcionamiento promoverán el uso eficiente el agua desde ámbito del proyecto de control de pérdidas, y con los que se va a construir el Plan de Acción General del PUEAA 2022-2026, basándose en la atención efectiva y priorizada de las problemáticas y falencias evidenciadas en el diagnóstico del proyecto. De igual manera, esta información se encuentra diligenciada en la **“Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales”** correspondiente a las plantillas 15.2 Plan de acción del proyecto reducción de pérdidas, 15.3 Cronograma del proyecto de reducción de pérdidas y 15.4 Indicadores del proyecto de reducción de pérdidas.

- **Plan de acción del proyecto Control de Pérdidas**

A continuación se describe la información de los proyectos de inversión inscritos en el Banco de Proyectos de la EAAB-ESP y los de Funcionamiento que se encuentran definidos y con recursos planificados para el período 2022-2026, así como nuevas ideas de proyecto sujetas a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA:

**Tabla 21. Plan de Acción proyecto Control de Pérdidas**

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Rehabilitación de redes avenida carrera 15 (Zona 1)	El proyecto se ubica sobre la carrera 15 entre calles 100 y 127. El objetivo es la mitigación del impacto asociado a las roturas constantes de las tuberías que oscilan entre las 3 "y 12".	100% (4,28 Km de redes renovadas)	Por definir	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá 33869
Renovación de redes del barrio Santa Ana Occidental. (Zona1)	La renovación de redes será llevada a cabo entre las calles 106 a 116 entre carreras 7 y 9	Renovación 1,13 Km de redes	Por definir	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá 33869
Renovación de las redes de acueducto en puntos críticos de la zona 3 del acueducto de Bogotá D.C, que se encuentran construidas en materiales obsoletos.	Realizar la renovación de 31.000 metros de redes de Acueducto en los Barrios Centenario, Santiago Pérez, Estación Central y Restrepo Occidental.	Renovar 33,05 km de redes locales de acueducto	Por definir	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128
Cambio e instalación de hidrantes. (zona 1)	Reposición e instalación de hidrantes nuevas para el sector 530, tomando los hidrantes existentes con una edad mayor a 20 años, de manera que se cuente con los recursos para facilitar el lavado y drenaje de la red, ante las suspensiones de servicio para reparaciones imprevistas o proyectadas.	Reposición e instalación de 20 hidrantes, en el área de cobertura de Acueducto zona 1	751,11	Gerencia Zona 1	Recursos de funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Teusacá 1353
Plan maestro de acueducto Zona 1 - Fase 2- sector hidráulico 18	Renovación de 3,248 kilómetros de red de acueducto en el sector hidráulico 18	100% Renovación de 3,247 km de redes de acueducto	4.162,76	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá 1353
Plan maestro de acueducto Zona 1 - Fase 2- sector hidráulico 31	Renovación de 0.056 kilómetros de red de acueducto en el sector hidráulico 31	100% Renovación de 0,056 km de redes de acueducto	566,90	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá 33869

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Plan maestro de acueducto Zona 1 - Fase 2- sector hidráulico 35	Renovación de 0,757 kilómetros de red de acueducto en el sector hidráulico 35	100% Renovación de 0,757 km de redes de acueducto	808,44	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 1353
Plan maestro de acueducto Zona 1 - Fase 2- sector hidráulico 6	Renovación de 1,684 kilómetros de red de acueducto en el sector hidráulico 6	100% Renovación de 1,683 km de redes de acueducto	4.151,74	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 33869
Plan maestro de acueducto Zona 1 - Fase 2- sector hidráulico 7	Renovación de 2,83 kilómetros de red de acueducto en el sector hidráulico 7	100% Renovación de 2,8308 km de redes de acueducto	3.534,11	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 33869
Plan maestro de acueducto Zona 1 - Fase 2- sector hidráulico 8	Renovación de 0,586 kilómetros de red de acueducto en el sector hidráulico 8	100% Renovación de 0585 km de redes de acueducto	1.445,08	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 1353
Plan maestro de acueducto Zona 1 - Fase 2- sector hidráulico 9	Renovación de 1,67 kilómetros de red de acueducto en el sector hidráulico 9	100% Renovación de 1,67 km de redes de acueducto	1.957,29	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 33869
Redes de acueducto barrio Niza	Renovación de 4,645 kilómetros de red de acueducto en el barrio Niza	100% Renovación de 3,252 km de redes de acueducto	2.161,15	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 1353
Redes de acueducto barrios Chico, entre calles 88 y 100, y carreras 7 a la autopista norte costado occidental, etapa II	Diseño de redes de acueducto para el polígono comprendido entre las calles 88 y 106, carrera 7 a la Autopista Norte	100% Diseño redes de acueducto	207,59	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 33869
Redes de acueducto en barrios legalizados, Centro Suba sector el oral, la Chucua sector vereda las Flores, Salitre de suba 2-B, San Francisco Centro Suba, san Gerardo, San Miguel el Cedro, Santa Barbara	Diseño de redes de acueducto en Barrios Legalizados	100% Diseño redes de acueducto en barrios legalizados	63,66	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 1353

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Tibabuyes I, Tuna Alta I, Tuna Baja La Fortuna						
Redes de acueducto en barrios legalizados, Japón Frontera, La Esperanza II sector, Prado Pinzón, Prado Pinzón IV, Rincón sector El Condor De Mortiño, Rincón Sector La Escuela, Sector San José I, Villa Elisa I, Villa Elisa Recursos de inversión de la EAAB-ESP Parte Alta	Diseño de redes de acueducto en Barrios Legalizados	100% Diseño redes de acueducto en barrios legalizados	184,39	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 33869
Redes de acueducto en barrios legalizados, Tibabita, Verbenal III Sector, Verbenal Sector San Antonio, Verbenal V De La Localidad De Usaquén	Diseño de redes de acueducto en Barrios Legalizados	100% Diseño redes de acueducto en barrios legalizados	186,59	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 1353
Redes locales de acueducto barrio Bosque De Pinos I	Renovación de 1,215 kilómetros de red de acueducto en el barrio Bosque de Pinos 1	100% Renovación de 1,215 km de redes de acueducto	2.923,84	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 33869
Redes locales de acueducto barrio Bosque De Pinos III	Renovación de 4,645 kilómetros de red de acueducto en el barrio Niza	100% Renovación de 4,645 km de redes de acueducto	1.098,61	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 1353
Redes locales de acueducto barrio La Calleja - localidad Usaquén	Diseño de redes de acueducto en el barrio la Calleja	100% Avance de diseño redes de acueducto	518,59	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 33869
Redes locales de acueducto barrio La Calleja - localidad Usaquén	Renovación de 12,738 kilómetros de red de acueducto en el barrio la Calleja	100% Renovación de 12,378 km de redes de acueducto	7.518,46	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 1353

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Renovación de redes de acueducto en los barrios Andes Norte y Andes Sur	Diseño de redes de acueducto en los barrios Andes Sur y Andes Norte	100% Avance de diseño redes de acueducto	19,38	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 33869
Renovación de redes de acueducto en los barrios Andes Norte y Andes Sur	Renovación de 1,652 kilómetros de red de acueducto en los barrios Andes Sur y Andes Norte	100% Renovación de 1,652 km de redes de acueducto	1.317,56	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 1353
Renovación redes de acueducto Barrio Batan	Renovación de 6,141 kilómetros de red de acueducto en el barrio Batan	100% Renovación de 6,141 km de redes de acueducto	3.058,80	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 33869
Renovación redes de acueducto Barrio Iberia	Renovación de 4,116 kilómetros de red de acueducto en el barrio Iberia	100% Renovación de 4,116 km de redes de acueducto	2.041,53	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Teusacá 1353
Renovación redes de acueducto Barrio Prado Veraniego Etapa I	Renovación de 1,357 kilómetros de red de acueducto en el barrio Prado Veraniego	100% Renovación de 1,357 km de redes de acueducto	1.762,60	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72
Renovación redes de acueducto Barrio Prado Veraniego Etapa I	Diseño de redes de acueducto en el barrio Prado Veraniego	100% Avance de diseño redes de acueducto	43,10	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72
Levantamiento y actualización del 100% del catastro de redes de acueducto y alcantarillado de las cuencas torca y Tunjuelo y actualizaciones puntuales en las cuencas restantes de Bogotá, incluyendo Soacha, para llegar al 100% del catastro (Diseños)	Investigación de la red para la adquisición de información atributiva, levantamiento topográfico, alimentación de bases de datos geográficas y validación hidráulica, lo cual permitirá contar un insumo de calidad y actualizado para la ejecución de actividades misionales de la Empresa, así como para la planeación de futuros proyectos de diseño y construcción que requieran de información georreferenciada validada en terreno.	100% Avance (actividades de estudios, diseños, consultorías, interventorías y asesorías)	Por definir	Dirección de Información Técnica y Geográfica	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Quebrada La Osa 51208
Levantamiento y actualización del 100%	Adquisición y procesamiento de imágenes de radar, detección	100% Avance (actividades	Por definir	Dirección de Información	Recursos de inversión de la	Quebrada La Uputa

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
del catastro de redes de acueducto y alcantarillado de las cuencas torca y Tunjuelo y actualizaciones puntuales en las cuencas restantes de Bogotá, incluyendo Soacha, para llegar al 100% del catastro (Consultoría de Software y Hardware)	de redes matrices y menores de acueducto y alcantarillado, detección de cajas domiciliarias de alcantarillado y detección de fujas, todo a partir de teledetección, para luego realizar alimentación de información de bases de datos geográficas.	de estudios, diseños, consultorías, interventorías y asesorías)		Técnica y Geográfica	EAAB-ESP	51208
Construcción de redes de acueducto barrio Unir II	construcción de redes de acueducto barrio Unir II ubicado en el polígono comprendido entre las carreras 120 y 127 por las calles 72 f a la calle 77, los usuarios que se benefician de este proyecto son cerca de 5127.	100% Construcción de 8,14 km de redes de acueducto del barrio Unir II.	3.542,19	Gerencia Zona 2	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72
Optimización de redes de acueducto sector hidráulico 4 fase II	Renovación de redes de acueducto sector hidráulico 4, los usuarios que se beneficiaron de este proyecto son cerca de 1792556.	100% 17,5 km de redes de acueducto renovadas - Sector 4	9.670,00	Gerencia Zona 2	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72
Tramos críticos acueducto Zona 2	Renovación por material o capacidad hidráulica en la cobertura de la zona 2, los usuarios que se beneficiaron de este proyecto son cerca de 116858.	100% Renovación de 2,55 km de tramo de acueducto de la Zona 2.	1.486,90	Gerencia Zona 2	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72
Renovación de redes de acueducto de los barrios Boyacá y El Real fase II	Renovación por material o capacidad hidráulica de redes de acueducto barrio Boyacá y el Real, los usuarios que se benefician de este proyecto son cerca de 48592.	100% Renovación de 1,66 km de redes de acueducto del barrio Boyacá y el Real.	1.115,80	Gerencia Zona 2	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72
Renovación de redes locales de acueducto de	Renovación por material o capacidad hidráulica de redes de acueducto barrio Estrada y la	100% Renovación de 10,28 km de redes de	11.005,61	Gerencia Zona 2	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
barrios la Estrada y la Estradita, fase II	Estradita, los usuarios que se benefician de este proyecto son cerca de 59652.	acueducto del barrio La Estrada y La Estradita.				
Actualización de los sistemas de monitoreo y control de las estaciones reguladoras de presión (ERP'S) de la Zona 3 de la EAAB-ESP	Realizar la actualización tecnológica de las estaciones reductoras de presión de la Zona 3 en los 24 puntos de suministro o distribución de agua correspondientes a estaciones reductoras de presión, que, a través de la integración de todos ellos, se puede garantizar que estos funcionen con la tecnología más avanzada.	100% Actualización tecnológica ERP's 24	915,65	Gerencia Zona 3	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128
Construcción de las estaciones reguladoras de presión (ERP's) de la Zona 3	Realizar la construcción de 10 Estaciones reductoras de presión dentro del área de cobertura de la Zona 3, con el fin de garantizar la conservación de presión, caudal, continuidad y calidad del agua, en los sitios donde ante el crecimiento poblacional se ha efectuado ampliación o extensión de redes secundarias y menores de acueducto.	100% Construcción de 10 ERP's	1.598,75	Gerencia Zona 3	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128
Programa de reducción de pérdidas: reproducción y redimensionamiento de ERP's de la Zona 3	Realizar el redimensionamiento de 3 estaciones reductoras de presión dentro del área de cobertura de la Zona 3 localizadas en los siguientes puntos: Dorado CL 1D X KR 6 Este, Paloquemao KR 27 X AV CL 19, Ricaurte KR 27 X AV CL 13, con el fin de atender el crecimiento de la demanda de agua, para garantizar un suministro de agua y una	100% Redimensionamiento de 3 ERP's	577,40	Gerencia Zona 3	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
	presión de servicio en las condiciones establecidas por la regulación y normatividad existente.					
Renovación de las estaciones reguladoras de presión (ERP's) de la Zona 3	Realizar la renovación de 11 estaciones reductoras de presión dentro del área de cobertura de la Zona 3 con el fin de garantizar la correcta prestación del servicio renovando elementos del sistema que cumplieron su vida útil y que comienzan a tener problemas operativos.	100% Renovación de 11 ERP's	1.534,73	Gerencia Zona 3	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128
Renovación de redes de acueducto barrio Capellanía	Realizar los Diseños definitivos y obras para la renovación de redes de acueducto del Barrio Capellanía y así garantizar el cambio de estas redes en un 100% garantizando un óptimo servicio. Para garantizar la correcta prestación de acueducto del barrio Capellanía es necesario realizar un reforzamiento de redes aferentes al barrio capellanía (Modelia)	100% Renovación de 7,27 Km de redes del Barrio Capellanía	6.333,93	Gerencia Zona 3	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128
Renovación de redes locales de acueducto barrio Comuneros	Realizar los Diseños definitivos y obras para la renovación de redes de acueducto del Barrio Comuneros, y así garantizar el funcionamiento de las redes en un 100%. Para garantizar la correcta prestación de acueducto del barrio comuneros es necesario realizar un reforzamiento de redes aferentes al barrio comuneros (Santa Matilde,	100% 12,95 Km de redes renovadas en el Barrio Comuneros	14.130,03	Gerencia Zona 3	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
	Remanso, la Asunción y Bochica)					
Renovación de redes locales de acueducto barrio Granjas de Techo	Realizar los Diseños definitivos y obras para la renovación de redes de acueducto del Barrio Granjas de Techo y así garantizar el funcionamiento de las redes del sector en un 100%. Para garantizar la correcta prestación de acueducto del barrio granjas de techo es necesario realizar un reforzamiento de redes aferentes al barrio granjas de techos (salitre occidental)	100% 5,48 Km de redes renovadas en el Barrio Granjas de Techo	4.488,77	Gerencia Zona 3	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128
Renovación de redes locales de acueducto barrio Lusitania	Realizar los Diseños definitivos y posteriores obras para la renovación de redes de acueducto del Barrio Lusitania y así garantizar el funcionamiento de las redes del sector en un 100%. Para garantizar la correcta prestación de acueducto del barrio Lusitania es necesario realizar un reforzamiento de redes aferentes al barrio Lusitania (Hipotecho sur)	100% Renovación de 0,41 Km Redes del Barrio Lusitania	276,23	Gerencia Zona 3	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128
Renovación de redes locales de acueducto barrio Marsella	"Realizar los Diseños definitivos y obras para la renovación de redes de acueducto del Barrio Marsella y así garantizar el funcionamiento de las redes del sector en un 100%	100% Renovación de 2,42 Km de redes en el Barrio Marsella	3.013,34	Gerencia Zona 3	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128
Búsqueda sistemática, detección y reparación de fugas visibles y no visibles en las redes locales de acueducto en	Entre las actividades de control de pérdidas técnicas de la Gerencia de Zona 3, una de las de mayor importancia en la disminución del IANC es la	100 % (Recorrido detección de fugas en 350 km)	511,90	Gerencia Zona 3	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Quebrada Yomasa 14177

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
el área de cobertura de la Zona 3	búsqueda sistemática de fugas no visibles en la red de acueducto. Para mantener o mejorar los volúmenes de pérdidas de agua como parte del control de pérdidas técnicas es necesario efectuar la investigación de la red de acueducto. evitando así posibles pérdidas de agua por fallas o por fraude					
Redes locales de acueducto para las unidades operativas críticas que presentan procesos de desarrollo y crecimiento urbanístico en la Zona 5	Modelación y diseños de detalle de las redes para la optimización del servicio de acueducto en 9 distritos hidráulicos de la Zona 5.	100% Diseños de detalle de redes optimización servicio de acueducto zona 5	2.345,41	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72
renovación de redes locales de acueducto en el barrio Humberto valencia	Renovación de las redes locales de acueducto del barrio Humberto valencia de la localidad de Bosa.	100% Renovación de 0,33 Km de redes	844,05	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72
renovación de redes locales de acueducto en los barrios saucedal-patio bonito	Renovación de las redes locales de acueducto del saucedal de la localidad de Kennedy	100% Renovación de 0,72 Km de redes	419,03	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72
Renovación red acueducto barrio la despensa	Diseños detallados para la renovación de las redes locales de acueducto del barrio la despensa del municipio de Soacha	100% Diseños detallados renovación redes locales de acueducto.	27,62	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72
Renovación red acueducto barrio León XIII 1 sector	Diseños detallados para la renovación de las redes locales de acueducto del barrio León XIII 1 sector del municipio de Soacha	100% Diseños detallados renovación redes locales de acueducto.	48,68	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72
Renovación red acueducto ciudad Kennedy occidental,	Actualización de diseños para la renovación de las redes locales	100% Avance en los diseños para la	18,46	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Rio Bogotá 72

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
etapa 13 (ACRA 80 y la CRA 79 c entre la cl. 40 C sur y cl. 38 C sur)	de acueducto etapa 13 de la localidad de Kennedy	renovación de redes locales de acueducto				
Renovación red acueducto ciudad Kennedy occidental, etapa 13 (ACRA 80 y la CRA 79 c entre la cl. 40 C sur y cl. 38 C sur)	Renovación de las redes locales de acueducto etapa 13 de la localidad de Kennedy	100% Renovación de 1,79 Km de redes de acueducto	1.139,75	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72
Renovación red acueducto Mandalay, etapa 14 (AC 6 y la cl. 5 entre la cl. 3 y CRA 73 c)	Actualización de diseños para la renovación de las redes locales de acueducto etapa 14 de la localidad de Kennedy	100% Actualización de diseños para la renovación de redes locales de acueducto)	99,29	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72
Renovación red acueducto Mandalay, etapa 14 (AC 6 y la cl. 5 entre la cl. 3 y CRA 73 c)	Renovación de las redes locales de acueducto etapa 14 de la localidad de Kennedy	100% Renovación de 9,93 Km de redes de acueducto	5.722,14	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72
Actualización plan maestro de abastecimiento - contrato de consultoría 1-02-25300-1377-2021 consorcio Juan Mina y contrato de interventoría 1-15-25300-1059-2022 Miranda, Arana Velasco S.C - sucursal Colombia.	Realizar la actualización y análisis de las proyecciones de la demanda y oferta de agua potable del sistema de abastecimiento de Bogotá y municipios atendidos y elaboración del Diagnóstico Ambiental de Alternativas - DAA- del proyecto que garantice la oferta futura del recurso hídrico.	100% Entrega de todos los productos del contrato.	2.166,25	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Guatiquia Río Chuza y afluentes Quebrada Leticia Quebrada El Mangón
Interconexión líneas de 34" Regadera-Dorado-Vitelma y línea de 20" Regadera -la Laguna	Construcción, suministro, montaje de los equipos y puesta en marcha de la ampliación de la interconexión y rehabilitación de las líneas Regadera - Dorado y Regadera - Laguna y obras complementarias	100% Correspondiente al 44.5% restante del avance de la actividad desarrollada	661,38	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Curubital 7916

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Optimización línea nodo b línea Regadera - Dorado - Vitelma	Construcción de las obras, suministro, montaje de equipos para la optimización de la línea nodo B Regadera - Dorado - Vitelma	100% Tramite predial y avance de obra (Queda 6% de las obras para el 2027)	38.579,71	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Chisacá 7916
<b>Proyectos sujetos a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA</b>						
Metodologías para el seguimiento y control del volumen de agua recuperado.	Planteamiento y puesta en marcha de metodologías para el seguimiento y control del volumen de agua recuperado por la implementación de proyectos para el control de pérdidas de la EAAB.	Un (1) estudio	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos.	Gerencia Corporativa de Servicio al Cliente	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Río Bogotá 72
Normalización de puntos de venta de agua a carro tanque.	Establecimiento y puesta en marcha de plan para la cuantificación y verificación de consumos de agua en puntos de venta de agua a carro tanque particulares.	Un (1) estudio	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos.	Gerencia Corporativa de Servicio al Cliente	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Río San Cristóbal 42128
Balance hídrico de los procesos de la EAAB.	Establecimiento del balance hídrico de la EAAB que incluya los procesos de captación y aducción de agua cruda, tratamiento en PTAP, distribución en red matriz y red local de acueducto.	Un (1) estudio	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos.	Gerencia Corporativa de Servicio al Cliente	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Río Bogotá 72
Análisis, definición y verificación de la hermeticidad de los sectores hidráulicos de la ciudad.	Analizar, definir y verificar la hermeticidad que se presenta en los sectores hidráulicos en las redes de acueducto de la ciudad, con el fin de establecer la integridad estructural y hermeticidad.	Un (1) estudio	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos.	Gerencia Corporativa de Servicio al Cliente	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Río Teusacá 1353
Inventario de predios demolidos en zonas de ronda o en áreas de desarrollo urbano.	Desarrollar un sistema de información que permita conocer el inventario de predios demolidos en zonas ronda o en áreas de desarrollo urbano y el	Consultoría predial	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual	Dirección de Bienes Raíces	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Quebrada Yomasa 14177

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
	estado de taponamiento efectivo de las acometidas preexistentes a las intervenciones.		asignación de recursos.			
Fortalecimiento del área al interior de la EAAB-ESP para la gestión integral empresarial de las pérdidas de agua.	Fortalecimiento de un área específica al interior de la EAAB-ESP para la gestión integral empresarial de las pérdidas de agua en todo el ciclo productivo.	Un (1) estudio.	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos.	Dirección de apoyo técnico	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por funcionamiento	Río San Cristóbal 42128
Presupuesto asignado para la realización del proyecto			\$ 152.756,3			

Fuente: EAAB – ESP, 2022

### 2.1.3. Fase 3. Monitoreo del proyecto Control de Pérdidas

Los procedimientos de aplicación periódica para el seguimiento, evaluación y reporte de la gestión del PUEAA se realizarán de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1 *Modelo del sistema de seguimiento y evaluación del PUEAA*.

## 2.2. PROYECTO DE USO DE AGUAS SUPERFICIALES, LLUVIAS, SUBTERRÁNEAS Y REÚSO DEL AGUA

Este proyecto tiene por objetivo promover el reúso de agua producto de los procesos u operaciones propias de la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado, el aprovechamiento del agua lluvia, el seguimiento a la calidad del agua de las fuentes superficiales de agua empleadas por la Empresa, así como la evaluación de las fuentes de abastecimiento de agua subterránea para casos de contingencia. Lo anterior, como parte de las estrategias encaminadas a disminuir la presión sobre el recurso hídrico.

### 2.2.1. Fase 1. Diagnóstico y prospectiva

En esta fase se presenta la línea base y el estado actual del proyecto de Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua; información que adicionalmente es complementada en la (Plantilla 16) y (Plantilla 16.1) del *Documento CAR Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA” – Acueductos municipales*. En la línea base se describen brevemente las acciones que frente a este proyecto o línea de acción fueron implementadas durante el periodo 2017-2021.

Por otra parte, en el estado actual se describen las problemáticas, situación deseada y acciones a implementar o controles operacionales para el proyecto, que fueron identificados a través del diagnóstico que incluyó la aplicación de las metodologías DOFA y MML.

### Línea base del proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua.

A continuación se describen las actividades que fueron desarrolladas en el periodo 2017-2021 en cada una de las temáticas que abarca este proyecto y que corresponden a:

aprovechamiento de agua lluvia, reúso de agua en procesos de la EAAB-ESP, uso de agua subterránea y seguimiento limnológico a las fuentes de abastecimiento de la EAAB-ESP.

- **Actividades ejecutadas 2017-2021**

De las 64 actividades del Plan de Acción del PUEAA 2017-2021, 3 están orientadas al Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua, que serán descritas con mayor detalle, más adelante:

- Aprovechamiento del agua lluvia
- Reúso de agua en procesos de la EAAB-ESP
- Seguimiento limnológico a las fuentes de abastecimiento de la EAAB-ESP

- **Otras acciones**

- Uso de agua subterránea solo en caso de contingencia
- Iniciativa de reuso en PTAP el Dorado

#### **2.2.1.1.1. Acciones ejecutadas en año 2017 – 2021**

- **Aprovechamiento del agua lluvia**

Entre los años 2017 y 2019 se diseñó e implementó en un 100% el proyecto de aprovechamiento de agua lluvia para riego en el Parque Ecológico Cantarrana. El planteamiento de este proyecto se realizó teniendo en cuenta que el volumen de agua potable empleado para riego en la huerta comunitaria y jardinería del complejo era uno de los impactos ambientales más significativos de esta sede; por lo que se planteó el sistema de aprovechamiento con el objetivo de disminuir la presión sobre el recurso hídrico.

El proyecto incluyó la captación, almacenamiento y transporte de agua lluvia hasta la huerta comunitaria, diseñado a partir del comportamiento de la precipitación en la zona, lo que permitió determinar la capacidad del eventual tanque de almacenamiento en 85 m<sup>3</sup>; entre tanto, el agua captada se almacena en dos tanques de 4000 litros cada uno.

El beneficio del proyecto permitió disminuir el impacto sobre la demanda de agua de la red de acueducto que, correspondía a la misma cantidad empleada por aproximadamente 4.5 familias al mes.

El anterior proyecto surge a partir de una iniciativa a través de la cual se diseñó un sistema individual de aprovechamiento de aguas lluvias para riego de jardines adaptable a diferentes edificaciones.

- **Reúso de agua en procesos de la EAAB-ESP**

Entre los años 2018 y 2019 se diseñó, contrato e implementó un sistema de recuperación y desinfección de agua residual tratada con fines de reúso en otros procesos y operaciones de la PTAR el Salitre. Este proyecto contemplo la implementación de un sistema solar fotovoltaico.

Con este sistema de reúso se recupera una fracción del efluente de la PTAR que permite disminuir el consumo de agua potable de la red de acueducto.

- **Seguimiento limnológico a las fuentes de abastecimiento de la EAAB-ESP**

El objetivo principal de esta actividad es realizar el seguimiento completo de la calidad fisicoquímica e hidrobiológica de las fuentes de abastecimiento de la empresa y obtener herramientas de comparación entre los diferentes sistemas y entre épocas del año, con el fin de diagnosticar la calidad del agua captada. Este aspecto es fundamental para el mantenimiento de las buenas condiciones del agua cruda en los sistemas de abastecimiento Norte y Sur, además de ser indispensable para la planificación y operación de los procesos de captación, conducción, almacenamiento, pretratamiento, y tratamiento que son necesarios para la potabilización del agua.

El seguimiento limnológico de las fuentes de abastecimiento superficial de los sistemas de abastecimiento Norte y Sur, se realiza mediante el análisis de diferentes comunidades hidrobiológicas y variables fisicoquímicas que permiten determinar la calidad del agua y la salud de los ecosistemas.

La toma, recepción, manipulación y almacenamiento de las muestras fisicoquímicas y microbiológicas es realizada por la Empresa bajo el procedimiento MPFC0301F02 “Toma, recepción y análisis de muestras” y Control de calidad en la ejecución del ensayo de Laboratorio hidrobiología bajo procedimiento MPFC0307F01 “Control de calidad analítica para ensayos biológicos”.

La actividad contempla la realización del monitoreo y seguimiento limnológico de las fuentes de suministro del Sistema Norte, que comprende el Embalse de Chuza y sus respectivos afluentes y efluentes, Sistema Río Blanco (15 fuentes superficiales), Embalse de San Rafael (afluente y efluente). En el Sistema Sur, el Embalse de Chisacá (afluentes y efluentes), Embalse la Regadera (afluentes y efluentes), Quebrada Yomasa (aguas arriba y aguas abajo de la captación), sistema Tibitóc (bocatoma y estación de bombeo después de la dársena, aposentos bajo Teusacá y río Chucua).

#### 2.2.1.1.2. Otras acciones

- **Uso de agua subterránea solo para casos de contingencia**

La EAAB – ESP ejecutó el contrato de consultoría No. 1-02-25500-1318-2013 con la empresa INGETEC, cuyo objeto fue “Consultoría para la actualización del plan maestro de abastecimiento y la elaboración y formulación del plan maestro de alcantarillado para Bogotá y sus municipios vecinos”. En el producto No. 10 de este contrato se contempla el uso de aguas subterráneas, únicamente en casos de emergencia, en el que se establece una demanda mínima de 1,4 m<sup>3</sup>/s para una población aproximada de 8 millones de habitantes, en caso de presentarse un evento fortuito o de fuerza mayor que pueda presentarse por la afectación de los túneles de abastecimiento en el sistema Chingaza o de las redes de matrices de distribución que afecten la operación normal, igualmente factores externos como sismos, atentados terroristas, fenómenos de remoción en masa, entre otros (EAAB-ESP & INGETEC, 2016).

En la actualidad no se hace uso de aguas subterráneas, sin embargo, se tienen identificados 62 pozos en la sabana de Bogotá que presentan condiciones idóneas en cuanto a calidad de agua, previo a un tratamiento convencional de potabilización.

Por otra parte, dentro del estudio del Plan Maestro de atención a emergencias en el Distrito Capital con agua subterránea, se ubicaron puntos fijos estratégicos para la construcción de Plantas de Tratamiento, y es así que la EAAB-ESP a través de un análisis de costos de diseños, de construcción y operación, optó por la compra de la primera Planta de Tratamiento de Agua Potable de Emergencia Móvil PTAPEM en el país, ya que resulta menos costoso y más práctico atender las emergencias en los diferentes puntos en donde se puedan presentar desabastecimiento de agua potable (EAAB-ESP, 2019) .

- **Iniciativa de reuso en PTAP el Dorado**

Dentro del proyecto de renovación del sistema de tratamiento de los lodos del proceso de potabilización de la PTAP El Dorado e instalación de la PTAR para el tratamiento de las aguas residuales internas, se realizó la instalación del sistema de recirculación del agua del tratamiento de lodos hacia la cabeza de proceso de la planta de tratamiento de agua potable, con lo cual, se reusa un volumen aproximado de 850 metros cúbicos de agua al día.

### **Estado actual del proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua**

El estado actual del proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua se aborda a partir del diagnóstico obtenido de la información consultada y asociada al Plan de Acción PUEAA 2017-2021 y aspectos por mejorar o problemáticas identificadas por la EAAB-ESP mediante la aplicación de metodologías de diagnóstico como la matriz Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas – DOFA, Metodología de Marco lógico (MML) y Matriz Problemática (MP).

En la siguiente matriz, se presentan los resultados finales obtenidos de la aplicación de las metodologías.

- **Metodología de Matriz Problema – MP**

Bajo esta metodología, se analiza cada una de las problemáticas que contempla el proyecto, planteando las acciones a implementar y/o controles operacionales para así alcanzar la situación deseada.

**Tabla 22. Matriz problema Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua**

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR O CONTROLES OPERACIONALES
Necesidad de fortalecer el sistema de indicadores biológicos que complemente los de tipo físico y químico empleados por la Empresa para monitorear la de calidad de agua.	Implementar estudios que permitan definir otros sistemas de indicadores biológicos para el monitoreo de la calidad del agua empleada por la Empresa	Ejecutar estudios orientados a fortalecer el modelo de indicadores biológicos a emplear por la EAAB-ESP
Uso de agua potable por parte de entidades distritales en actividades que no requieren estrictamente de estas condiciones de calidad (Operación de equipos de barrido de calles y equipos de presión succión, entre otras)	Aprovechamiento de aguas lluvias almacenadas en Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible -SUDS.	Evaluar la prefactibilidad técnica y financiera para la construcción y operación de SUDS en la ciudad, que provean de agua tanto a la EAAB-ESP como a otras entidades del Distrito que lo requieran.
Necesidad de evaluar la viabilidad de aprovechamiento de agua lluvia para el riego de jardines exteriores de las sedes de la EAAB-ESP	Aprovechamiento de agua lluvia para riego de jardines que permitan disminuir el consumo de agua potable.	Evaluación para la viabilidad de la implementación de sistemas de aprovechamiento de agua lluvia para riego de jardines de las sedes de la EAAB-ESP: -Central de Operaciones Centro Nariño -Parque Ecológico Cantarrana -Casas de guardabosques

Fuente: EAAB – ESP, 2022.

### 2.2.1. Fase 2. Formulación proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua

Esta fase incluye la definición de los proyectos que por inversión y funcionamiento promoverán el uso eficiente el agua desde ámbito del proyecto de Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua, y con los que se va a construir el Plan de Acción General del PUEAA 2022-2026, basándose en la atención efectiva y priorizada de las problemáticas y falencias evidenciadas en el diagnóstico del proyecto. De igual manera, esta información se encuentra diligenciada en la **“Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales”** correspondiente a las plantillas 16.2 Plan de acción 16.3 Cronograma y 16.4 Indicadores del proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua.

- **Plan de acción del proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua.**

A continuación se describe la información de los proyectos de inversión inscritos en el Banco de Proyectos de la EAAB-ESP y los de Funcionamiento que se encuentran definidos y con recursos planificados para el período 2022-2026, así como nuevas ideas de proyecto sujetas a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA:

**Tabla 23. Plan de acción proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua**

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Estudio de parámetros poblacionales del cangrejo rojo americano ( <i>Procambarus Clarkii</i> ) en la dársena de la planta Tibitoc.	Establecer la línea base poblacional y generar el protocolo con las estrategias efectivas de control de las poblaciones del cangrejo en la dársena de Tibitoc y generar un protocolo de muestreo con las alternativas efectivas.	100% 1 Informe de monitoreo anual	696,00	Dirección Ingeniería Especializada	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Río Bogotá 72
Estudio de los peces presentes en los embalses que surten agua a la ciudad de Bogotá (Chuza, San Rafael, Chisacá y La Regadera)	Generar una línea base de la composición íctica de los embalses de la EAAB-ESP (Chuza, San Rafael, Chisacá y La Regadera), identificando y mitigando los riesgos en la calidad del agua por la presencia de peces correlacionando las comunidades de peces con la calidad del agua. Protocolo muestreo - Catalogo .	100% 1 Informe de monitoreo anual	805,00	Dirección Ingeniería Especializada	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Río Teusacá (Embalse de San Rafael) 33869
Desarrollar un sistema de indicadores de calidad del agua de los ríos del sistema de abastecimiento del acueducto de Bogotá utilizando la comunidad de diatomeas	Desarrollar un indicador de la calidad del agua de los ríos basado en diatomeas (algas) que permitan detectar los cambios de la variabilidad climática y de la calidad a través de su taxonomía, composición y densidad estableciendo un índice y protocolo de muestreo.	100% 1 Informe de monitoreo anual	803,00	Dirección Ingeniería Especializada	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Río Curubital 7916
Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de una sonda multiparamétrica para determinaciones físico químicas y pigmentos de las algas el canal de	Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de una sonda multiparamétrica con siete sensores para determinaciones físico químicas y pigmentos de las algas en el canal de acceso a la planta el Dorado de la EAAB-EPS	1 Sonda Con 7 sensores	153,00	Dirección Ingeniería Especializada	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Río Chisacá 7916

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
acceso a la planta el Dorado.						
Monitoreo limnológico de las fuentes de suministro	Evaluación de la calidad de agua de agua de las fuentes de suministro correlacionando la calidad fisicoquímica, microbiológicos e hidrobiológicos con bioindicadores que permiten calificar la calidad integral.	100% Informes anuales de seguimiento de las fuentes de suministro con bioindicadores	192,00	Dirección Ingeniería Especializada	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Quebrada Yomasa 14177
<b>Proyectos sujetos a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA</b>						
Evaluar la viabilidad técnica y económica para la Implementación de SUDS en cinco sitios de la ciudad de Bogotá con fines de abastecimiento de equipos	Estudio de viabilidad para el diseño construcción y operación de SUDS (Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible) en cinco sitios diferentes de la ciudad para operación de equipos de barrido de calles y equipos de presión succión, entre otros pertenecientes a entidades del distrito.	Un (1) estudio	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos.	Dirección Ingeniería Especializada	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Río San Cristóbal
Implementación de sistemas de aprovechamiento de agua lluvia para sedes de la EAAB-ESP.	Estudio de viabilidad para el diseño, construcción y operación de sistemas de aprovechamiento de agua lluvia para riego de jardines de las sedes de la EAAB-ESP: -Central de Operaciones Centro Nariño -Parque Ecológico Cantarrana -Casas de guardabosques	Un (1) estudio	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos.	Dirección Ingeniería Especializada	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Quebrada La Osa y La Upata Río Teusacá
Presupuesto asignado para la realización del proyecto			\$2.649,0			

### 2.2.2. Fase 3. Monitoreo del proyecto Uso de aguas superficiales, lluvias, subterráneas y reúso del agua

Los procedimientos de aplicación periódica para el seguimiento, evaluación y reporte de la gestión del PUEAA se realizarán de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1 *Modelo del sistema de seguimiento y evaluación del PUEAA*.

## 2.3. PROYECTO DE MEDICIÓN

Este proyecto consiste en garantizar que la infraestructura de abastecimiento, de redes matrices y locales de acueducto, así como las sedes de la EAAB-ESP, cuenten con los equipos de macromedición y micromedición necesarios para el óptimo registro de los consumos de agua; aspecto que viabiliza el cálculo del balance de agua demandada y suministrada por el sistema de acueducto, como también la efectividad de las medidas implementadas para el uso eficiente y ahorro de agua.

### 2.3.1. Fase 1. Diagnóstico y prospectiva

En esta fase se presenta la línea base y el estado actual del proyecto de Medición; información que adicionalmente es complementada en la (**Plantilla 17**) y (**Plantilla 17.1**) del *Documento CAR Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA” – Acueductos municipales*. En la línea base se describen brevemente las acciones que para la optimización de la medición fueron implementadas durante el periodo 2017-2021 y así mismo, las acciones que la Empresa tiene previsto ejecutar en el marco del Plan de Gestión de Pérdidas de Agua aprobado en el Comité Corporativo el 30 de diciembre del 2021.

Por otra parte, en el estado actual del proyecto se describen las problemáticas, situación deseada y acciones a implementar o controles operacionales para la gestión de pérdidas, que fueron identificados a través del diagnóstico que incluyó la aplicación de las metodologías DOFA y MML.

### 2.3.1.1. Línea base del proyecto Medición

A través de este proyecto, la Empresa implementa las acciones necesarias para garantizar que la infraestructura de abastecimiento, red matriz y red local de acueducto cuente con los equipos de Macromedición (en los sistemas de captación de agua cruda, tratamiento, distribución) y micro medición (consumo- suscriptores y sedes de la EAAB-ESP), necesarios para el óptimo registro de los consumos de agua como una medida de control y gestión de la medición.

A continuación se presentan las acciones que frente al proyecto de Medición fueron implementadas en el marco de Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua durante el periodo 2017-2021 y así mismo y las acciones que la Empresa tiene previsto ejecutar en el marco del Plan de Gestión de Pérdidas de Agua aprobado en el Comité Corporativo el 30 de diciembre del 2021.

- **Actividades ejecutadas 2017-2021**

El Plan de Acción del PUEAA 2017-2021 está constituido por 64 actividades distribuidas en las diversas líneas de acción del Programa dentro de las cuales, 5 se orientan a optimizar la infraestructura y gestión para la medición, las cuales serán descritas con mayor detalle, más adelante:

- Construcción en fases de las obras de captación y paso de caudal ecológico y medición de caudales del sistema Rio Blanco.
- Actualización y normalización de cuentas contrato de acueducto de sedes de la EAAB-ESP.
- Seguimiento y reporte de agua de volúmenes de agua captada por los sistemas de abastecimiento.

- **Plan de Gestión de Pérdidas de la EAAB-ESP 2022-2026**

Las acciones relacionadas con el Plan de Gestión de Pérdidas de Agua están divididas en tres ejes estratégicos, que a su vez contienen inmersas diversas actividades a desarrollar. Respecto a las acciones orientadas a la optimización de la medición, estas se abordan en

la línea de acción denominada “Gestión del parque de medidores” que hace parte del Eje estratégico No. 2, que está conformada por las siguientes actividades:

- Cambio de micromedidores
- Suministro de agua en bloque
- Telemetría a grandes clientes
- Programa totalizadoras
- **Otras acciones encaminadas a medición**
  - Actividades de sostenimiento de la macromedición
  - Catastro de usuarios
  - Catastro de medidores
  - Micromedición en sedes de la EAAB – ESP
  - Macromedición en los sistemas de captación de abastecimiento

#### **2.3.1.1.1. Acciones ejecutadas en el proyecto de Medición 2017 – 2021**

- **Construcción en fases de las obras de captación y paso de caudal ecológico y medición de caudales del sistema Rio Blanco.**

El proyecto consistió en la construcción de la infraestructura necesaria para garantizar el óptimo registro de los caudales captados por la EAAB -ESP en el sistema del río Blanco Fase I, en cumplimiento a lo establecido por la autoridad ambiental y las medidas de control para la gestión de pérdidas. En el año 2021 la FASE I de la actividad en mención se completó en un 100%.

- **Actualización y normalización de cuentas contrato de acueducto de sedes de la EAAB-ESP.**

Esta actividad consistió en la actualización de los datos de 78 cuentas contrato en la base comercial de la EAAB-ESP y la implementación de micromedidores en sedes de la Empresa

que se abastecían directamente de la red y tanque de almacenamiento de agua del servicio de acueducto.

- **Seguimiento y reporte de agua de volúmenes de agua captada por los sistemas de abastecimiento.**

La actividad consistió en realizar periódicamente la medición de los caudales captados y ambientales en cada uno de los sistemas de abastecimiento, a través de personal directo, equipos propios de la Empresa y con recursos de funcionamiento de la EAAB-ESP; información necesaria para realizar el balance hídrico con el fin de evaluar los caudales captados y los caudales ecológicos, conforme a las concesiones otorgadas. A partir de los datos obtenidos se generaron 5 informes anuales para cada sistema de abastecimiento.

#### **2.3.1.1.2. Plan de Gestión de Perdidas de la EAAB-ESP 2022 - 2026**

- **Eje estratégico No.2. Control y reducción de las pérdidas comerciales**

La EAAB-ESP trabaja constantemente en mejorar la gestión de la información del cliente, la reducción de los usos autorizados no facturados y el control de fraudes y clandestinos dispersos. Dada la complejidad de la problemática, en el eje estratégico No.2 – Control y Reducción de Pérdidas comerciales, se tiene como primera línea de acción la gestión del parque de medidores, que consta de 4 actividades a desarrollar encaminadas al cambio de micromedidores, cambio de macromedidores, implementación de telemetría y gestión de totalizadoras.

#### **Gestión del parque de medidores**

La EAAB-ESP, en el marco de sus operaciones rutinarias, realiza el cambio de medidores que presentan anomalías, que se reportan por hurto y los que tengan solicitud de cambio. Así mismo, la Empresa adelanta un plan masivo de gestión de cambio bajo los siguientes criterios: i) reporte de anomalías de lectura, ii) consumos cero reiterados y III) anomalías por más de cinco vigencias y consumo cero. Este ejercicio corresponde a una gestión realizada en cada zona que, dependiendo del resultado, puede finalizar o no en el cambio del medidor.

Sin embargo, la clase metrológica de los medidores se ha definido sin el patrón de consumo de los usuarios y los programas actuales de cambio de medidores no siguen reglas totalmente replicables. Esto hace que se puedan encontrar medidores de más de 20 años aún en funcionamiento (que son de difícil cambio por las condiciones de las acometidas). Así, se busca realizar una gestión integral del parque de medidores que comprenda el cambio de micromedidores, el cambio de macromedidores del proceso de suministro de agua en bloque, el cambio de medidores a grandes clientes con telemetría y la implementación del programa de totalizadoras.

Las actividades enmarcadas en la línea de acción Gestión del Parque de Medidores, se describen a continuación:

- **Cambio de micromedidores**

El programa de cambio de medidores expuesto en el Plan de Gestión de Pérdidas plantea identificar y realizar el cambio de los instrumentos de micromedición con el fin de eliminar usuarios con servicio o paso directo, medidores trabados y/o parados, medidores con más de 3.000 metros cúbicos facturados y medidores que presenten algún tipo de anomalía que no permita el correcto proceso de medición. Dentro del mismo, y dependiendo de la particularidad de cada caso, se podrá verificar la viabilidad de redimensionar los medidores con diámetros pequeños y altos consumos.

En el proceso de facturación la Empresa realiza el cambio de medidores que presentan anomalías en cada ciclo facturado, así como los que solicita el usuario (de acuerdo con el marco regulatorio vigente). Durante el 2020 y 2021 se realizó el cambio de 49.828 medidores identificados y ejecutados en el proceso de facturación.

- **Cambios de macromedidores – suministro de agua en bloque**

El proceso de efectuar la gestión del suministro de los servicios de agua potable e interconexión, de conformidad con los lineamientos legales, comerciales y regulatorios, implica que se debe realizar el cambio de los medidores mecánicos por medidores ultrasónicos que permitan la optimización de la medición. Actualmente el proceso cuenta con 16 medidores de los cuales 4 son mecánicos.

#### - **Cambio de medidores a grandes clientes – Telemetría**

Mediante esta acción se busca mejorar la medición y establecer patrones de consumo de los Grandes Clientes (que representan el 7% de la facturación total de la empresa). El proyecto contempla las actividades de suministro, instalación y puesta en funcionamiento de medidores de agua con telemetría para los Grandes Consumidores de la EAAB-ESP. Este cambio permitirá a la Empresa, y a cada usuario, realizar el seguimiento en tiempo real de sus consumos (una mejora sustancial en la analítica de datos).

#### - **Programa Totalizadoras**

A la fecha la diferencia entre la suma de las unidades habitacionales y los servicios generales, que debe ser asumida por la administración de las unidades habitacionales de propiedad horizontal, no se cobra. La EAAB-ESP, en sus procesos de urbanizadores y constructores, realiza y autoriza la instalación de medidores de servicios generales y totalizadoras para las construcciones de propiedad horizontal. En este sentido, a través del Programa de totalizadoras se busca:

- Establecer el marco legal donde se cuente con la viabilidad de la facturación de las totalizadoras y el ajuste al Contrato de Condiciones Uniformes.
- Forjar directrices estandarizadas para los nuevos conjuntos de propiedad horizontal en el cual solo se instale el medidor totalizador y se le asigne una cuenta-contrato para ser facturado.
- Fundar directrices para la creación y formalización de las nuevas totalizadoras para el cumplimiento de los procedimientos establecidos en el sistema.
- Generar actividades de ajuste del sistema, análisis de datos, socialización y pilotos de implementación.

#### **2.3.1.1.3. Otras acciones desarrolladas en el proceso de medición**

Actualmente la macromedición en la red matriz de acueducto tiene una cobertura del 100%. A los 127 macromedidores de esta red se les realiza inspección mediante un recorrido diario para garantizar la continuidad en la medición. Para monitorear este aspecto, la EAAB-ESP

ha establecido un indicador de continuidad de la macromedición para cada sitio y equipo, cuyo valor debe estar por encima de 97.5% mensual. Si este indicador no logra cumplir la meta durante 3 meses consecutivos, se diseñan e implementan las respectivas acciones correctivas.

Gracias a la información arrojada por la macromedición, se consolida y liquida mensualmente el agua suministrada a municipios y beneficiarios de suministro de grandes volúmenes de agua. A su vez, esta información es suministrada a las gerencias de las cinco zonas de servicio de la empresa para la generación de sus propios indicadores de IANC.

A continuación, se describen de manera concreta las principales acciones adelantadas por la EAAB-ESP asociadas a la macromedición y micromedición:

- **Actividades de sostenimiento de la macromedición**

Estas actividades se han realizado en los siguientes tres niveles:

- **Comprobación de la medición**

Se realizarán aforos pitométricos y control de presiones cuando se requiere comparación de caudales para comprobación de los datos de medición obtenidos en la red.

- **Revisión sistemática de equipos**

Con el fin de asegurar que la medición sea permanente en el tiempo, se efectúan revisiones a los macromedidores, por lo menos dos veces a la semana diligenciando el formato de reporte de novedades operativas.

- **Mantenimiento sistemático de sondas de los equipos**

Se realizan mantenimientos preventivos (programados) o correctivos a las sondas de los equipos de macromedición, con acompañamiento de representantes de las zonas operativas de la Empresa.

- **Catastro de usuarios**

El catastro de usuarios se encarga de mantener actualizada las bases informáticas SAP y SIGUE, en donde se registran diferentes parámetros comerciales y geográficos de los usuarios de la Empresa, respectivamente. En el marco de esta actividad se depura y valida diariamente la información, con el fin de asegurar que sea real y suficiente para que el proceso de medición y facturación sea confiable.

- **Catastro de medidores**

La EAAB-ESP cuenta con un total de 2.296.223 usuarios facturables (corte a 2019) con medidores instalados en funcionamiento. La caracterización de estos usuarios se subdivide dependiendo de su uso: doméstico, industrial, comercial, institucional (oficial), multiusuario y especial, para aquellos usuarios que se encuentran en condiciones normales de vinculación a los servicios prestados por la empresa.

**Tabla 24. Resumen usuarios Facturables EAAB a diciembre 2021**

<b>Reporte usuarios totales activos y suspendidos (en estado facturable)</b>			
Residencial			2.116.918
No Residencial			217.297
Doméstico	2.116.918	Estrato 1	163.941
		Estrato 2	661.396
		Estrato 3	797.140
		Estrato 4	311.206
		Estrato 5	102.919
		Estrato 6	80.316
Industrial			7.081
Comercial			140.412
Institucional			3.957
Especial			1.295
Multiusuario			64.552
Total suscriptores			2.334.215

*Fuente: EAAB – ESP año 2021*

- **Micromedición en sedes de la EAAB-ESP**

La EAAB-ESP tiene como objetivo garantizar la micromedición y el seguimiento de los consumos domésticos internos de todas sus sedes. En este sentido, el seguimiento a los consumos de agua en estas sedes es realizado bimestralmente una vez que se registran los valores facturados; esto mediante el apoyo de un cuadro estadístico que arroja las

tendencias de consumo de la Empresa, las cuales permiten definir las acciones y sedes que requieren la implementación de actividades pedagógicas, mantenimiento de equipos ahorradores o corrección de posibles fugas en las redes hidráulicas internas.

Por otra parte, respecto a la medición de los consumos domésticos de agua de las sedes localizadas en áreas de los sistemas de abastecimiento, se realiza de la siguiente manera:

- Las viviendas de guardabosques El Hato, El Carrizal, El Santuario y Santa Bárbara, localizadas la cuenca alta del río Tunjuelo, son abastecidas de agua potable por los acueductos veredales de la Asociación de Usuarios de Acueducto de las Veredas El Hato, Las Mercedes y Santa Bárbara – ACUAVIDA y por tanto cuentan con sistema de medición y su respectiva facturación.

**Tabla 25. Micromedidores instalados en sedes de la EAAB – ESP**

Ítem	Sede	Cantidad de medidores	No. de medidor	Jurisdicción ambiental
1	LA PAILA ANTIGUA	1	10215488	CORPOGUAVIO-PNN
2	LA PAILA NUEVA	1	10209415	CORPOGUAVIO-PNN
3	COMPUERTAS	1	10215479	CORPOGUAVIO-PNN
4	CHUZA	1	10209414	CORPOGUAVIO-PNN
5	DIAMANTE	1	10209413	CORPOGUAVIO-PNN
6	MONTERREDON DO	2	101044797	CORPOGUAVIO-PNN
7			101079728	
8	PALACIO	2	10193215	CORPOGUAVIO-PNN
9			10215490	
10	RINCON DEL OSO	1	10193216	CAR-CUNDINAMARCA-PNN
11	SIMAYA	1	10209416	CAR-CUNDINAMARCA
12	RODEO	1	10215487	CAR-CUNDINAMARCA
13	TACHO	1	1066.9	CAR-CUNDINAMARCA
14	CASA ROSADA	1	10209411	CAR-CUNDINAMARCA
15	LA ESPERANZA	1	10215489	CAR-CUNDINAMARCA
16	Q LA VIEJA	1	101064890	COMPARTIDA SDA-CAR
17	SAN LUIS	1	101060197	COMPARTIDA SDA-CAR
18	ARZOBISPO	1	10209410	CAR-CUNDINAMARCA
19	SANTA ISABEL	1	101070729	COMPARTIDA SDA-CAR
20	SAN DIONISIO	1	10209409	CAR-CUNDINAMARCA
21	SALITRE	1	10209412	CAR-CUNDINAMARCA
22	CADILLAL	1	101044511	CAR-CUNDINAMARCA
23	BOQUERON	1	101055291	CAR-CUNDINAMARCA
24	EL DELIRIO	1	101055097	CAR-CUNDINAMARCA
25	SANTA ANA	1	091B0017492	COMPARTIDA SDA-CAR
26	SAN ISIDRO	1	1010799725	CAR-CUNDINAMARCA
27	REFUGIO	1	101079727	CAR-CUNDINAMARCA
28	ARIARI	1	101079724	CAR-CUNDINAMARCA
29	LA AUSTRALIA	1	121393	CAR-CUNDINAMARCA
30	CARRIZAL	1	CA000514-07	CAR-CUNDINAMARCA

- **Macromedición en los sistemas de captación de abastecimiento**

La macromedición está representada por las actividades de procesamiento, análisis y divulgación de información respecto a caudales captados, tratados y distribuidos. En los sistemas de abastecimiento, la medición de caudales concesionados y de caudales ambientales (ecológicos + sociales) se realiza principalmente a través de sensores de nivel y limnógrafo en las diferentes fuentes de agua superficial utilizadas. Estos sistemas de medición han sido aprobados por las autoridades ambientales competentes.

Las obras de construcción de los sistemas de captación se realizan en cumplimiento a los requerimientos de la autoridad ambiental, conforme a lo exigido en las resoluciones de las concesiones otorgadas para conformar el sistema de abastecimiento.

A continuación, se describen los sistemas de macromedición de caudales existentes en las plantas de tratamiento de agua potable del sistema de abastecimiento de agua de Bogotá - municipios vecinos, los cuales garantizan la medición continua de los volúmenes de agua y el balance hídrico de los procesos.

**Tabla 26. Sistemas de macromedición de caudales existentes en las plantas de tratamiento de agua potable**

Ítem	Planta de tratamiento de agua potable	Sistemas de medición	Jurisdicción ambiental
1	Planta de tratamiento de agua potable Vitelma (opera en casos de contingencia)	<b>Entrada:</b> La medición del caudal captado se realiza mediante macromedidor de caudal. <b>Salida:</b> Sistema de medición de agua tratada ultrasonido.	CAR-Cundinamarca
	Planta de tratamiento de agua potable el Dorado	<b>Entrada:</b> Sistema de medición de agua cruda con canaleta parshall. Sistema de medición de agua cruda ultrasonido por efecto Doppler. <b>Salida:</b> Sistema de medición de agua tratada ultrasonido.	
2	Planta de tratamiento de agua potable Yomasa	<b>Entrada:</b> La medición del caudal captado se realiza mediante reglilla y canaleta parshall	CAR-Cundinamarca
3	Planta de tratamiento de agua potable Tibitóc	<b>Entrada:</b> Sistema de medición de agua cruda por presión diferencial con Venturi en la entrada en las líneas 1 y 2. <b>Salida:</b> Sistema de medición de agua tratada ultrasónico en las líneas de salida.	CAR-Cundinamarca
4	Planta de tratamiento de agua potable Wiesner	<b>Entrada:</b> Sistema de medición de agua cruda por transición de tiempo, en el sistema de bombeo del embalse San Rafael. Sistema de medición de agua cruda ultrasonido por efecto Doppler. Sistema de medición de agua cruda por diferencia de nivel con vertedero rectangular. En la tubería de llegada de San Rafael a la planta Wiesner se encuentra una medición de caudal por ultrasonido.	CAR-Cundinamarca

Ítem	Planta de tratamiento de agua potable	Sistemas de medición	Jurisdicción ambiental
		<b>Salida:</b> Sistema de medición de agua tratada ultrasónico. Sistema de medición de agua filtrada por presión diferencial con Venturi.	
5	Planta de tratamiento de agua potable Aguas Claras	<b>Entrada:</b> Sistema de Medición de caudal en la entrada a la PTAP, compuesto por un sensor electromagnético de flujo. Sistema de medición de caudal de agua tratada en la conducción de la PTAP al tanque de almacenamiento mediante un caudalímetro electromagnético. <b>Salida:</b> Sistema de medición de agua tratada medidor ultrasónico.	CAR-Cundinamarca
6	Planta de tratamiento de La Laguna casos de agua potable (opera en contingencia)	<b>Entrada:</b> Sistema de medición de agua cruda por balance hidráulico de proceso. <b>Salida:</b> Sistema de medición de agua tratada ultrasónico provisional, préstamo de Red Matriz en casos de contingencia cuando opera la planta	CAR-Cundinamarca

Fuente: EAAB-ESP.

A continuación, se describen los sistemas de macromedición actuales implementados en las fuentes de agua superficial utilizadas en los sistemas de abastecimiento de agua de Bogotá, de acuerdo con la autoridad ambiental competente:

**Tabla 27. Sistemas de Macromedición implementados en las fuentes de agua superficial utilizadas por la EAAB-ESP.**

Fuente de agua	Sistema de abastecimiento	Sistema de medición actual
<b>Ocho (8) fuentes en jurisdicción de la CAR – CUNDINAMARCA</b>		
Río Bogotá, sector Tibitóc.	SISTEMA AGREGADO NORTE, (Tibitóc, Aposentos)	Limnómetro, limnógrafo, hidráulica cauce, balance de caudales.
Río (Embalse Rafael) Teusacá de San	SISTEMA CHINGAZA	Limnómetro, limnógrafo, hidráulica cauce, balance de caudales.
Quebrada Yomasa	SISTEMA CERROS ORIENTALES	Limnómetro, limnógrafo, hidráulica cauce, balance de caudales
Río San Cristóbal -Solo en caso de Contingencia	SISTEMA CERROS ORIENTALES	El departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones periódicas cuando entra en uso por contingencia.
Quebrada La Osa	SISTEMA CERROS ORIENTALES (Subsistema Aguas Claras)	Hidráulica cauce-balance de caudales
Quebrada La Upata	SISTEMA CERROS ORIENTALES (Subsistema Aguas Claras)	Hidráulica cauce-balance de caudales
Ríos Curubital y Chisacá (río Tunjuelo)	SISTEMA SUMAPAZ (Cuenca Alta río Tunjuelo)	Sistema de medición de agua ultrasónico. Se han presentado problemas de seguridad por el robo de paneles solares y del daño a la infraestructura. En diagnóstico para rehabilitación del punto.
Río Teusacá - Embalse Aposentos.	SISTEMA AGREGADO NORTE, (Tibitóc, Aposentos)	Limnómetro, limnógrafo, hidráulica cauce, balance de caudales.
<b>Siete (7) fuentes en jurisdicción de PNN de Colombia</b>		

Fuente de agua	Sistema de abastecimiento	Sistema de medición actual
Río Guatiquía	SISTEMA CHINGAZA	Limnómetro, limnógrafo, hidráulica cauce, balance de caudales.
Río Chuza y afluentes	SISTEMA CHINGAZA	Limnómetro, limnógrafo, hidráulica cauce, balance de caudales.
Quebrada Leticia	SISTEMA CHINGAZA	Limnómetro, limnógrafo, hidráulica cauce, balance de caudales.
Quebrada El Mangón	SISTEMA CHINGAZA	En la quebrada El Mangón se encuentran instalados dos medidores Thalimedes ubicados uno aguas arriba de la captación y las otras aguas abajo de la captación, el departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforos y de los medidores Thalimedes para la medición de los caudales natural y ecológico de la quebrada.
Laguna de Los Tunjos o Chisacá	SISTEMA SUMAPAZ (Cuenca Alta río Tunjuelo)	Limnómetro, limnógrafo, hidráulica cauce, balance de caudales.
Quebrada Calostros	SISTEMA CHINGAZA	En la quebrada de Calostros se encuentra instalado un limnógrafo a la canaleta Parshall del desarenador ubicado sobre la línea de conducción. De igual manera el departamento de Hidrología de la EAAB-ESP realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforo para la medición del caudal Natural.
Quebrada De Barro-Plumaraña	SISTEMA CHINGAZA	En la quebrada de Barro (Plumaraña) el departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforo para la medición del caudal Natural.
<b>Dos (2) fuentes en jurisdicción de CORPORINOQUÍA</b>		
Quebrada Plumaraña-Blanca (En renovación)	SISTEMA CHINGAZA	En la quebrada Plumaraña (Blanca) se encuentran instalados dos medidores Thalimedes ubicados uno aguas arriba de la captación y las otras aguas abajo de la captación, el departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforos y de los medidores Thalimedes para la medición de los caudales natural y ecológico de la quebrada.
Quebrada Siberia I (En renovación)	SISTEMA CHINGAZA	En la quebrada Siberia I se encuentran instalados dos medidores Thalimedes ubicados uno aguas arriba de la captación y las otras aguas abajo de la captación, el departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforos y de los medidores Thalimedes para la medición de los caudales natural ecológico de la quebrada.
<b>Siete (7) fuentes en jurisdicción de CORPOGUAVIO</b>		
Quebrada Cortadera (Pozo No. 1)	SISTEMA CHINGAZA	Se encuentra instalado un limnógrafo a la entrada de la captación, el departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforo y limnógrafo para la medición del caudal Natural.
Quebradas Horqueta I (Pozo No. 4).	SISTEMA CHINGAZA	El departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforo para las captaciones La Horqueta I
Quebrada Piedras Gordas (Pozo No. 3).	SISTEMA CHINGAZA	El departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforo y de un Limnógrafo instalado en la

Fuente de agua	Sistema de abastecimiento	Sistema de medición actual
		entrada de la captación (caudal Natural) de la quebrada Piedras Gordas.
Quebrada Buitrago (Palacios) (Pozo No. 2)	SISTEMA CHINGAZA	En la quebrada Buitrago se encuentra instalado un Limnógrafo a la entrada de la captación y un medidor Thalimedes ubicado aguas abajo, el departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforo y de un Limnógrafo para la medición del caudal Natural y por medio del medidor Thalimedes para la medición del caudal ecológico.
Quebrada Chocolatal	SISTEMA CHINGAZA	En la quebrada Chocolatal el departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforo para la medición del caudal Natural.
Quebrada Charrascales	SISTEMA CHINGAZA	En la quebrada Charrascales departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforo para la medición del caudal Natural.
Quebradas Peñas Blancas	SISTEMA CHINGAZA	En la quebrada Charrascales departamento de Hidrología de la EAAB-ESP, realiza mediciones en periodos mensuales por medio de Aforo para la medición del caudal Natural.

Fuente: EAAB-ESP

La EAAB-ESP realiza periódicamente actividades de mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas de captación de las fuentes de agua superficial en los sistemas de abastecimiento, especialmente, con anterioridad y durante las épocas de lluvia. El mantenimiento se realiza con el fin de conservar la operación del sistema de acueducto en condiciones que garanticen la continuidad y calidad en forma eficiente, para lo cual se debe mantener y mejorar el estado de algunos de sus accesorios y componentes mediante acciones preventivas y/o correctivas que permitan optimizar las condiciones hidráulicas y mejorar la prestación del servicio.

### 2.3.1.2. Estado actual de las actividades ejecutadas para la medición

El estado actual del proyecto de Medición se aborda a partir del diagnóstico obtenido de la información consultada y asociada al Plan de Acción PUEAA 2017-2021, el Plan de Gestión de Pérdidas de Agua y los aspectos por mejorar o problemáticas identificadas por la EAAB-ESP mediante la aplicación de metodologías de diagnóstico como la matriz Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas – DOFA, Metodología de Marco lógico (MML) y Matriz Problemática (MP).

En la siguiente matriz, se presentan los resultados finales obtenidos de la aplicación de las metodologías.

- **Metodología de Matriz Problema – MP**

Bajo esta metodología, se analiza cada una de las problemáticas que contempla el proyecto, planteando las acciones a implementar y/o controles operacionales para así alcanzar la situación deseada.

**Tabla 28. Matriz problema del Proyecto Medición.**

PROBLEMÁTICAS	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR O CONTROLES OPERACIONALES
Necesidad de optimizar la medición para asegurar la facturación real de consumos.	Eliminación de pasos directos o reemplazo de medidores trabados o con más de 3000 metros cúbicos facturados.	Cambio de micromedidores que presenten anomalías.
	Facturación real de consumo.	
	Implementación de nuevas tecnologías (telemetría) en el suministro de agua a grandes clientes con el fin de mejorar la medición, realizar el seguimiento en tiempo real y determinar los patrones consumo.	Cambio de medidores con telemetría para grandes clientes.
	Optimización de la macromedición en el suministro de agua en bloque mediante la implementación de medidores ultrasónicos.	Cambio de macromedidores mecánicos de suministro de agua en bloque por medidores con telemetría.
	Aumento en la vida útil de los medidores y mejoría en la calidad del servicio.	Desarrollo de programa para la calibración periódica de medidores.
	Asegurar la medición y cobro de los consumos ocasionados por los servicios generales en las construcciones de propiedad horizontal.	Identificar y poner en marcha un proyecto de cobro de totalizadoras.
	Diagnóstico del estado actual de los medidores de grandes clientes.	Determinación del estado actual de los medidores de grandes clientes en Bogotá y municipios de prestación directa (Gachancipá y Soacha)
Necesidad de actualizar y optimizar el registro de usuarios y clases de uso.	Contar con procedimientos internos que garanticen supervisión del parque de macromedidores de la EAAB.	Control operacional del procedimiento interno definido para la verificación de condiciones metrológicas del parque de macromedidores.
	Establecer la información que describa las características y georreferenciación de los usuarios del servicio.	Actualización del Catastro de usuarios.
	Actualización en el sistema y cobro de tarifa correspondiente a la clase de uso y a la cantidad de usuarios real.	
	Mantener actualizada la base de datos de usuarios y aumentar la cobertura del servicio.	Implementación de un sistema automatizado que permita identificar y clasificar usuarios en tiempo real.
	Aumentar los consumos autorizados facturados producto del aumento de suscriptores facturables.	
Ejercer mayor control sobre los fraudes y los usuarios clandestinos dispersos		

PROBLEMÁTICAS	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR O CONTROLES OPERACIONALES
Necesidad de fortalecer la red meteorológica de la EAAB-ESP	Mejorar el suministro de información primaria para el análisis y toma de decisiones respecto a la disponibilidad del agua para el abastecimiento de la ciudad, diseño y operación del sistema de drenaje y toma de decisiones en situaciones de contingencia.	Modernización de la red hidrometeorológica de la EAAB-ESP.

Fuente: EAAB – ESP, 2022

### 2.3.2. Fase 2. Formulación proyecto de Medición

Esta fase incluye la definición de los proyectos que por inversión y funcionamiento promoverán el uso eficiente el agua desde ámbito del proyecto de medición, y con los que se va a construir el Plan de Acción General del PUEAA 2022-2026, basándose en la atención efectiva de las problemáticas y falencias evidenciadas en el diagnóstico del proyecto. De igual manera, esta información se encuentra diligenciada en la **“Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales”** correspondiente a las plantillas 17.2 Plan de acción del proyecto de medición, 17.3 Cronograma del proyecto de medición y 17.4 Indicadores del proyecto de medición.

- **Plan de acción del proyecto de Medición**

A continuación se describe la información de los proyectos de inversión inscritos en el Banco de Proyectos de la EAAB-ESP y los de Funcionamiento que se encuentran definidos y con recursos planificados para el período 2022-2026, así como nuevas ideas de proyecto sujetas a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA:

**Tabla 29. Plan de acción Medición**

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Construcción de las obras de captación y paso de caudal ecológico y del sistema de medición de caudales del sistema río Blanco FASE II	Construcción de la segunda fase de renovación y optimización del subsistema río Blanco y sus obras anexas en el sistema norte de abastecimiento. Quebradas: Calostros, Charrascales, Chokolatal, Barro-Plumaraña, Mangón y Peñas Blancas.	100% Finalización y entrega de obras	22.369,56	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Quebradas : Calostros, Charrascales, Chokolatal, Barro-Plumaraña , Mangón y Peñas Blancas.
Construcción de las obras de captación y paso de caudal ecológico y del sistema de medición de caudales del sistema río Blanco FASE III	Construcción de la segunda fase de renovación y optimización del subsistema río Blanco y sus obras anexas en el sistema norte de abastecimiento. Quebradas: Siberia I y Blanca.	100% Obras fase III	4.000,00	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Quebradas Plumaraña – Blanca o Blanca – Plumaraña y Siberia I
Optimizaciones de las captaciones del río Guatiquia y quebrada Leticia.	Obras para la optimización de las captaciones del río Guatiquia y Quebrada Leticia.	100% Finalización y entrega de obras	2.500,00	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Guatiquia y Quebrada Leticia.
Prolongación de redes de acueducto para incorporación de usuarios dispersos	Construcción redes locales de acueducto para la incorporación de nuevos usuarios.	100% Construcción de 0,914 km de redes	836,00	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Chisacá 7916
Prolongación de redes de acueducto para incorporación de usuarios dispersos	Diseños detallados para construcción redes locales de acueducto para la incorporación de nuevos usuarios	100% Diseños para la construcción de redes	190,08	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Curubital 7916
Redes acueducto sector Ciudadela Sucre	Construcción redes locales de acueducto para la incorporación de nuevos usuarios en el sector Ciudadela Sucre del municipio de Soacha	100% Construcción de 18,86 Km de redes de acueducto	7.098,99	Gerencia Zona 5	P Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72
Redes locales de acueducto barrio San José I Sector	Diseños de detalle para la construcción redes locales de acueducto para la incorporación de nuevos usuarios en el sector San José de la localidad de Bosa	100% Correspondiente al 100% de los diseños para la construcción de redes	89,18	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Redes locales de acueducto barrio San José I Sector	Construcción redes locales de acueducto para la incorporación de nuevos usuarios en el sector San José de la localidad de Bosa.	100% Construcción de 0,406 Km de redes de acueducto	400,00	Gerencia Zona 5	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72
Mantenimiento preventivo y correctivo de estaciones reguladoras de presión	Mantenimiento preventivo y correctivos de 56 estaciones reguladoras de presión de la Zona 5	100% (Mantenimiento de 56 ERP's)	273,79	Gerencia Zona 5	Funcionamiento	Río Bogotá 72
Actualización tecnológica del laboratorio de medidores de la EAAB-ESP	Adquisición y puesta en marcha de un banco de calibración de medidores de 40 mm(1-1/2") hasta 150 mm (6") para el laboratorio de aguas de la Dirección Servicios Técnicos	100% Adquisición y puesta en marcha de 1 banco de calibración de medidores de grandes diámetros para el Laboratorio de medidores de la EAAB-ESP	4.165,00	Dirección de Servicios Técnicos	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128
Modernización de la red hidrometeorológica	Modernización de equipos, componentes y elementos de la red hidrometeorológica de la EAAB-ESP fase 3 Grupo 1: Hardware, software e ingeniería para la actualización del sistema SCADA de la red hidrometeorológica	100% Entrega de Hardware y software para la actualización del sistema SCADA de la red hidrometeorológica	2.274,04	Dirección de Servicios Técnicos	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Quebrada Yomasa 14177
Modernización de la red hidrometeorológica	Adquisición de equipos para las estaciones hidrometeorológicas	100% 64 equipos nuevos para las estaciones hidrometeorológicas	620,00	Dirección de Servicios Técnicos	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Quebrada La Osa 51208
Modernización de la red hidrometeorológica	Modernización de equipos, componentes y elementos de la red hidrometeorológica de la EAAB-ESP fase 3" "grupos 2 al 5: obra civil, suministro, instalación y puesta en marcha de equipos y accesorios Grupo 2 y 3: obra civil, suministro, instalación y puesta en marcha de estaciones hidrometeorológicas Bogotá	100% Entrega 48 estaciones modernizadas de la red hidrometeorológica	6.208,57	Dirección de Servicios Técnicos	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Quebrada La Upata 51208

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Modernización de la red hidrometeorológica	Modernización de equipos, componentes y elementos de la red hidrometeorológica de la EAAB-ESP fase 3" "grupos 2 al 5: obra civil, suministro, instalación y puesta en marcha de equipos y accesorios Grupo 4: obra civil, suministro, instalación y puesta en marcha de estaciones hidrometeorológicas Chingaza, Parrados y San Juanito	100% Entrega 30 estaciones modernizadas de la red hidrometeorológica	3.492,14	Dirección de Servicios Técnicos	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá 33869
Modernización de la red hidrometeorológica	Modernización de equipos, componentes y elementos de la red hidrometeorológica de la EAAB-ESP fase 3" "grupos 2 al 5: obra civil, suministro, instalación y puesta en marcha de equipos y accesorios Grupo 5: obra civil, suministro, instalación y puesta en marcha de estaciones hidrometeorológicas Junín, Sumapaz y Monfort	100% Entrega 25 estaciones modernizadas de la red hidrometeorológica	3.009,02	Dirección de Servicios Técnicos	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá – Embalse Aposentos 1353
Medidores con telemetría para distritos hidráulicos para el control en la operación del sistema de acueducto de la EAAB-ESP, con analítica de datos (suministro, instalación y puesta en funcionamiento)	El proyecto objeto de la presente solicitud, consiste en el suministro, instalación y puesta en marcha de medidores con telemetría en algunos distritos hidráulicos aportando a la medición de todos los distritos hidráulicos y el control de pérdidas de la EAAB-ESP	100% 116 Unidades de medidores con telemetría	6.651,00	Dirección Ingeniería Especializada	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Guatiquia Río Chuza y afluentes Quebrada Leticia
Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de medidores de agua con telemetría para facturación de grandes consumidores y clientes preferenciales de la EAAB-ESP, con analítica de datos	Suministro, instalación y puesta en funcionamiento de medidores de agua con telemetría para facturación de grandes consumidores y clientes preferenciales de la EAAB-ESP, con analítica de datos.	100% 906 Unidades de medidores con telemetría	2.592,18	Dirección Ingeniería Especializada	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Quebrada Cortadera Quebrada Horqueta I Quebrada Piedras Gordas Quebrada Buitrago

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Plan maestro de acueducto Zona 1 - Fase 2 - macromedición	Suministro e instalación de 50 macromedidores	100% 50 macromedidores	9.453,96	Gerencia Zona 1	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá 33869
<b>Proyectos sujetos a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA</b>						
Actualización del catastro de usuarios de la EAAB-ESP	Este proyecto, permitirá generar una herramienta de actualización de las bases de datos de usuarios de la EAAB-ESP, principalmente en las bases SAP y SIGUE. Permitiendo depurar y validar la información en un tiempo real, para que de esta manera se pueda asegurar los procesos de medición y facturación correcta a generar por parte de la EAAB-ESP.	Un (1) estudio	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos.	Gerencia Corporativa de Servicio al Cliente	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por Inversión	Río San Cristóbal 42128
Gestión de las totalizadoras	Establecimiento del marco legal del proceso de facturación, planteamiento de directrices para su creación y formalización, ajustes al sistema existente y planteamiento de pilotos para la gestión de totalizadoras	Un (1) estudio	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos.	Gerencia Corporativa de Servicio al Cliente	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por Inversión	Río San Cristóbal 42128
Implementación de un sistema automatizado para identificación y clasificación de usuarios en tiempo real.	Creación del plan piloto de un sistema automatizado que permita el registro y clasificación de usuarios comerciales e industriales en tiempo real	Un (1) estudio	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos.	Gerencia Corporativa de Servicio al Cliente	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por Inversión	Río San Cristóbal 42128
presupuesto asignado para la realización del proyecto			\$ 76.223,49566			

### 2.3.3. Fase 3. Monitoreo del proyecto de Medición

Los procedimientos de aplicación periódica para el seguimiento, evaluación y reporte de la gestión del PUEAA se realizarán de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1 *Modelo del sistema de seguimiento y evaluación del PUEAA*.

## 2.4. PROYECTO DE GESTIÓN SOCIO AMBIENTAL Y CULTURA DEL AGUA

Dentro de los aspectos que inciden en el uso del agua son los procesos históricos, culturales, sociales y económicos, que son determinantes para su conservación y protección. El comportamiento humano, influye en las percepciones, actitudes y sentimientos que hacen que se determine la forma como el ser humano se relaciona con el ambiente, estableciendo los hábitos que contribuyen al manejo de los recursos naturales, como el agua.

Es así, como en el proceso que se desarrolla en el marco del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua PUEAA, a través del proyecto de Gestión socio ambiental y cultura del agua, se ejecutan diferentes actividades con una gran diversidad de población, incluyendo desde los adultos que son usuarios de la EAAB-ESP hasta jóvenes, niños y niñas, quienes inciden en la transformación de los comportamientos frente a la protección y conservación del recurso hídrico. Dentro de las actividades que se promueven se encuentran campañas educativas, recorridos pedagógicos, reconocimiento de la infraestructura de la EAAB-ESP y financiación de proyectos, entre otros, los cuales favorecen e incentivan la formación de hábitos, emociones y juicios convenientes frente al uso responsable del agua y otros recursos naturales.

### 2.4.1. Fase 1. Diagnóstico y prospectiva

En esta fase se presenta la línea base y el estado actual del proyecto Gestión socio ambiental y cultura del agua; información que adicionalmente es complementada en la (Plantilla 18) y (Plantilla 18.1) del *Documento CAR Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA” – Acueductos municipales*. En la línea base se describen brevemente las acciones que para la Gestión socio ambiental y cultura del agua fueron implementadas durante el periodo 2017-2021.

Por otra parte, en el estado actual del proyecto se describen las problemáticas, situación deseada y acciones a implementar o controles operacionales para la gestión social, que fueron identificados en el diagnóstico que incluyó la aplicación de las metodologías DOFA y MML, así como a través del levantamiento de información primaria mediante talleres realizados en las áreas aferentes a los sistemas de captación de la Empresa con comunidades y diversos actores sociales.

#### **2.4.1.1. Línea base del proyecto Gestión socio ambiental y cultura del agua**

El objetivo de trabajo de las actividades ejecutadas desde la Gestión Social de la EAAB-ESP es promover cambios de actitud y comportamientos de los usuarios y los beneficiarios directos e indirectos de los proyectos del acueducto, por medio de 3 líneas de acción específicas:

- Programa de información y comunicación
- Programa de Organización y socialización
- Programa de Sensibilización y capacitación

A continuación se presentan las acciones que frente a la gestión socio ambiental y cultura del agua fueron implementadas en el marco de Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua durante el periodo 2017-2021:

- **Actividades ejecutadas 2017-2021**

El Plan de Acción del PUEAA 2017-2021 está constituido por 64 actividades distribuidas en las diversas líneas de acción del Programa dentro de las cuales, 12 se orientan a la gestión socio ambiental y cultura del agua, que serán descritas con mayor detalle, más adelante:

- Acciones de gestión y financiación de proyectos
- Criterios pedagógicos empresariales unificados
- Procesos educativos por medio de recorridos y sensibilización externa
- Construcción de estrategias pedagógicas y metodológicas

#### 2.4.1.1.1. Acciones ejecutadas para el control de pérdidas del 2017 – 2021

- **Acciones de gestión y financiación de proyectos**

En el marco del proyecto de administración del Parque Cantarrana, se realizó el apoyo a 29 iniciativas de organizaciones sociales y del sector educativo, que aportaron a la protección sostenible este parque y los ecosistemas hídricos en su zona de influencia ubicados en la ronda media del Río Tunjuelo. Para la implementación de estas iniciativas se generó un procedimiento que consistió en la selección de las empresas, firmas de cartas de compromiso para cada proyecto, concertación de agenda de trabajo, asesorías y capacitación para diseño de plan, entrega de plan y concertación, acto de socialización final de experiencias, implementación y seguimiento de plan.

- **Criterios pedagógicos empresariales unificados**

Se realizó la unificación de criterios pedagógicos empresariales para el desarrollo capacitaciones, talleres, charlas y eventos, tendientes a promover la apropiación y sostenibilidad del recurso hídrico con los usuarios del servicio; con el fin de que estas actividades cuenten con una visión empresarial en el momento de su ejecución. Como resultado de esta actividad se diseñó e implementó un modelo de presentación estandarizada usada en todos los eventos pedagógicos.

- **Procesos educativos por medio de recorridos y sensibilización externa**

- Se ejecutaron un total de 7000 actividades, correspondientes a charlas, visitas puerta a puerta y talleres para apoyar las labores operativas y comerciales.
- Se ejecutaron un total de 5.381 recorridos por ecosistemas estratégicos e infraestructura de la EAAB-ESP.
- Se realizaron 3.519 charlas, talleres, campañas, foros, para la sensibilización y capacitación externa en cultura del agua.
- Se realizaron 20 campamentos juveniles por el agua con la participación de alumnos de colegios distritales.

- **Construcción de estrategias pedagógicas y metodológicas**

- Se ejecutaron 25 asesorías para el diseño e implementación de PUEAA rurales, previa solicitud de los directivos de las asociaciones. En consecuencia, se realizaron talleres para: i) Dar a conocer el PUEAA rural, II) Recopilar información, III) Estructurar proyectos del PUEAA, IV) Formular metodología, actividades y cronograma del PUEAA, entre otros aspectos.
- Se realizó el diseño y reproducción de 28 ayudas didácticas sobre protección y uso sostenible del agua.

- **Estrategia de evaluación de actividades**

- Con el fin de evaluar los aprendizajes generados y analizar como las actividades de sensibilización y capacitación promueven cambios actitudinales frente al uso de los sistemas de acueducto, alcantarillado y del sistema hídrico por parte de los usuarios, se diseñó y aplicó la encuesta de satisfacción al 10% de los eventos ejecutados charlas, talleres, recorridos pedagógicos, entre otros.

En este sentido, es importante recalcar que la EAAB-ESP ha implementado proyectos pedagógicos en uso eficiente y ahorro del agua con los suscriptores los beneficiarios de los proyectos internos y externos y trabajadores de la empresa. Es así, como en las actividades realizadas en el marco de la PUEAA del 2017 al 2021 participaron setecientos cuarenta y siete mil novecientos noventa y siete (447.997) personas, y en el PUEAA del 2014 al 2016, participaron ochocientos treinta y tres mil novecientos noventa y cinco (833.995) personas. En **Tabla 30** se muestra la relación de las actividades realizadas y el número de participantes, en caso de que aplique.

**Tabla 30. Relación de actividades y participantes**

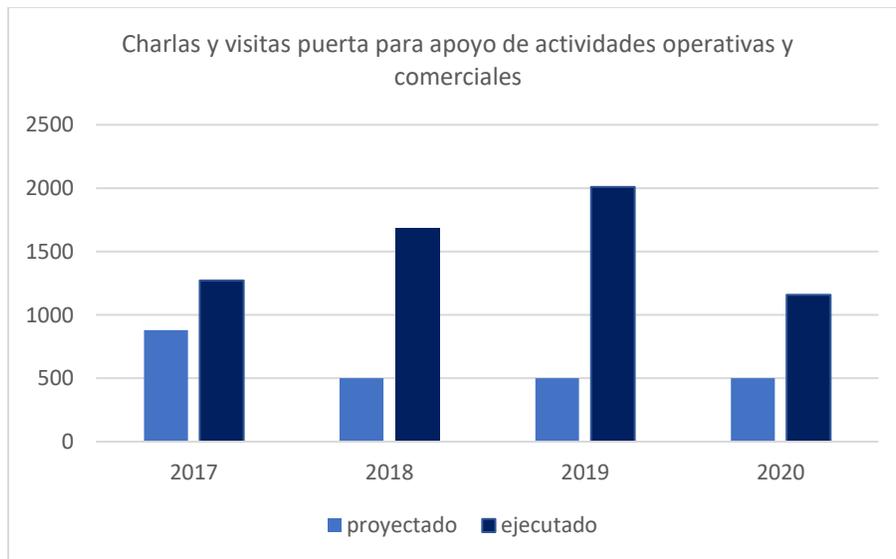
Actividades Realizadas	Número de actividades	Número de participantes
Charlas, visitas puerta a puerta y talleres para apoyar las labores operativas y comerciales	7.000	359.364
Recorridos por ecosistemas estratégicos e infraestructura de la EAAB-ESP	4.370 recorridos	147.544
Asesoría/ acompañamiento para diseño de los PUEAA rurales	25 PUEAA Rurales	N/A

Actividades Realizadas	Número de actividades	Número de participantes
Diseño y reproducción de 28 ayudas didácticas sobre protección y uso sostenible del agua	28 ayudas didácticas	N/A
Documento con criterios pedagógicos empresariales unificados	un documento	N/A
Ejercicio de sensibilización y capacitación externa en cultura del agua	7.566	236.150
Proyectos comunitarios	23 financiados	N/A
Campamentos juveniles	20 campamentos juveniles	4.939

Fuente: EAAB – ESP, 2022

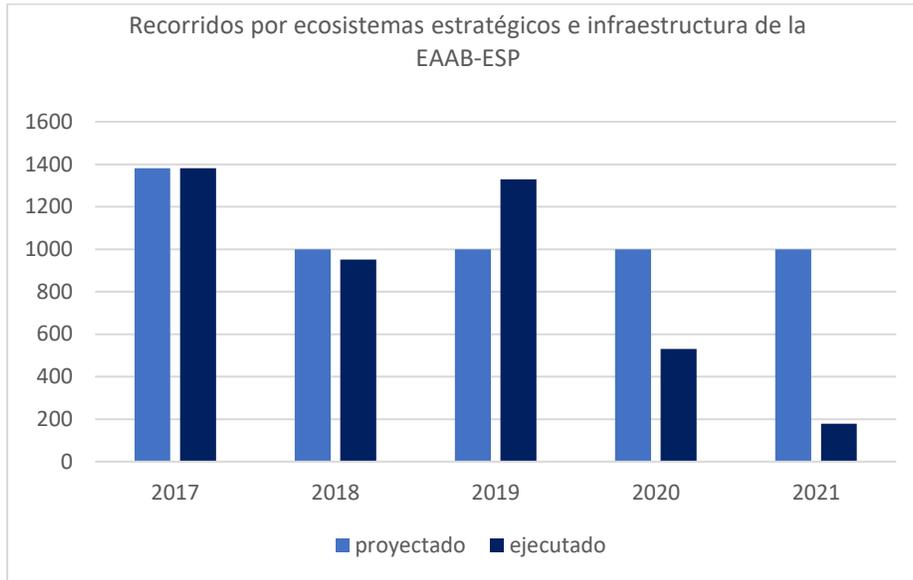
Por lo tanto, del total de los suscriptores de la EAAB-ESP, el 20% que equivale a aproximadamente 500.000 personas han participado directamente en los eventos y actividades desarrolladas por la Empresa, que corresponden a un total de dieciocho mil setenta y cuatro mil (18.074) actividades realizadas en los años 2017, 2018, 2019, 2020 y 2021, superando ampliamente las metas proyectadas como se muestra en las siguientes figuras:

Figura 4. Charlas y visitas



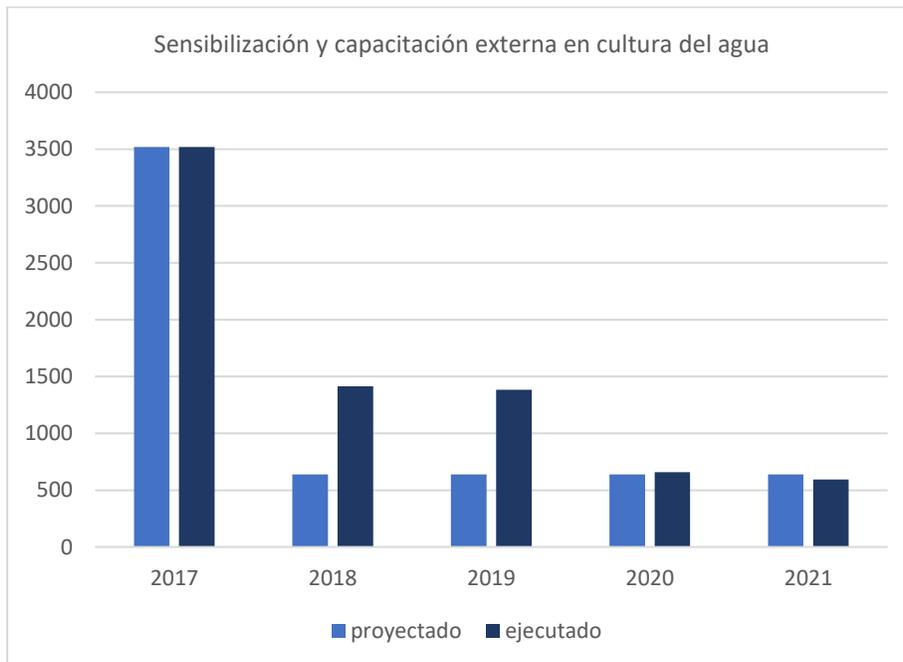
Fuente: EAAB – ESP, 2022

**Figura 5. Recorridos por ecosistemas estratégicos**



Fuente: EAAB – ESP, 2022

**Figura 6. Sensibilización y capacitación**



Fuente: EAAB – ESP, 2022

### 2.4.1.2. Estado actual del proyecto Gestión socio ambiental y cultura del agua

El estado actual del proyecto de Gestión Socio Ambiental y Cultura del Agua se aborda a partir del diagnóstico obtenido de la información consultada y asociada al Plan de Acción PUEAA 2017-2021 y las propuestas que se realizan desde las áreas encargadas de ejecutar el componente de gestión social a partir de la identificación de problemáticas y aspectos por mejorar mediante la aplicación de metodologías de diagnóstico como la matriz Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas – DOFA, Metodología de Marco lógico (MML) y Matriz Problemática (MP).

En la siguiente matriz, se presentan los resultados finales obtenidos de la aplicación de las metodologías.

- **Metodología de Matriz Problema – MP**

Bajo esta metodología, se analiza cada una de las problemáticas que contempla el proyecto, planteando las acciones a implementar y/o controles operacionales para así alcanzar la situación deseada.

**Tabla 31. Matriz problema Gestión socio ambiental y cultura del agua**

Problemática	Situación deseada	Acciones a implementar o controles operaciones
Necesidad de continuar fortaleciendo las relaciones de confianza y apropiación social con los usuarios, suscriptores, comunidades e instituciones, a través de procesos pedagógicos de comunicación, sensibilización, capacitación y participación, para la sostenibilidad del sistema hídrico, sus ecosistemas asociados y los servicios de acueducto y alcantarillado, así como el apoyo técnico a los acueductos veredales.	-Mayor reapropiación social del territorio en cuanto a la conservación de los ecosistemas. -Aumento de las iniciativas de educación ambiental enfocadas en la sostenibilidad del territorio. -Transmitir la información a un mayor porcentaje de personas por medio de colectivos de comunicación de participación. -Continuar apoyando técnicamente a los acueductos veredales para la formulación e implementación de PUEAA.	Realizar procesos pedagógicos de comunicación, sensibilización, capacitación y participación con los usuarios del servicio y otros grupos de interés para la sostenibilidad del sistema Hídrico, mediante recorridos, charlas, talleres y financiación iniciativas comunitarias.
Necesidad de evaluar el fortalecimiento interactivo y vivencial para el conocimiento sobre el ciclo productivo agua y su uso responsable, mediante la implementación de escenarios físicos.	Contar con un espacio físico temático en el parque Cantarrana en la localidad de Usme como un espacio que permita reconocer los procesos que desarrolla la EAAB-ESP, para motivar en los habitantes la cultura responsable frente al uso del agua.	Escenario físico implementado para promover la cultura del agua en el parque Cantarrana.

	Adicionalmente, este parque temático, está contemplado como un aula abierta didáctica del agua, conformado por ciclo rutas y otros espacios para el fortalecimiento de procesos de enseñanza, para jóvenes y niños.	
Necesidad de continuar fortaleciendo los procesos de sensibilización y capacitación en cultura del agua	Se fortalece el proceso de cultura y sensibilización del agua con los participantes y usuarios del servicio de la EAAB-ESP	Mantener la contratación externa para realizar los procesos de sensibilización y capacitación en cultura del agua
Necesidad de mantener el apoyo técnico para la formulación y seguimiento de PUEAA's en los acueductos veredales presentes en las cuencas aferentes a los puntos de captación de la EAAB-ESP.	Continuar apoyando la formulación y seguimiento de PUEAA's en los acueductos veredales.	Brindar asesoría para el diseño e implementación de PUEAA's rurales.

Fuente: EAAB – ESP, 2022

#### 2.4.2. Fase 2. Formulación proyecto Gestión socio ambiental y cultura del agua

Esta fase incluye la definición de los proyectos que por inversión y funcionamiento promoverán el uso eficiente el agua desde ámbito del proyecto de Gestión socio ambiental y cultura del agua, y con los que se va a construir el Plan de Acción General del PUEAA 2022-2026, basándose en la atención efectiva de las problemáticas y falencias evidenciadas en el diagnóstico del proyecto. De igual manera, esta información se encuentra diligenciada en la **“Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales”** correspondiente a las plantillas 18.2 Plan de acción del proyecto de educación ambiental, 18.3 Cronograma del proyecto de educación ambiental y 18.4 Indicadores del proyecto de educación ambiental.

- **Plan de acción del proyecto Gestión socio ambiental y cultura del agua**

A continuación se describe la información de los proyectos que se encuentran definidos y con recursos planificados para el período 2022-2026, así como nuevas ideas de proyecto sujetas a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA:

**Tabla 32. Plan de acción Gestión socio ambiental y cultura del agua**

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
"Recorridos por ecosistemas estratégicos e infraestructura de la EAAB-ESP"	1. Recepción de la solicitud 2. Contacto para concertar fecha y hora 3. Alistamiento logístico y metodológico 4. Realización del recorrido	999 recorridos	46,61	Gerencia Corporativa ambiental	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72
Realizar charlas, visitas puerta a puerta y talleres para apoyar las labores operativas y comerciales.	1.Recepción de solicitud 2.Diseño de estrategia 3. Implementación	100% corresponde a 4.000 actividades realizadas	240,00	Dirección Gestión Comunitaria y Gerencias de Zona 1 a 5	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Teusacá (Embalse de San Rafael) 33869
Aplicación de encuestas de satisfacción en eventos (charlas, talleres, etc.) y en recorridos pedagógicos.	1. Sistematización de encuesta	100% Aplicación y sistematización del 10% de las encuestas	60,00	Dirección Gestión Comunitaria y Gerencias de Zona 1 a 5	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Teusacá – Embalse Aposentos 1353
"Recorridos por ecosistemas estratégicos e infraestructura de la EAAB-ESP"	1. Recepción de la solicitud 2. Contacto para concertar fecha y hora 3. Alistamiento logístico y metodológico 4. Realización del recorrido	100% corresponde a 500 recorridos realizadas	240,00	Dirección de Abastecimiento Dirección Red Troncal Dirección Gestión ambiental del Sistema Hídrico Dirección Gestión Comunitaria Gerencias de Zona 1 a 5	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Curubital 7916

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Asesoría para diseño de los PUEAA rurales	<ol style="list-style-type: none"> <li>Solicitud por parte de los directivos de la asociación.</li> <li>Taller para dar a conocer el PUEAA rural</li> <li>Taller para recopilación de la información</li> <li>Taller para estructuración de los proyectos del PUEAA.</li> <li>Taller para formulación de metodología, actividades y cronograma del PUEAA</li> <li>Reunión documento final PUEAA.</li> </ol>	100% 11 PUEAA rurales con asesoría en el diseño.	120,00	Dirección Gestión Comunitaria	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Quebrada La Osa 51208
Asesoría para la implementación de los PUEAA rurales y sensibilización en torno al cuidado del agua	<ol style="list-style-type: none"> <li>Solicitud por parte de los directivos de la asociación</li> <li>Reunión para revisión de los compromisos formulados</li> <li>Taller para revisión de actividades y cronograma a desarrollar en PUEAA</li> <li>Taller de sistematización actividades realizadas e informe.</li> </ol>	100% 21 PUEAA rurales con seguimiento en la implementación	240,00	Dirección Gestión Comunitaria	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Quebrada La Upata 51208
Iniciativas pedagógicas en torno a la gestión y calidad del recurso hídrico con asociaciones de acueductos comunitarios	<ol style="list-style-type: none"> <li>Diseño metodológico para el apalancamiento de iniciativas con los comunitarios.</li> <li>Formulación de las iniciativas.</li> <li>Asesoría en la formulación</li> <li>Aprobación de la iniciativa y entrega del apalancamiento financiero</li> <li>Seguimiento y ejecución.</li> </ol>	100% 25 Iniciativas con acueductos comunitarios	240,00	Dirección Gestión Comunitaria	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Chisacá 7916
Iniciativas de apropiación y/o sostenibilidad de acueducto y alcantarillado con la comunidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>Conformación equipo base con la comunidad.</li> <li>Definición de la iniciativa de apropiación.</li> <li>Montaje e implementación de la iniciativa.</li> </ol>	100% 25 iniciativas implementadas	240,00	Dirección Gestión Comunitaria	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72
Procesos pedagógicos con las comunidades aferentes a las intervenciones que realiza la empresa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Selección del grupo.</li> <li>Implementación de la metodología como proceso. (ruta del agua, ruta del desagüe y sistema hídrico)</li> </ol>	100% 25 procesos pedagógicos	240,00	Dirección Gestión Comunitaria	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Criterios pedagógicos empresariales unificados.	1. Seguimiento a la implementación de los lineamientos.	100% Seguimiento a la implementación de los lineamientos.	60,00	Dirección Gestión Comunitaria	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72
Sensibilización y capacitación externa en cultura del agua	1. Recepción de la solicitud escrita o convocatoria directa de la EAAB 2. Contacto para concertar fecha y hora (si aplica) 3. Alistamiento logístico y metodológico 4. Realización de charla, taller u otro. 5. Aplicación de encuesta de satisfacción 6. Archivo de soportes físicos, sistematización y análisis de encuesta.	100% 1000 charlas, talleres, campañas y otros	720,00	Dirección Gestión Comunitaria Gerencias de Zona 1 y 3	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Teusacá 1353
Sensibilización y capacitación externa en cultura del agua	1. Recepción de la solicitud escrita o convocatoria directa de la EAAB 2. Contacto para concertar fecha y hora (si aplica) 3. Alistamiento logístico y metodológico 4. Realización de charla, taller u otro. 5. Aplicación de encuesta de satisfacción 6. Archivo de soportes físicos, sistematización y análisis de encuesta.	100% 1000 charlas, talleres, campañas y otros	720,00	Dirección Gestión Comunitaria Gerencias de Zona 1 y 3	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Teusacá 33869
Sensibilización y capacitación externa en cultura del agua	1. Recepción de la solicitud escrita o convocatoria directa de la EAAB 2. Contacto para concertar fecha y hora (si aplica) 3. Alistamiento logístico y metodológico 4. Realización de charla, taller u otro. 5. Aplicación de encuesta de satisfacción 6. Archivo de soportes físicos, sistematización y análisis de encuesta.	100% 1000 charlas, talleres, campañas y otros	720,00	Dirección Gestión Comunitaria Gerencias de Zona 1 y 3	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128
Sensibilización y capacitación externa en cultura del agua	1. Recepción de la solicitud escrita o convocatoria directa de la EAAB 2. Contacto para concertar fecha y hora (si aplica) 3. Alistamiento logístico y metodológico	100% 1000 charlas, talleres, campañas y otros	720,00	Dirección Gestión Comunitaria	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
	4. Realización de charla, taller u otro. 5. Aplicación de encuesta de satisfacción 6. Archivo de soportes físicos, sistematización y análisis de encuesta.			Gerencias de Zona 2 y 5		
Sensibilización y capacitación externa en cultura del agua	1. Recepción de la solicitud escrita o convocatoria directa de la EAAB 2. Contacto para concertar fecha y hora (si aplica) 3. Alistamiento logístico y metodológico 4. Realización de charla, taller u otro. 5. Aplicación de encuesta de satisfacción 6. Archivo de soportes físicos, sistematización y análisis de encuesta.	100% 1000 charlas, talleres, campañas y otros	720,00	Dirección Gestión Comunitaria Gerencias de Zona 4	Recursos de Funcionamiento de la EAAB- ESP	Quebrada Yomasa 14177
Sensibilización y capacitación externa en cultura del agua	1. Recepción de la solicitud escrita o convocatoria directa de la EAAB 2. Contacto para concertar fecha y hora (si aplica) 3. Alistamiento logístico y metodológico 4. Realización de charla, taller u otro. 5. Aplicación de encuesta de satisfacción 6. Archivo de soportes físicos, sistematización y análisis de encuesta.	100% 1000 charlas, talleres, campañas y otros	720,00	Dirección Gestión Comunitaria Gerencias de Zona 4	Recursos de Funcionamiento de la EAAB- ESP	Río San Cristóbal 42128
Sensibilización y capacitación externa en cultura del agua	1. Recepción de la solicitud escrita o convocatoria directa de la EAAB 2. Contacto para concertar fecha y hora (si aplica) 3. Alistamiento logístico y metodológico 4. Realización de charla, taller u otro. 5. Aplicación de encuesta de satisfacción 6. Archivo de soportes físicos, sistematización y análisis de encuesta.	100% 1000 charlas, talleres, campañas y otros	720,00	Dirección Gestión Comunitaria Gerencias de Zona 4	Recursos de Funcionamiento de la EAAB- ESP	Río Curubital 7916

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Sensibilización y capacitación externa en cultura del agua	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recepción de la solicitud escrita o convocatoria directa de la EAAB</li> <li>2. Contacto para concertar fecha y hora (si aplica)</li> <li>3. Alistamiento logístico y metodológico</li> <li>4. Realización de charla, taller u otro.</li> <li>5. Aplicación de encuesta de satisfacción</li> <li>6. Archivo de soportes físicos, sistematización y análisis de encuesta.</li> </ol>	100% 1000 charlas, talleres, campañas y otros	720,00	Dirección Gestión Comunitaria Gerencias de Zona 4	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Q. La Upata 51208
Sensibilización y capacitación externa en cultura del agua	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recepción de la solicitud escrita o convocatoria directa de la EAAB</li> <li>2. Contacto para concertar fecha y hora (si aplica)</li> <li>3. Alistamiento logístico y metodológico</li> <li>4. Realización de charla, taller u otro.</li> <li>5. Aplicación de encuesta de satisfacción</li> <li>6. Archivo de soportes físicos, sistematización y análisis de encuesta.</li> </ol>	100% 1000 charlas, talleres, campañas y otros	720,00	Dirección Gestión Comunitaria Gerencias de Zona 4	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Q. La Osa 51208
Sensibilización y capacitación externa en cultura del agua	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseño de Diplomado</li> <li>2. Aprobación</li> <li>3. Alistamiento logístico y metodológico</li> <li>4. Ejecución</li> <li>5. Inscripciones y Desarrollo</li> <li>6. Entrega Certificaciones.</li> </ol>	100% 1.000 Personas Certificadas	460,00	Dirección Gestión Comunitaria	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72
Charlas educativas a las comunidades del área de influencia del sistema Chingaza	Realizar jornadas de capacitación a las comunidades del área de influencia del Sistema Chingaza. Los temas por tratar son servicios ecosistémicos, características de las especies de páramo, manejo sanitario y uso del agua para abastecimiento	100% Correspondiente a 35 capacitaciones	1.800,00	Dirección de Abastecimiento	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Guatiquia Río Chuza y afluentes Quebrada Leticia
<b>Proyectos sujetos a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA</b>						
Parque temático del agua	Evaluar la prefactibilidad para el diseño, implementación y operación de un espacio físico temático en el parque Cantarrana, orientado al conocimiento	Un (1) estudio	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación	Gerencia Corporativa de Servicio al Cliente	Recursos propios por inversión EAAB-ESP	Río Chisacá 7916

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
	sobre el uso eficiente del agua , la protección de los ecosistemas estratégicos y ciclo productivo agua, entre otras temáticas.		para eventual asignación de recursos			
Presupuesto asignado para la realización del proyecto			\$ .10.466,61			

### 2.4.3. Fase 3. Monitoreo del proyecto Gestión socio ambiental y cultura del agua

Los procedimientos de aplicación periódica para el seguimiento, evaluación y reporte de la gestión del PUEAA se realizarán de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1 *Modelo del sistema de seguimiento y evaluación del PUEAA*.

## 2.5. PROYECTO DE TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO

El proyecto de tecnologías de bajo consumo de agua corresponde a la dotación de equipos, sistemas o implementos que reduzcan el consumo del recurso hídrico en las instalaciones sanitarias con el fin de aumentar la eficiencia del uso de agua.

Dentro de estos equipos se cuentan con llaves de paso, fluxómetros, placas de orificio, paralizadores, inodoros con bajo volumen de agua almacenada para descargas, inodoros de doble descarga, orinales secos, entre otros elementos existentes en el mercado. Estos equipos o sistemas también son conocidos comercialmente como “*equipos ahorradores de agua*” o “*dispositivos ahorradores*”.

Para la implementación de estas tecnologías, la EAAB-ESP creó la Norma Técnica denominada NS-128 “*Lineamientos generales para diseño y construcción de instalaciones hidrosanitarias internas y sistemas contra - incendio*”, en la cual se establecen las recomendaciones para la selección y utilización de dispositivos ahorradores de agua.

### 2.5.1. Fase 1. Diagnóstico y prospectiva

En esta fase se presenta la línea base y el estado actual del proyecto de Tecnologías de bajo consumo; información que adicionalmente es complementada en la (**Plantilla 19**) y (**Plantilla 19.1**) del *Documento CAR Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA” – Acueductos municipales*. En la línea base se describen brevemente las acciones que frente a este proyecto fueron implementadas durante el periodo 2017-2021.

Por otra parte, en el estado actual del proyecto se describen las problemáticas, situación deseada y acciones a implementar o controles operacionales que fueron identificados a través del diagnóstico que incluyó la aplicación de las metodologías DOFA y MML.

### 2.5.1.1. Línea base del proyecto Tecnologías de bajo consumo

A continuación se presentan las acciones que frente a tecnologías de bajo consumo fueron implementadas en el marco de Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua durante el periodo 2017-2021.

- **Actividades ejecutadas 2017-2021**

El Plan de Acción del PUEAA 2017-2021 está constituido por 64 actividades distribuidas en las diversas líneas de acción del Programa dentro de las cuales, una (1) está orientada a la implementación de tecnologías de bajo consumo que será descrita con mayor detalle, más adelante:

- Implementar en sedes pertenecientes a la EAAB-ESP aparatos de bajo consumo de agua.

#### 2.5.1.1.1. Acciones ejecutadas para implementación tecnologías ahorradoras de agua del 2017 – 2021

- **Implementar en sedes pertenecientes a la EAAB-ESP aparatos de bajo consumo de agua - ABC**

Este proyecto consistió en la implementación de 470 ABC's o aparatos ahorradores de agua en 27 sedes pertenecientes a la EAAB- ESP, realizado a partir del inventario de los elementos hidráulicos existentes en las instalaciones sanitarias; actividad que tiene como objetivo promover el uso eficiente del agua y dar así mismo cumplimiento a lo señalado en el Decreto 3102 de 1997 que establece la obligatoriedad para los usuarios del implementar tecnologías ahorradoras.

### 2.5.1.2. Estado actual del proyecto Tecnologías de bajo consumo

El estado actual del proyecto de Tecnologías de bajo consumo de se aborda a partir del diagnóstico obtenido de la información consultada y asociada al Plan de Acción PUEAA 2017-2021 y aspectos por mejorar o problemáticas identificadas por la EAAB-ESP mediante la aplicación de metodologías de diagnóstico como la matriz Debilidades, Oportunidades,

Fortalezas y Amenazas – DOFA, Metodología de Marco lógico (MML) y Matriz Problemática (MP).

En la siguiente matriz, se presentan los resultados finales obtenidos de la aplicación de las metodologías.

- **Metodología de Matriz Problema - MP**

Bajo esta metodología, se analiza cada una de las problemáticas que contempla el proyecto, planteando las acciones a implementar y/o controles operacionales para así alcanzar la situación deseada.

**Tabla 33. Matriz problema Tecnologías de Bajo Consumo**

Problemática	Situación deseada	Acciones para implementar o controles operaciones
Presencia de equipos hidrosanitarios convencionales en las sedes de la EAAB	Reemplazo de aparatos convencionales por Aparatos de Bajo Consumo	Implementación de aparatos de bajo consumo en las principales sedes de la EAAB-ESP.
Necesidad de actualizar el inventario de aparatos de bajo consumo que se implementen en las sedes de la EAAB-ESP.	Mantener actualizado el inventario de aparatos de bajo consumo de agua	Creación de base de datos que permita la actualización del inventario de ABC's durante la ejecución de obras o mantenimientos.

Fuente: EAAB – ESP, 2022

### 2.5.2. Fase 2. Formulación proyecto Tecnologías de bajo consumo

Esta fase incluye la definición de los proyectos que por inversión y funcionamiento promoverán el uso eficiente el agua desde ámbito del proyecto de tecnologías de bajo consumo, y con los que se va a construir el Plan de Acción General del PUEAA 2022-2026, basándose en la atención efectiva y priorizada de las problemáticas y falencias evidenciadas en el diagnóstico del proyecto. De igual manera, esta información se encuentra diligenciada en la **“Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales”** correspondiente a las plantillas 19.2 Plan de acción, 19.3 Cronograma y 19.4 Indicadores del proyecto de tecnologías de bajo consumo.

- **Plan de acción del proyecto Tecnologías de bajo consumo**

A continuación se describe el proyecto planificado para ejecución durante el periodo 2022-2026, el cual está sujeto a la evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA:

**Tabla 34. Plan de acción Tecnologías de bajo consumo**

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Implementación tecnologías ahorradoras en las diferentes sedes de la EAAB-ESP.	La actividad consiste en implementar en las instalaciones de EAAB aparatos de bajo consumo de agua.	100% Implementar en sedes de la EAAB-ESP 100 aparatos de bajo consumo de agua	47,2	Dirección Servicios Administrativos	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Bogotá Sector Tibitoc 72 Río Teusacá (Embalse de San Rafael) 33869 Quebrada Yomasa 14177 Río San Cristóbal 42128 Quebrada La Osa 51208 Quebrada La Uputa 51208 Río Curubital 7916 Río Chisacá 7916 Río Teusacá – Embalse Aposentos 1353
Presupuesto asignado para la realización del proyecto			\$ 47,2			

### 2.5.3. Fase 3. Monitoreo del proyecto Tecnologías de bajo consumo

Los procedimientos de aplicación periódica para el seguimiento, evaluación y reporte de la gestión del PUEAA se realizarán de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1 *Modelo del sistema de seguimiento y evaluación del PUEAA*.

## 2.6. PROYECTO DE PROTECCIÓN DE ÁREAS DE MANEJO ESPECIAL

Las áreas de manejo especial corresponden a los predios de la EAAB-ESP conexos a los sistemas de abastecimiento de agua de la ciudad y los predios que se encuentran en proceso de adquisición por parte del Distrito Capital en el marco del Convenio suscrito entre la EAAB-ESP y la Secretaría Distrital de Ambiente, Convenio 20171240 de 21 de julio de 2017 para ejecutar los recursos correspondientes al Artículo 111 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011, la cual dispuso que los departamentos y municipios dedicaran un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales, distritales y regionales, o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales en dichas áreas.

El proyecto tiene como objetivo fortalecer la gestión ambiental y la administración técnica de los predios conexos a los sistemas de abastecimiento de agua de la ciudad de Bogotá, D. C. y municipios vecinos, mediante la implementación de los instrumentos de regulación ambiental y de los planes de manejo ambiental, para contribuir con el cuidado y protección de las cuencas abastecedoras en los sistemas de abastecimiento de la EAAB-ESP.

### 2.6.1. Fase 1. Diagnóstico y prospectiva

En esta fase se presenta la línea base y el estado actual del proyecto Protección de áreas de manejo especial; información que adicionalmente es complementada en la (**Plantilla 20**) y (**Plantilla 20.1**) del *Documento CAR Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA” – Acueductos municipales*. En la línea base se describen brevemente las acciones que para este proyecto fueron implementadas durante el periodo 2017-2021 y las condiciones actuales que presenta cada cuenca aferente a los puntos de captación de la Empresa que resultaron del análisis del componente biofísico.

Por otra parte, en el estado actual del proyecto se describen las problemáticas, situación deseada y acciones a implementar o controles operacionales para la protección de áreas de manejo especial que fueron identificadas a partir del diagnóstico que incluyó la aplicación de las Metodologías DOFA y MML y los resultados del análisis de componente biofísico

(estudio multitemporal en cuencas abastecedoras) que se describe en detalle en el numeral 1.3. *Información del contexto biofísico de la EAAB-ESP* .

#### 2.6.1.1. Línea base del proyecto Protección de áreas de manejo especial

A continuación se presentan las acciones que frente a la protección de áreas de manejo especial fueron implementadas en el marco de Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua durante el periodo 2017-2021 y los resultados generales de la evaluación biofísica realizada a cada cuenca en términos de las problemáticas ambientales más evidentes:

- **Actividades ejecutadas 2017-2021**

El Plan de Acción del PUEAA 2017-2021 está constituido por 64 actividades distribuidas en las diversas líneas de acción del Programa dentro de las cuales, 2 se orientan a la gestión y protección de áreas de manejo especial que serán descritas con mayor detalle, más adelante:

- Procesos de adquisición de predios
- Informes de gestión de las actividades, obras y/o proyectos desarrollados en el marco del manejo ambiental y predial en los Sistemas de Abastecimiento de la EAAB-ESP.
- **Problemáticas generales identificadas en las cuencas aferentes a los puntos de abastecimiento.**
- Problemáticas ambientales representativas en las cuencas de abastecimiento empleadas por la Empresa.

##### 2.6.1.1.1. Acciones ejecutadas para la protección de áreas de manejo especial 2017 – 2021

- **Procesos de adquisición de predios**

La actividad está orientada a aunar esfuerzos técnicos y administrativos para adelantar los procesos de adquisición, mantenimiento y administración de los predios requeridos para la protección y conservación de los recursos hídricos que surten de agua a la ciudad de

Bogotá y otros municipios. De acuerdo con esto, la EAAB-ESP en conjunto con la Secretaría Distrital de Ambiente celebraron el convenio interadministrativo No. SDA-CD-20171240. Como resultado de este proceso y de acuerdo con la evaluación y priorización de las áreas estratégicas que las autoridades ambientales determinaron para la protección y conservación del recurso hídrico, se adelantaron las gestiones para evaluar la viabilidad de adquisición de 540 predios.

- **Informes de gestión de las actividades, obras y/o proyectos desarrollados en el marco del manejo ambiental y predial en los Sistemas de Abastecimiento de la EAAB-ESP.**

El objetivo de esta actividad es documentar los aspectos relevantes de la operación de los Sistemas de Abastecimiento que contribuyen a la protección y conservación del recurso hídrico mediante la administración técnica de los Sistemas de Abastecimiento de agua de la ciudad de Bogotá, D. C. y municipios vecinos. Como resultado se realizaron 5 informes de gestión referentes al manejo ambiental y la administración técnica de los predios conexos a los Sistemas de Abastecimiento de agua de la ciudad de Bogotá, D. C. y municipios vecinos .

#### 2.6.1.1.2. Problemáticas generales identificadas en las cuencas aferentes a los puntos de abastecimiento.

- **Problemáticas ambientales representativas en las cuencas de abastecimiento empleadas por la Empresa.**

Teniendo en cuenta el análisis del componente biofísico realizado en el numeral 1.3. *Información del contexto biofísico de la EAAB-ESP*, a continuación se presentan las principales problemáticas asociadas a las fuentes de abastecimiento empleadas por la Empresa:

**Tabla 35. Problemáticas asociadas a las fuentes de abastecimiento**

PROBLEMÁTICA	FUENTE DE ABASTECIMIENTO
Deforestación ( <i>la deforestación se presenta en áreas de la cuenca que no corresponden a predios de la EAAB</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Bogotá, Sector Tibitoc</li> <li>• Río Teusacá (Embalse De San Rafael)</li> <li>• Río San Cristóbal</li> <li>• Ríos Curubital Y Chisacá</li> <li>• Río Teusacá – Embalse Aposentos</li> <li>• Quebrada Piedras Gordas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Guatiquia</li> <li>• Río Chuza Y Afluentes</li> </ul>
Conflicto de uso del suelo por expansión de la frontera agrícola y pecuaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quebrada Leticia</li> <li>• Quebrada El Mangón</li> <li>• Ríos Curubital y Chisacá</li> </ul>
Conflicto de uso del suelo por actividad pecuaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Teusacá (Embalse De San Rafael)</li> <li>• Río San Cristóbal</li> <li>• Ríos Curubital y Chisacá</li> <li>• Río Teusacá – Embalse Aposentos</li> <li>• Quebrada Cortadera</li> <li>• Quebrada Horqueta I</li> <li>• Río Chuza y Afluentes</li> <li>• Quebrada Yomasa</li> </ul>
Afectaciones en predios de interés ecológico por factores tensionantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Bogotá, Sector Tibitóc</li> <li>• Río Teusacá (Embalse De San Rafael)</li> <li>• Río San Cristóbal</li> <li>• Ríos Curubital y Chisacá</li> <li>• Río Teusacá – Embalse Aposentos</li> <li>• Quebrada Yomasa</li> <li>• Quebrada La Osa</li> <li>• Quebrada Piedras Gordas</li> <li>• Río Guatiquia</li> <li>• Río Chuza Y Afluentes</li> <li>• Quebrada Leticia</li> <li>• Quebrada El Mangón</li> <li>• Quebrada NN Campamento Chuza</li> </ul>
Vertimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Bogotá, Sector Tibitóc</li> <li>• Río Teusacá (Embalse De San Rafael)</li> <li>• Río Teusacá – Embalse Aposentos</li> <li>• Laguna De Los Tunjos O Chisacá</li> </ul>
Minería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Río Bogotá, Sector Tibitóc</li> <li>• Río Teusacá – Embalse San Rafael</li> <li>• Río San Cristóbal</li> <li>• Quebrada La Upata</li> <li>• Río Teusacá embalse Aposentos</li> </ul>

Fuente: EAAB – ESP, 2022

Teniendo en cuenta que en cumplimiento a los instrumentos de gestión ambiental definidos por las autoridades ambientales, la EAAB-ESP coadyuva en la protección de las áreas de manejo especial a través de la implementación de acciones de carácter ambiental dirigidas a la protección de sus predios localizados en estas áreas, es importante mencionar que de acuerdo con los resultados del análisis del componente biofísico de las fuentes de abastecimiento de la Empresa realizado en el marco de este Programa, se han identificado y georreferenciado problemáticas o factores tensionantes ambientales en áreas de las cuencas que no están a cargo del Acueducto de Bogotá, se considera que estas deben hacer parte de los programas de ordenamiento y de conservación de cuencas que formulen las autoridades ambientales para la gestión sostenible del recurso hídrico y por ende, el favorecimiento de la disponibilidad de agua a futuro.

### 2.6.1.2. Estado actual del proyecto Protección de áreas de manejo especial

El estado actual del proyecto de Protección de áreas de manejo especial se aborda a partir del diagnóstico obtenido de la información consultada y asociada al Plan de Acción PUEAA 2017-2021, el análisis del componente biofísico y los aspectos por mejorar o problemáticas identificadas por la EAAB-ESP mediante la aplicación de metodologías de diagnóstico como la matriz Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas – DOFA, Metodología de Marco lógico (MML) y Matriz Problemática (MP).

En la siguiente matriz, se presentan los resultados finales obtenidos de la aplicación de las metodologías.

- **Metodología de Matriz Problema - MP**

Bajo esta metodología, se analiza cada una de las problemáticas que contempla el proyecto, planteando las acciones a implementar y/o controles operacionales para así alcanzar la situación deseada.

**Tabla 36. Matriz problema Protección de áreas de manejo especial**

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR
Deforestación	Atenuar los impactos ambientales negativos de la deforestación, que de manera directa afectan las áreas de manejo especial	Aumentar la cobertura vegetal mediante reforestación en los predios de la EAAB – ESP localizados en áreas de manejo especial.
Afectaciones en áreas de manejo especial por factores tensionantes	Mitigar las afectaciones ambientales ocasionadas por los factores tensionantes en predios de interés ecológico	
Necesidad de mantener actualizados los alinderamientos de predios de la EAAB - ESP en áreas de manejo especial	Contar con la información técnica y legal actualizada del alinderamiento de los predios de propiedad de la EAAB-ESP en áreas de manejo especial.	Estudios prediales para la definición y actualización de linderos de predios de la EAAB ubicados en las áreas de manejo especial.
Necesidad de fortalecer las medidas de control y vigilancia para el manejo de vertimientos en las cuencas aferentes a los puntos de captación de la EAAB-ESP.	Fortalecer desde la autoridad ambiental las medidas para el manejo, control y vigilancia de vertimientos, minería, expansión de la frontera agrícola y pecuaria, así como en los cambios de uso del suelo y otros factores tensiones en las cuencas de abastecimiento.	Implementación y seguimiento efectivo de los programas de ordenamiento y de conservación de cuencas formulados por las autoridades ambientales para la gestión sostenible del recurso hídrico.
Afectación ambiental por actividades de minería, expansión de la frontera agrícola y pecuaria, cambios de uso del suelo y otros factores tensiones		Promoción de estrategias pedagógicas a partir del abordaje de la realidad local, que promuevan el cuidado y protección de las áreas de manejo especial, en Comunidades aledañas.

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR
Necesidad de ampliar la cobertura en educación ambiental para viabilizar la aplicabilidad de valores ambientales en áreas de manejo especial		
Sistemas productivos no sostenibles y conflicto de uso del suelo existentes en cuencas aferentes a los puntos de captación de la EAAB-ESP	Sistemas productivos sostenibles que estén encaminados a la protección y conservación de las fuentes hídricas abastecedoras del agua y adecuado uso del suelo	Inclusión de proyectos de reconversión productiva y uso compatible de los usos del suelo en los programas de ordenamiento y de conservación de cuencas formulados por las autoridades ambientales para la gestión sostenible del recurso hídrico.

Fuente: EAAB – ESP, 2022

### 2.6.2. Fase 2. Formulación proyecto Protección de áreas de manejo especial

Esta fase incluye la definición de los proyectos que por inversión y funcionamiento promoverán el uso eficiente el agua desde ámbito del proyecto de protección de áreas de manejo ambiental, y con los que se va a construir el Plan de Acción General del PUEAA 2022-2026, basándose en la atención efectiva y priorizada de las problemáticas y falencias evidenciadas en el diagnóstico del proyecto. De igual manera, esta información se encuentra diligenciada en la **“Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA – Acueductos Municipales”** correspondiente a las plantillas 20.2 Plan de acción, 20.3 Cronograma y 20.4 Indicadores del proyecto zonas de manejo especial

- **Plan de acción del proyecto Protección de áreas de manejo especial**

A continuación se describe la información de los proyectos de inversión inscritos en el Banco de Proyectos de la EAAB-ESP y los de Funcionamiento que se encuentran definidos y con recursos planificados para el período 2022-2026, así como nuevas ideas de proyecto sujetas a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA:

**Tabla 37. Plan de Acción proyecto Protección de áreas de manejo especial.**

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Adecuación de la infraestructura de las estaciones de servicio de chuza y palacio	Realizar las obras para la adecuación de la infraestructura de las estaciones de servicio.	100% Diseños y obras de adecuación de la infraestructura de las estaciones.	637,26	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Guatiquia Río Chuza y afluentes Quebrada Leticia
Adquisición de predios de interés, mantenimiento y pago por servicios ambientales para la protección y conservación del recurso hídrico - sistema de abastecimiento Chingaza, cerros orientales, cuenca del río Teusacá, sistema de abastecimiento Sumapaz.	Protección y conservación del recurso hídrico mediante la compra de predios priorizados con recursos del 1% con el fin de proteger las rondas hídricas y la calidad del agua. Así mismo, protección y mantenimiento de los predios ya adquiridos.	100% Correspondiente a la compra de 100 predios priorizados	39,05	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Quebrada Yomasa 14177
Plan de manejo ambiental Chingaza I - Campamentos Chuza, Compuertas, Diamante, Paila Antigua, Paila Nueva, Palacio, Rincón del Oso, Simaya, Ventana	Actualización de la infraestructura para el abastecimiento de agua potable y el manejo de aguas residuales (Modificación contractual: 6 meses consultoría y 6 meses para obra y \$1.384.092.594).	100% Finalización de las obras	3.845,35	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá 33869
Campamentos de vigilancia de Golillas	Actualización de la infraestructura para el abastecimiento de agua potable, manejo de aguas residuales, sistema eléctrico y disposición de residuos.	100% Finalización de las obras	2.740,51	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Quebrada Cortadera Quebrada Horqueta I Quebrada Piedras Gordas Quebrada Buitrago

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Campamentos sistema Chingaza - construcción de los nuevos campamentos el silencio y piedras gordas	Construcción de la portería y el campamento de Piedras Gordas y el campamento El Silencio en el Sistema Chingaza (Contrato en ejecución).	100% Finalización de las obras	1.848,70	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá 1353
Mantenimiento de las coberturas vegetales presentes en las rondas hídricas y nacimientos de las fuentes de agua superficial ubicadas dentro de los predios propiedad de la empresa	Realizar los mantenimientos de la cobertura vegetal, control de especies invasoras, sustitución de especies de carácter invasor y restauración ecológica en los nacimientos y rondas hídricas de las fuentes de agua superficial.	100% 5 informes de gestión con el reporte anual de mantenimientos de cobertura vegetal	8.000,00	Dirección de Abastecimiento	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Río Chisacá 7916
Vigilancia, protección, conservación y preservación de los predios propiedad de la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá - ESP en donde se encuentren nacimientos de fuentes de agua superficial	Realizar recorridos periódicos en los predios propiedad de la EAAB- ESP, con el fin de proteger, conservar y preservar las áreas conexas a los nacimientos de las fuentes hídricas superficiales.	100% 5 informes de gestión con el reporte de recorridos en predios de la EAAB	17.500,00	Dirección de Abastecimiento	Recursos de Funcionamiento de la EAAB-ESP	Quebrada La Osa 51208
Implementación de acciones de restauración, conservación y adaptación al cambio climático basado en ecosistemas en áreas prioritizadas de interés hídrico	Diseños de plan de restauración y medidas de adaptación basadas en la naturaleza en los predios de la EAAB en áreas abastecedoras.	100% Avance en el plan de restauración.	1.104,07	Dirección Gestión Ambiental del Sistema Hídrico	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río San Cristóbal 42128
implementación de acciones de restauración, conservación y adaptación al cambio climático basado en ecosistemas en áreas	Implementación de plan de restauración y medidas de adaptación basadas en la naturaleza en los predios de la EAAB en áreas abastecedoras.	100% Implementación de los diseños de restauración en 30 Has. de los predios de la EAAB.	5.000,00	Dirección Gestión Ambiental del Sistema Hídrico	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Curubital 7916

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
priorizadas de interés hídrico						
<b>Proyectos sujetos a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA</b>						
Implementación de sistemas agroecológicos sostenibles para las comunidades veredales que habitan en las cuencas aferentes a los puntos de captación.	Formular e implementar una propuesta agroecológica como estrategia de seguridad hídrica en las cuencas aferentes a los puntos de captación	Numero de sistemas agroecológicos a implementar	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos	Dirección de Gestión Ambiental del Sistema Hídrico.	Recursos propios de la EAAB-ESP por inversión	Río Teusacá 1353
Optimización de acueductos veredales	Optimizar los sistemas de abastecimiento de agua del acueducto veredal del municipio de la calera, viabilizando así el uso eficiente del recurso hídrico en las áreas de manejo especial.	1 acueducto optimizado	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos	Dirección de Abastecimiento	Recursos propios de la EAAB-ESP por inversión	Quebrada La Upata 51208
Implementación de sistemas de saneamiento básico en viviendas rurales localizadas en cuencas abastecedoras	Diseño e Implementación de sistemas de saneamiento básico en viviendas rurales localizadas en las cuencas abastecedoras.	Numero de sistemas de saneamiento básico implementados	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos	Dirección de Abastecimiento	Recursos propios de la EAAB-ESP por inversión	Río Bogotá 72
Presupuesto asignado para la realización del proyecto			\$40.714,93			

### 2.6.3. Fase 3. Monitoreo del proyecto Protección de áreas de manejo especial

Los procedimientos de aplicación periódica para el seguimiento, evaluación y reporte de la gestión del PUEAA se realizarán de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1 *Modelo del sistema de seguimiento y evaluación del PUEAA*.

## 2.7. PROYECTO GESTIÓN DEL RIESGO DEL RECURSO HÍDRICO

Este proyecto consiste en la identificación y tratamiento de los riesgos asociados a la gestión integral del recurso hídrico y sus ecosistemas asociados que puedan afectar la disponibilidad del agua y la gestión organizacional implementada para la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados que puedan afectar el funcionamiento normal de las estructuras y/o sistemas del servicio de acueducto de la EAAB-ESP.

Para esto, la EAAB-ESP cuenta con lineamientos y acciones orientadas a la prevención, reducción y mitigación del riesgo asociado al recurso hídrico documentados en el Plan Institucional de Respuesta a Emergencias de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, denominado (PIRE), entre otros planes.

### 2.7.1. Fase 1. Diagnóstico y prospectiva

En esta fase se presenta la línea base y el estado actual del proyecto de Gestión del Riesgo del Recurso Hídrico. En la línea base se describen brevemente las acciones que fueron implementadas durante el periodo 2017-2021.

Por otra parte, en el estado actual del proyecto se describen las problemáticas, situación deseada y acciones a implementar o controles operacionales para la gestión del riesgo del recurso hídrico, que fueron identificados a partir del diagnóstico que incluyó la aplicación de las Metodologías DOFA y MML, la revisión matriz de riesgos por procesos de la EAAB-ESP y los resultados del análisis de componente biofísico (estudio multitemporal en cuencas abastecedoras) que se describe en detalle en el numeral 1.3. *Información del contexto biofísico de la EAAB-ESP*.

### 2.7.1.1. Línea base del proyecto Gestión del riesgo del recurso hídrico

A continuación se presentan las acciones que frente a la gestión del riesgo del recurso hídrico fueron implementadas en el marco de Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua durante el periodo 2017-2021 y así mismo, los estudios que la Empresa ha desarrollado para establecer el modelo hidrológico de las cuencas abastecedoras bajo el escenario de cambio climático y de los efectos que en estas, representa la pérdida de la superficie amazónica:

- **Actividades ejecutadas 2017-2021**

El Plan de Acción del PUEAA 2017-2021 está constituido por 64 actividades distribuidas en las diversas líneas de acción del Programa dentro de las cuales, 5 se orientan a la gestión del riesgo del recurso hídrico que serán descritas con mayor detalle, más adelante:

- Ampliación sistema de filtración Planta Wiesner
  - Rehabilitación del túnel de Guatiquía y obras anexas
  - Diseños y optimización de la planta de tratamiento de agua potable de Tibitoc
  - Construcción de las obras de revestimiento de los túneles del sistema Chingaza y sus obras anexas.
- **Estudios ejecutados y proyectados para la gestión del riesgo del recurso hídrico**
    - Páramos colombianos frente al cambio climático: Calidad y sostenibilidad de los suelos y agua potable para Bogotá.
    - Evaluación de la disminución de la de la superficie amazónica y sus afectaciones sobre las precipitaciones en el páramo y sistema Chingaza de abastecimiento de agua para la ciudad de Bogotá.

#### **2.7.1.1.1. Acciones ejecutadas para la gestión del riesgo del recurso hídrico del 2017 – 2021**

- **Ampliación sistema de filtración Planta Wiesner**

Con el fin de mitigar el riesgo de tratabilidad en la Planta de Tratamiento Francisco Wiesner ocasionado por el deterioro de la calidad del agua cruda del río Teusacá y además, para poder aprovechar con mayor frecuencia los caudales provenientes del sistema Río Blanco, se realizó el ajuste, actualización, complementación de diseños, construcción, suministros, montajes de los equipos y puesta en marcha de la ampliación de las unidades de filtración de esta PTAP.

Con la construcción de las unidades de filtración se incrementará la capacidad nominal de producción de la planta Wiesner, lo que permitirá aumentar el Caudal de Suministro Confiable Continuo del sistema de abastecimiento que hoy se encuentra en 16.89 m<sup>3</sup>/s.

- **Rehabilitación del túnel de Guatiquía y obras anexas**

Esta actividad consistió en ejecutar las obras para intervenir los sitios con vulnerabilidad estructural y operativa del túnel Guatiquía y de las vías de acceso al Sistema Chingaza y sus obras complementarias. Las obras incluyeron la rehabilitación de la solera del túnel Guatiquía, construcción de la estructura de paso sobre el río La Playa y la estabilización de taludes en las vías de acceso al Sistema Chingaza.

- **Diseños y optimización de la planta de tratamiento de agua potable de Tibitoc**

La actividad consistió en la elaboración de los diseños de detalle durante los años 2018 y 2019 y la ejecución de las obras vigentes al año 2022 para la optimización de la planta de tratamiento de agua potable de Tibitoc. Las intervenciones incluyen la optimización del tren de potabilización, construcción del sistema de tratamiento de lodos gruesos y finos, provenientes de sedimentadores y filtros, con recirculación del efluente clarificado, principalmente. Se tiene previsto que con estas actividades se disminuya la vulnerabilidad y el riesgo de afectación de la operación continua de la planta.

- **Construcción de las obras de revestimiento de los túneles del sistema Chingaza y sus obras anexas**

Con el fin de fortalecer la gestión organizacional con respecto a la prevención, preparación, detección, resistencia, respuesta y recuperación frente a eventos no deseados que pueden afectar el funcionamiento normal de las estructuras y/o sistemas del servicio de acueducto de la EAAB-ESP, se ejecutó el revestimiento en concreto de aproximadamente 5800 ml de las estructuras del túnel Palacio-Río Blanco en los sectores a Presión y Flujo Libre; siendo esta la infraestructura de aducción de agua cruda desde el embalse de Chuza en el sistema Chingaza hasta la planta de tratamiento Francisco Wiesner.

Estas obras disminuyen la vulnerabilidad y el riesgo de afectación de la operación continua de la planta Wiesner ya que están encaminadas a prevenir derrumbes o daños en la conducción que pongan en riesgo el abastecimiento de agua la ciudad y municipios vecinos.

#### **2.7.1.1.2. Estudios ejecutados y proyectados para la gestión del riego del recurso hídrico**

- **Páramos colombianos frente al cambio climático: Calidad y sostenibilidad de los suelos y agua potable para Bogotá**

Con el fin de establecer el funcionamiento hidrogeológico e hidrogeoquímico de la cuenca del río Chuza, principal cuenca abastecedora de Bogotá, la EAAB-ESP se encuentra ejecutando el estudio “Páramos colombianos frente al cambio climático: Calidad y sostenibilidad de los suelos y agua potable para Bogotá”, el cual contempla la implementación de las siguientes tres fases:

- Fase I (año 2013): en esta etapa, en convenio con la Universidad Nacional de Colombia (Instituto de Estudios Urbanos, la Empresa dio inició a la construcción del modelo hidrogeológico mediante la caracterización geoambiental superficial o 2D) de la cuenca del río Chuza ubicado en el Parque Nacional Natural Chingaza. Los resultados del modelo permitieron establecer que la interacción roca-sedimento-suelo con las aguas lluvias, influye en la calidad de las aguas de escorrentía y en el grado de infiltración en esta cuenca. Los estudios litológicos, petrográficos y geoquímicos fueron reveladores sobre varios aspectos, entre ellos, la importancia de las fracturas de las unidades de

areniscas en el flujo del agua, la reactividad de los minerales asociados a lodolitas y calizas en medio acuoso, y la vulnerabilidad de los geosistemas.

- Fase II (año 2015): esta tuvo como objeto “Realizar la investigación de carácter aplicado a través de un estudio geofísico para el desarrollo del modelo tridimensional en la cuenca del río Chuza”, que permitió la conformación de un modelo hidrogeológico conceptual, fundamentado en un estudio geofísico de los acuíferos identificados, validando el modelo estático obtenido en la fase I. Paralelamente, se formularon geoindicadores (p. ej. Nivel freático, caudal, precipitación horizontal y vertical, composición isotópica del agua, entre otros), que deben ser medidos para realizar el balance hídrico y el modelamiento hidrogeológico dinámico de la cuenca objeto de estudio.
- Fase III: esta fase contempla el monitoreo y seguimiento de geoindicadores en la cuenca del río Chuza con el fin de consolidar el modelo hidrogeológico y realizar el balance hídrico de la cuenca, con el cual se tiene previsto evaluar la disponibilidad de agua para la ciudad y los ecosistemas de páramo y bosque alto-andino, en los diferentes escenarios de cambio climático proyectados para la región.

Teniendo en cuenta los escenarios de cambio climático y sus efectos en factores como la precipitación, el balance hídrico ayudará a establecer medidas que favorezcan la resiliencia del sistema hidrológico de la Cuenca del río Chuza, y, por lo tanto, del sistema de abastecimiento de agua para Bogotá.

- **Evaluación de la disminución de la de la superficie amazónica y sus afectaciones sobre las precipitaciones en el páramo y sistema Chingaza de abastecimiento de agua para la ciudad de Bogotá.**

Con el fin de establecer la posible afectación que sobre los rendimientos hídricos del sistema de abastecimiento que emplea la EAAB-ESP podría tener la reducción de la superficie de la selva amazónica, la Empresa evalúa la posibilidad de llevar a cabo el estudio denominado “Evaluación de la disminución de la de la superficie amazónica y sus

afectaciones sobre las precipitaciones en el páramo y sistema Chingaza de abastecimiento de agua para la ciudad de Bogotá.”

Este estudio es motivado en razón a que desde los años 80 del siglo pasado, se hizo evidente para el Acueducto de Bogotá, el origen y la llegada desde la Amazonia de volúmenes de agua suficientes que condensaban en el páramo de Chingaza, los cuales se podrían almacenar insitu en el embalse del río Chuza, para permitir de manera óptima la regulación de caudales que proporcionarían de forma constante agua potable a los habitantes de la ciudad de Bogotá y otros municipios.

Así las cosas, a pesar de que los registros no muestran una tendencia a la disminución de los promedios históricos de lluvia en el PNN Chingaza, se sospecha que esto podría llegar a suceder en un futuro no muy lejano, teniendo en cuenta que desde el siglo pasado ha habido una reducción notable y masiva de la superficie de la selva amazónica debido a la intervención antrópica; situación que motiva a la EAAB-ESP a desarrollar este estudio hidro-climatológico regional con el apoyo de investigadores de la Academia Colombiana.

### **2.7.1.2. Estado actual del proyecto Gestión del riesgo del recurso hídrico**

El estado actual del proyecto de gestión del riesgo del recurso hídrico se aborda a partir del diagnóstico obtenido de la información consultada y asociada al Plan de Acción PUEAA 2017-2021, el análisis del componente biofísico y los aspectos por mejorar o problemáticas identificadas por la EAAB-ESP mediante la aplicación de metodologías de diagnóstico como la matriz Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas – DOFA, Metodología de Marco lógico (MML) y Matriz Problemática (MP).

En la siguiente matriz, se presentan los resultados finales obtenidos de la aplicación de las metodologías.

- **Metodología de Matriz Problema - MP**

Bajo esta metodología, se analiza cada una de las problemáticas que contempla el proyecto, planteando las acciones a implementar y/o controles operacionales para así alcanzar la situación deseada.

**Tabla 38. Matriz problema Gestión del riesgo del recurso hídrico.**

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES PARA IMPLEMENTAR O CONTROLES OPERACIONES
Necesidad de fortalecer el conocimiento sobre los efectos que puedan incidir de manera negativa en los rendimientos hídricos de los sistemas de abastecimiento empleados por la Empresa que eventualmente pueda acarrear la pérdida de la superficie de la selva amazónica en el escenario de cambio climático.	Contar con mayor conocimiento sobre los efectos que puedan incidir de manera negativa en los rendimientos hídricos de los sistemas de abastecimiento empleados por la Empresa.	Implementar estudios hidro-climatológicos de carácter regional, que permitan establecer los factores que afectan los rendimientos hídricos de las cuencas abastecedoras del sistema Chingaza, relacionados con la disminución de la superficie de la Amazonía y del escenario de cambio climático.
Alto grado de contaminación (valores ICA<0.5) en el embalse de Aposentos	Buena calidad de agua en el embalse Aposentos que favorezca la prestación de los servicios ambientales de este reservorio.	Implementar desde la autoridad ambiental las acciones para eliminar o controlar las fuentes aportantes de contaminantes que afectan la calidad del agua del embalse de Aposentos.
Necesidad de conocer el estado actual de la capacidad efectiva de los embalses.	Establecer la capacidad efectiva de almacenamiento de agua en los embalses e implementar los controles técnicos y operativos que aseguren el monitoreo permanente de este aspecto.	Realizar estudios batimétricos en los embalses y determinar su capacidad efectiva y un plan de retiro y disposición de sedimentos (principalmente en La Regadera)

Fuente: EAAB – ESP, 2022

### 2.7.2. Fase 2. Formulación proyecto Gestión del riesgo del recurso hídrico

Esta fase incluye la definición de los proyectos que por inversión y funcionamiento promoverán el uso eficiente el agua desde ámbito del proyecto de gestión del riesgo del recurso hídrico, y con los que se va a construir el Plan de Acción General del PUEAA 2022-2026, basándose en la atención efectiva de las problemáticas y falencias evidenciadas en el diagnóstico del proyecto.

- **Plan de acción del proyecto Gestión del riesgo del recurso hídrico**

A continuación se describe la información de los proyectos de inversión inscritos en el Banco de Proyectos de la EAAB-ESP y los de Funcionamiento que se encuentran definidos y con recursos planificados para el período 2022-2026, así como nuevas ideas de proyecto sujetas a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA:

**Tabla 39. Plan de Acción proyecto Gestión del riesgo del Recurso Hídrico**

Actividad	Descripción de la actividad	Meta	Costos (millones de \$ corriente)	Responsable	Financiación	Fuente
Ampliación sistema de filtración Planta Wiesner	Ajustes, actualización y complementación de diseños y la construcción, suministros, montajes de los equipos y puesta en marcha de la ampliación de las unidades de filtración de la planta de tratamiento Francisco Wiesner y obras complementarias.	"100% Avance y finalización de las obras"	\$ 144.400,95	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá 33869
Estabilización del portal de salida del túnel Guatiquía, en el sistema Chingaza	Diseños para la estabilización del portal de salida del túnel Guatiquía.	100% Entrega de diseños	1.500,00	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Bogotá 72
Modernización de la planta de tratamiento de agua potable de Tibitoc	Construcción de las obras, suministro, montaje de equipos y puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Tibitoc.	100% Finalización y entrega de obras	160.806,74	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá – 1353
Optimización de la planta de tratamiento de agua potable de Tibitoc	Construcción de las obras, suministro, montaje y puesta en marcha para la optimización de la Planta de Tratamiento de Agua Potable Tibitoc (Contrato en ejecución).	100% Finalización y entrega de obras	155.856,00	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Teusacá – 1353
Renovación de la línea Regadera-Dorado-Vitelma desde el km 5.2 hasta el km 10.8 (planta Dorado)	Construcción de las obras, suministro, montaje de equipos para la renovación de la línea Regadera - Dorado - Vitelma desde el Km 5.2 hasta el Km 10.8 (Planta Dorado)	100% Trámite predial y avance de obra	48.612,30	Dirección de Abastecimiento	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Río Chisacá 7916
Evaluación de la disminución de la de la superficie amazónica y sus afectaciones sobre las precipitaciones en el páramo y sistema Chingaza de abastecimiento de agua para la ciudad de Bogotá.	La selva amazónica es la selva tropical más grande del mundo con una extensión aproximada de 6.000.000 de Km <sup>2</sup> , conectando a nueve (9) países de sur América. El proyecto es determinar el impacto que sufre la oferta hídrica del Páramo de Chingaza con las afectaciones que sufre la selva amazónica.	100% 6 productos	\$ 837,00	Dirección Ingeniería Especializada	Recursos de inversión de la EAAB-ESP	Quebrada Yomasa 14177 Río San Cristóbal 42128 Quebrada La Osa 51208 Quebrada La Upata 51208 Río Curubital

						7916
<b>Proyectos sujetos a evaluación de viabilidad y posible asignación de recursos durante la vigencia del PUEAA</b>						
Estudio batimétrico en los embalses la Regadera y Chisacá para la determinación de su capacidad de almacenamiento efectiva.	Realizar los estudios que permitan determinar la capacidad total efectiva de los embalses Chisacá y La Regadera; mediante la consolidación de estudios de topobatimetría	Un (1) estudio	Sujeto a creación de presupuesto y evaluación para eventual asignación de recursos.	Dirección de Abastecimiento	Recursos propios EAAB-ESP, proyectos por inversión	Río Curubital 7916
Presupuesto asignado para la realización del proyecto			\$ 512.012,99			

### 2.7.3. Fase 3. Monitoreo del proyecto Gestión del riesgo del recurso hídrico

Los procedimientos de aplicación periódica para el seguimiento, evaluación y reporte de la gestión del PUEAA se realizarán de acuerdo con lo establecido en el numeral 3.1 *Modelo del sistema de seguimiento y evaluación del PUEAA*.

## 2.8. PROYECTO INCENTIVOS TARIFARIOS Y TRIBUTARIOS

Teniendo en cuenta que el tema de incentivos tarifarios, tributarios y /o sanciones, es un aspecto de regulación externa a la EAAB-ESP como se describirá más adelante, el presente proyecto se presenta de acuerdo con los alcances que en esta materia tiene la EAAB-ESP.

Dado lo anterior, en esta sección del documento, se realiza la descripción de los elementos normativos que se deben observar para la definición de las tarifas de los servicios y que conllevan incentivos al uso racional del agua y la gestión de la demanda. Así mismo se presentan las evidencias del comportamiento racional del consumidor en relación con el uso del agua, el cual es en parte resultado de estas gestiones y normas.

### 2.8.1. Fase 1. Diagnóstico y prospectiva

En esta fase se presenta la línea base y el estado actual del proyecto Control de Incentivos tarifarios y tributarios; información que adicionalmente se relaciona en la (**Plantilla 21**) y (**Plantilla 21.1**) del *Documento CAR Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA” – Acueductos municipales*. En la línea base se describen diversos aspectos técnicos y normativos relacionados con los incentivos tarifarios y tributarios que deben indicarse para el presente proyecto del Programa y que motivan y regulan el uso racional del agua en el marco de este proyecto.

Por otra parte, en el estado actual del proyecto se describen las problemáticas, situación deseada y acciones a implementar que puedan fortalecer el proyecto de incentivos tarifarios y tributarios que fueron identificados a través del diagnóstico que incluyó la aplicación de las metodologías DOFA y MML.

### 2.8.1.1. Línea base del proyecto Incentivos tarifarios y tributarios

- **Incentivos tarifarios y normativos para el uso racional del agua**

Las tarifas de los servicios de acueducto y alcantarillado son tarifas reguladas en un marco de libertad regulada contemplado en la ley de servicios públicos, en el cual la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA fija “... los criterios y la metodología con arreglo a los cuales las empresas de servicios públicos domiciliarios pueden determinar o modificar los precios máximos para los servicios ofrecidos al usuario o consumidor” (Ley 142, Artículo 14, Numeral 14.10, 1994).

Así las cosas, las personas prestadoras de estos servicios deben observar la normatividad vigente para establecer sus tarifas; normatividad que incluye diversos elementos que incentivan el uso eficiente del agua. La gestión tarifaria que desarrolla la EAAB-ESP en cumplimiento de esta normatividad ha tenido por efecto inducir en los usuarios el uso eficiente del agua.

- **Normatividad que incentiva el uso racional del agua**

- **Medición del consumo de acueducto:**

La medición del consumo, aunado a otras medidas tales como la aplicación de una tarifa por unidad de consumo, tiene efectos importantes en la reducción del uso del agua para los usuarios residenciales. De acuerdo con investigaciones de campo sobre el efecto de la micromedición en la reducción del consumo, se ha encontrado que en hogares en similares condiciones la diferencia en el consumo por efecto de la micromedición puede alcanzar un 20% (Brown & Caldwell (Maddaus, 1984), o entre el 7% y el 25% para la variable demanda total de consumo de agua para usos residenciales (David Inman & Paul Jeffrey, 2006).

En el marco de la ley de servicios públicos domiciliarios la medición de los consumos es un derecho de los usuarios (Ley 142. Artículo 9, 146, 1994), por lo que ha sido una práctica corriente la instalación de medidores de agua y la facturación del servicio con base en el consumo de agua registrado.

En las Áreas de Prestación del Servicio – APS de la EAB (Bogotá, Soacha y Gachancipá) la medición del consumo es prácticamente generalizada, ya que todas las acometidas a los predios cuentan con un medidor, cuya lectura bimestral es la base para la elaboración de la factura del servicio. La medición no es generalizada debido a que hay predios en zonas de alto riesgo o barrios aún no legalizados por las autoridades de planeación urbana a los cuales no se instalan redes de la empresa, ni acometidas con medidores, casos en los cuales se factura un consumo de agua presuntivo.

Así las cosas, la demanda de agua de los hogares atendidos por la Empresa podría ser entre un 7% y un 25% mayor de no haberse aplicado desde hace décadas las prácticas de medición de los consumos.

- **Diseño tarifario para el uso eficiente del agua:**
  - **Criterio Legal de Eficiencia Económica:**

La Ley 142 de 1994 establece como uno de los criterios de diseño tarifario el de eficiencia económica:

*“Por eficiencia económica se entiende que el régimen de tarifas procurará que éstas se aproximen a lo que serían los precios de un mercado competitivo; que las fórmulas tarifarias deben tener en cuenta no solo los costos sino los aumentos de productividad esperados, y que éstos deben distribuirse entre la empresa y los usuarios, tal como ocurriría en un mercado competitivo; y que las fórmulas tarifarias no pueden trasladar a los usuarios los costos de una gestión ineficiente, ni permitir que las empresas se apropien de las utilidades provenientes de prácticas restrictivas de la competencia. En el caso de servicios públicos sujetos a fórmulas tarifarias, las tarifas deben reflejar siempre tanto el nivel y la estructura de los costos económicos de prestar el servicio, como la demanda por éste” (Ley 142, Artículo 14, Numeral 14.10, 1994).*

Este criterio, además de ordenar que las tarifas reflejen el nivel de demanda del servicio, lo cual conlleva a la medición de los consumos, indica que las tarifas deben aproximarse a los precios de un mercado competitivo, en el cual los precios son el equilibrio entre la oferta y la demanda, condición en la cual se maximiza el bienestar neto de productores y

consumidores. De esta manera, dada una tarifa regulada en la cual se incluyen los costos eficientes de prestación del servicio, el nivel de consumo de los usuarios se ajusta de manera que se maximiza el excedente del consumidor (diferencia entre el beneficio de disponer del servicio y el costo de pagar por el servicio), como sucedería en un mercado competitivo.

De manera complementaria, la (Ley 373, 1997) en su artículo 8 ordenó la Comisión de Regulación a definir “una estructura tarifaria que incentive el uso eficiente y de ahorro del agua, y desestime su uso irracional”.

- **Cobro de Inversiones Futuras:**

El regulador ha considerado que en el cálculo tarifario se incluye el cobro de las inversiones futuras del Plan de Obras e Inversiones Regulado - POIR. Este cobro puede ser entendido como la incorporación en las tarifas del costo de oportunidad (Rogers, Silva, & Bhatia, 2002) del servicio, lo cual es una señal del costo futuro de la prestación del servicio.

Como efecto de esta medida regulatoria, el nivel actual de consumo de los usuarios se ajusta al nivel eficiente, teniendo en cuenta para ello no solo los costos actuales sino también los costos futuros de provisión del servicio.

- **Consumo Básico y Subsidios a los Estratos 1, 2 y 3:**

La aplicación del criterio de eficiencia económica debe armonizarse con el criterio de solidaridad (Ley 142 de 1994, artículo 87, numeral 87.3, 1994), de modo que los usuarios de los estratos 1, 2 y 3 pueden recibir un subsidio que cubra un porcentaje del consumo para atender sus necesidades básicas.

Si bien se podría entender que este subsidio incentiva el consumo de agua más allá de sus niveles eficientes, se debe tener presente que el subsidio está limitado al consumo básico o de subsistencia. Adicionalmente, este consumo básico ha sido reducido por la Comisión de Regulación de Agua Potable del valor de 20 metros cúbicos por suscriptor por mes, que estaba vigente hasta abril de 2016, a un valor de 11 metros cúbicos por suscriptor por mes,

desde enero de 2018 (Resolución CRA 750, 2016) para ciudades localizadas por encima de 2000 msnm.

Esta medida de reducción del consumo básico tiene por efecto un ajuste marginal de los consumos de los usuarios de los estratos 1, 2 y 3 (Empresa de Acueducto de Bogotá, 2015), e incluso sobre los consumos de otros usuarios que no reciben subsidios.

#### - **Incorporación de Metas de Reducción de Pérdidas de agua en las tarifas**

La regulación tarifaria también ha limitado el volumen de pérdidas de agua que puede ser trasladado a los usuarios en las tarifas.

El Indicador de Agua No Contabilizada - IANC fue el indicador usado en la regulación tarifaria expedida por la CRA desde 1995 para este fin y se fijó un nivel máximo de pérdidas del 30% (Resolución CRA 08, 1995) (Resolución CRA 17, 1995). La fórmula tarifaria adoptada por la Comisión de Regulación mediante la Res. CRA 688 de 2014, cuya aplicación inició en junio de 2016, limita las pérdidas que pueden ser trasladadas a los usuarios considerando un valor límite para el índice de Pérdidas por Usuario Facturado (IPUF) de 6 metros cúbicos por suscriptor por mes. Para ello, la persona prestadora debe formular un plan de reducción de pérdidas y formular metas anuales de reducción del IPUF en un horizonte de 10 años.

De esta manera, los costos de las pérdidas de agua por encima de las metas son un incentivo a las Empresas para la reducción de dichas pérdidas.

#### - **Tarifa para el Desincentivo al Consumo Excesivo**

Cada vez que el Instituto Nacional de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, determine que se presentan situaciones ambientales de riesgo por disminución en los niveles de precipitación ocasionados por fenómenos de variabilidad climática, y mientras permanezca dicho riesgo, la CRA definirá las medidas tarifarias para desincentivar el consumo excesivo de agua; esto para mitigar los efectos de un posible desabastecimiento por una sequía resultante de este fenómeno.

- **Información al Usuario: Tasa por Uso y Tasa Retributiva**

En la factura que recibe el usuario se informa de manera desagregada, por orden de la Regulación (Resolución CRA 287, 2004), las tasas ambientales que el usuario cancela por uso del agua en el servicio de acueducto y por tasa retributiva en el servicio de alcantarillado. Esta información al usuario le indica una medida del costo ambiental del uso de cada uno de estos servicios

- **Evidencias del uso racional del agua**

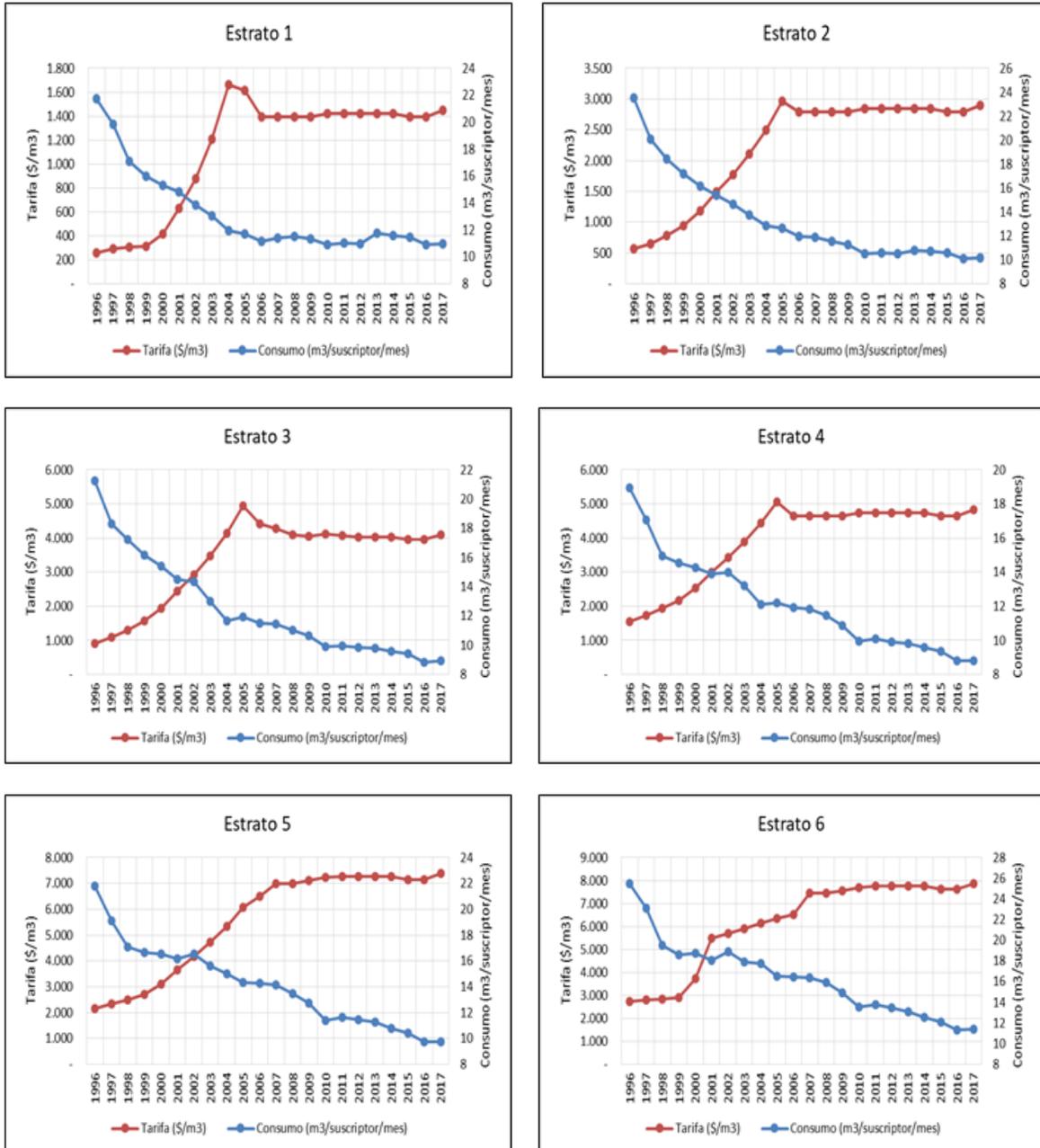
- **Reducción del Consumo Promedio y Tarifas**

En las gráficas siguientes se muestra la evolución del Consumo promedio por estrato socioeconómico y la evolución de la tarifa del cargo por consumo del servicio de acueducto más la del servicio de alcantarillado en pesos de junio de 2017 por metro cúbico. Estas gráficas se muestran separadamente para Bogotá y Soacha.

Cómo se observa, mientras las tarifas de los servicios de acueducto y alcantarillado en las últimas 2 décadas han tenido incrementos sustanciales para llevar la tarifa a su nivel de costo de referencia afectado por el factor de subsidio o aporte, el consumo promedio por suscriptor presenta una reducción sostenida en el mismo período.

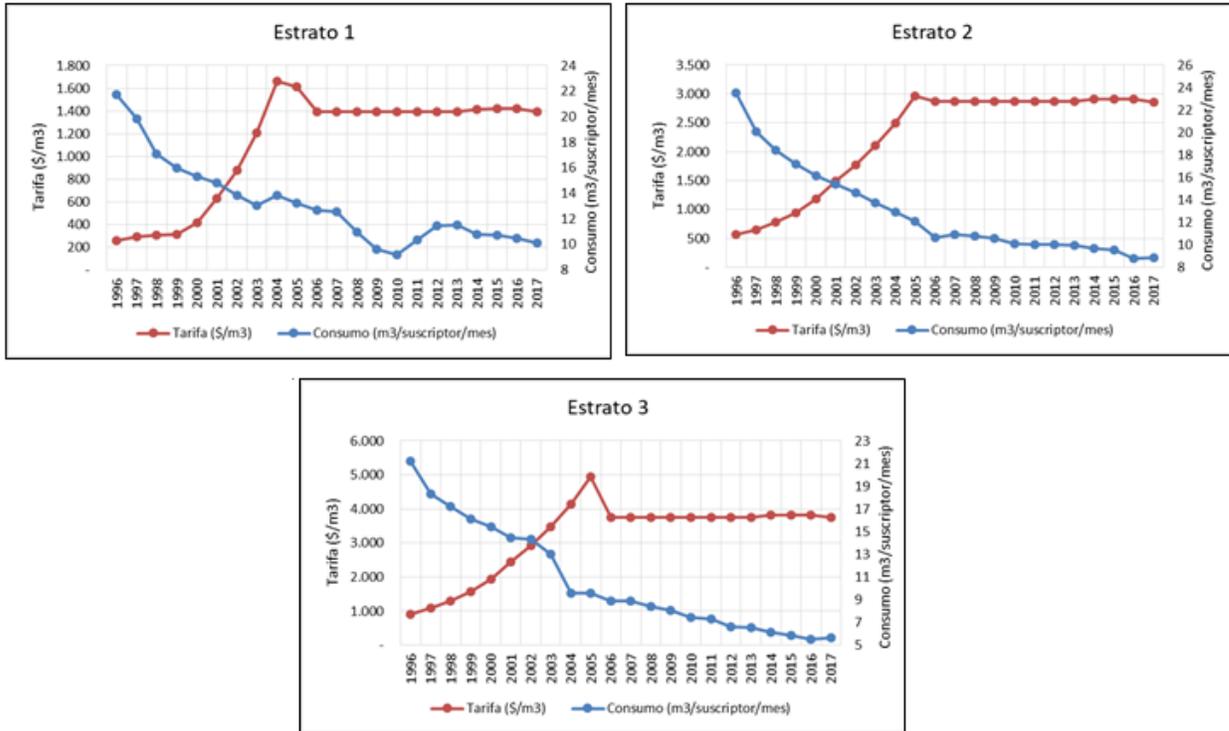
En este sentido, los incrementos tarifarios con el fin de que la señal económica que reciba el usuario sea el costo del servicio han tenido por efecto una modificación de los hábitos de consumo con una marcada influencia en su reducción en alrededor del 50% en las dos décadas anteriores.

Figura 7. Evolución de Consumos y Tarifas (\$ jun 2017 acueducto más alcantarillado) en Bogotá



Fuente: EAAB – ESP, 2022

Figura 8. Evolución de Consumos y Tarifas (\$ jun 2017 acueducto más alcantarillado) en Soacha

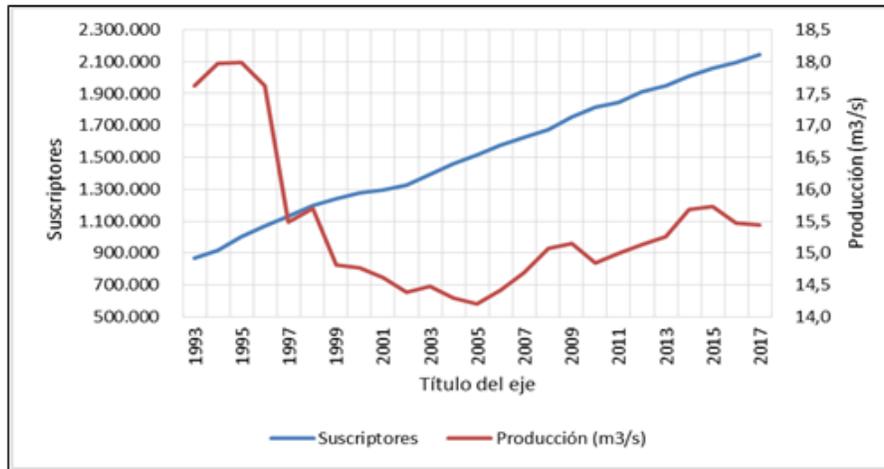


Fuente: EAAB – ESP, 2022

- **Producción de Agua frente a Crecimiento de Usuarios**

En la gráfica siguiente se muestra la evolución del número de suscriptores atendidos por la Empresa en el servicio de acueducto y la producción de agua en el periodo 1993 a 2017. Mientras que el número de suscriptores creció en un 148% al pasar de 866.000 en 1993 a más de 2.140.000 en 2017, la producción de agua se ha reducido en un 12% al pasar de 17,6 m³/s a 15,4 m³/s en el mismo período.

**Figura 9. Producción de agua frente a crecimiento de usuarios**



Fuente: EAAB – ESP, 2022

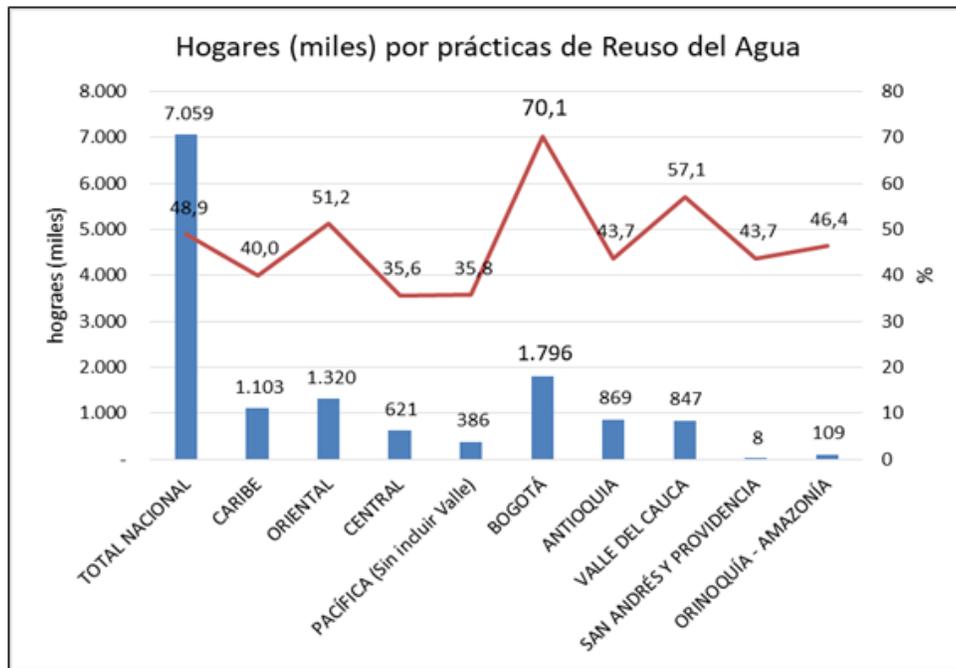
Esta situación en la cual ha sido posible atender una cantidad creciente de población sin requerirse aumentos en la producción es una evidencia de un mejoramiento en el ahorro y uso eficiente del agua tanto por parte de los usuarios como parte de la empresa en la gestión de pérdidas de agua.

- **Reúso del Agua en los hogares**

Finalmente, los hogares han incorporado en Bogotá prácticas de reúso del agua como se muestra en la siguiente gráfica según datos del DANE de la Encuesta de Calidad de Vida 2016.

Como se observa, Bogotá es la región (ciudad) con mayor incidencia de la práctica de reúso del agua como medio para reducir el consumo de agua, lo cual demuestra que las políticas de gestión de uso eficiente han generado incluso prácticas voluntarias de los hogares.

Figura 10. Comportamiento del reúso de agua en hogares



Fuente: (DANE ECV, 2016)

Finalmente, en la regulación tarifaria del servicio de acueducto hay fuertes elementos para el uso eficiente del agua cuya aplicación ha inducido un uso racional de este recurso por parte de los usuarios lo cual se evidencia en la reducción del consumo medio e incluso en las prácticas de reúso de agua.

El resultado observado de reducción de consumo de agua no es por supuesto debido exclusivamente a los incentivos contenidos en la regulación tarifaria que se han presentado, sino que es también resultado de otros elementos tales como la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, la reducción del tamaño de los hogares y las viviendas, la mayor conciencia ambiental de la población, entre otros.

### 2.8.1.2. Estado actual del proyecto Incentivos tarifarios y tributarios

El estado actual del proyecto de Incentivos tarifarios y tributarios se aborda a partir de la aplicación de metodologías de diagnóstico como la matriz Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas – DOFA, Metodología de Marco lógico (MML) y Matriz Problemática (MP).

En la siguiente matriz, se presentan los resultados finales obtenidos de la aplicación de las metodologías.

- **Metodología de Matriz Problema - MP**

Bajo esta metodología, se analiza el proyecto incentivos tarifarios y tributarios con el fin de identificar acciones a implementar y/o controles operacionales para así alcanzar la situación deseada.

**Tabla 40. Matriz problema Incentivos Tarifarios y Tributarios**

PROBLEMÁTICA	SITUACIÓN DESEADA	ACCIONES A IMPLEMENTAR O CONTROLES OPERACIONES
Necesidad de fortalecer los procedimientos internos en la EAAB para el aprovechamiento de la exclusión del IVA por inversión ambiental de los proyectos que ejecuta la EAAB-ESP y que contribuyen al control y monitoreo del medio ambiente.	Acceder al beneficio tributario de "Exención de IVA por beneficio ambiental" en aquellos contratos en los cuales, por su naturaleza, sea viable y cuya gestión esté expresamente establecida por el ente regulador.	Postulación de los proyectos y contratos que hacen parte del Programa Uso Eficiente y Ahorro del Agua para acceder al beneficio tributario de exención de IVA por beneficio ambiental

Fuente: EAAB – ESP, 2022.

Como la EAAB-ESP tiene proyectado durante la implementación del PUEAA 2022-2026, aplicar en el marco del presente proyecto, las disposiciones que en materia tarifaria continúen expidiéndose; no aplican las demás plantillas definidas en el *Documento CAR Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA* – *Acueductos municipales*.

### 3. ETAPA 3. ETAPA DE SEGUIMIENTO

En esta etapa se describe el mecanismo establecido para el seguimiento y reporte anual de los logros obtenidos con la implementación del programa durante el período 2022-2026, así como de la actualización de la información establecida en el artículo 11 de la Ley 373 de 1997 y del Plan de Acción General del Programa con la incorporación de nuevos proyectos de inversión y funcionamiento que se formulen y planifiquen para su ejecución durante el mencionado periodo.

### 3.1. MODELO DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PUEAA

El objetivo principal del modelo es asegurar la implementación de las acciones propuestas en el Plan de Acción del PUEAA para el periodo 2022-2026 de acuerdo con las metas definidas y así mismo, generar las alertas necesarias cuando se presenten desviaciones que afecten la ejecución del cronograma establecido.

#### 3.1.1. Metas, indicadores y fórmulas de cálculo.

El modelo de seguimiento y evaluación está basado en las siguientes metas e indicadores de carácter específico y general que se establecen para los escenarios de monitoreo y reporte de la ejecución del Plan de Acción General del Programa a lo largo de los 5 años proyectados para su implementación:

- **Metas físicas específicas:** son los resultados u objetivos de carácter medible definidos para cada actividad del Plan de Acción; por ejemplo: kilómetros de redes rehabilitadas, sensibilizaciones o campañas educativas realizadas, aparatos de bajo consumo de agua instalados, entre otros.
- **Indicadores específicos:** son los indicadores que de manera particular la EAAB-ESP ha establecido para el seguimiento al cumplimiento de las metas físicas específicas definidas para cada actividad de acuerdo con su naturaleza.
- **Indicador general del PUEAA:** es el mecanismo que se ha definido para establecer el estado de avance general del PUEAA en un tiempo determinado, en razón a la necesidad de integrar los resultados de avances del Programa independientemente de los indicadores y metas específicas de cada actividad del Plan de Acción.

De acuerdo con lo anterior, el indicador general de avance del PUEAA se calcula en términos de porcentaje (%), con base en los porcentajes individuales ejecutados frente a los porcentajes planificados anualmente para cada actividad del Plan de acción. En este sentido, esta relación entre lo ejecutado y lo planificado permitirá identificar el estado de avance en el que se encuentra una actividad o el conjunto de estas en un tiempo definido.

En la siguiente tabla se presenta de manera esquemática y a manera de ejemplo, la conversión de las metas físicas específicas de cada actividad a metas porcentuales anualizadas que permitan el cálculo del indicador general del PUEAA.

**Tabla 41. Conversión de metas físicas específicas a valores de porcentaje**

Actividad	Conversión de metas físicas específicas a valores de porcentaje					Meta física y porcentual General	Indicador específico por actividad
	Año 1 2022-%	Año 2 2023-%	Año 3 2024-%	Año 4 2025-%	Año 5 2026-%		
Renovación redes barrio Chico Norte (Zona1)	2 Km redes renovadas. 10%	10 Km redes renovadas 50%	4 Km redes renovadas. 20%	4 Km redes renovadas 20%	-	20 km Renovación redes acueducto barrio Chicó 100%	(km de redes acueducto renovadas / km de redes de acueducto a renovar)*100

Fuente: EAAB- 2022

A continuación se presentan los indicadores y las fórmulas de cálculo para establecer los avances en la ejecución del Programa, así:

- Cálculo de avance en cada actividad: corresponde al porcentaje de avance físico ejecutado respecto al porcentaje de avance planificado en cada actividad en el periodo de evaluación.

$$\text{Porcentaje de ejecución en el periodo} = \frac{\text{Avance de la meta física en el periodo (Und)} * \text{Porcentaje de la meta planificada en el periodo (\%)}}{\text{Meta física planificada en el periodo (Und)}}$$

- Indicador de avance general del PUEAA: corresponde al porcentaje de avance general del PUEAA en el periodo de evaluación, cuyo resultado integra los avances individuales de todas las actividades que conforman el Plan de Acción.

$$\text{Avance general del PUEAA en el periodo} = \left( \frac{\sum \text{de porcentajes ejecutados de todas las actividades del Plan de Acción en el periodo}}{\sum \text{de porcentajes planificados de todas las actividades del Plan de Acción en el quinquenio}} \right) \times 100$$

### 3.1.2. Reportes de seguimiento avances PUEAA

La EAAB-ESP estructura y presenta el PUEAA 2022-2026 de manera unificada para todas las concesiones de agua empleadas por la Empresa en atención a los diferentes

requerimientos que en términos de reporte exigen las autoridades ambientales que tienen jurisdicción en su área de operación y el organismo de seguimiento al cumplimiento del fallo proferido para la descontaminación del río Bogotá. De acuerdo con esto, los reportes con los informes de avances del Programa se continuarán presentando mediante el modelo de informes que fueron validados con la aprobación del PUEAA inmediatamente anterior; es decir, se mantendrá el esquema de reporte que a la fecha ha facilitado el ejercicio de seguimiento tanto para la EAAB-ESP como para las entidades que hacen control al cumplimiento del Programa.

Los siguientes son los formatos empleados o modelos de informe mediante los cuales se elaboran los informes de avance periódico de la implementación del PUEAA:

- Formato Excel: Plan de Acción General del PUEAA 2022-2026

En este documento se relacionan y describen las actividades por cada línea de acción que conforman el Plan de Acción General del Programa que la EAAB ejecuta durante el quinquenio, se definen los indicadores, metas físicas y porcentuales planificadas y ejecutadas, así como los recursos planificados y ejecutados durante el periodo objeto de seguimiento, principalmente. Ver **Anexo 8. Plan de Acción General PUEAA 2022 - 2026 EAAB-ESP.**

- Documento Word: Informe seguimiento implementación PUEAA 2022-2026 de la EAAB-ESP.

En este documento se describe el alcance de las actividades que conforman el Plan de Acción General del Programa y los avances registrados durante el periodo de reporte en cada una de las actividades, relacionando los respectivos soportes.

Los documentos descritos anteriormente, constituyen el informe de seguimiento periódico que da cuenta de los avances del PUEAA durante su periodo de implementación.

### 3.1.3. Tablero de control del Plan de Acción del PUEAA

Dado el volumen de datos asociados a los avances específicos de cada una de las actividades que conforman el Plan de Acción del PUEAA, se ha diseñado mediante Excel

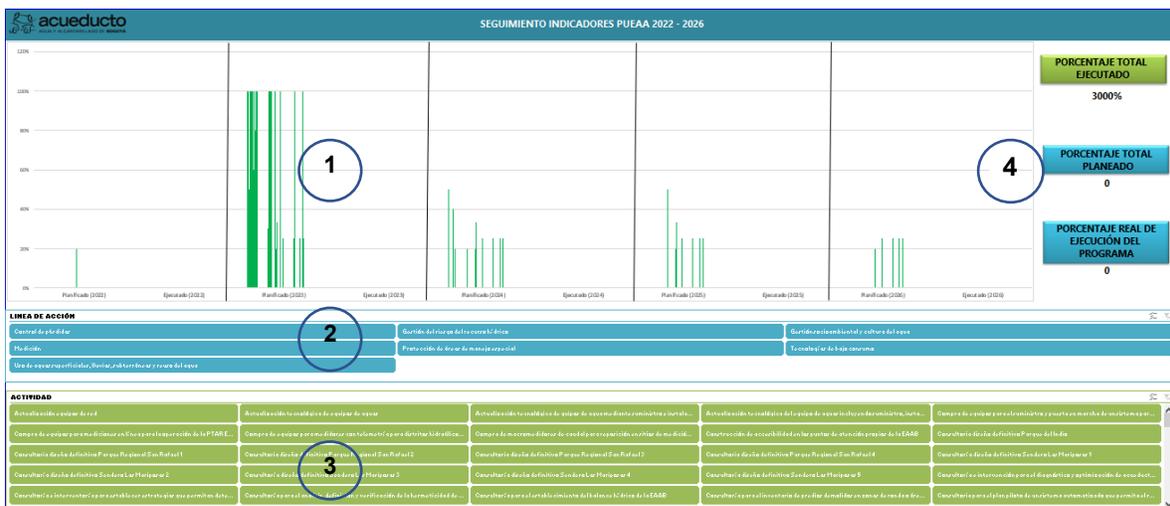
un tablero de control dinámico que permite identificar fácilmente de manera gráfica y por cada línea de acción o proyecto del Programa, los avances en la ejecución de Plan y las alertas para la implementación de correctivos cuando se presentes desviaciones frente a la ejecución del cronograma establecido.

El tablero de control presenta a través de diferentes campos por cada línea de acción, las actividades, porcentajes planificados y ejecutados para cada uno de los 5 años de implementación del Programa, incluyendo el total de porcentaje planificado, total de porcentaje ejecutado, porcentaje de ejecución real del programa.

La información de entrada para el funcionamiento de este tablero proviene de los porcentajes de avances planificados versus los ejecutados durante el periodo de evaluación, lo que permite observar en cualquier momento, el estado de avance de cada una de las actividades, así como de cada línea de acción del Programa.

A continuación se presenta una captura de pantalla del tablero en mención y las partes que lo conforman:

**Figura 11. Tablero de control**



Fuente: EAAB – ESP, 2022.

1. Gráfica de barras que permite observar el porcentaje planificado *versus* ejecutado en cada actividad del plan de acción. Adicionalmente, puede ser filtrado por la línea de acción y por actividad.

2. Botones correspondientes a cada una de las líneas de acción o proyectos del Programa que, de acuerdo con la opción que se seleccione mostrará solo las actividades que corresponden a esa línea.
3. Botones correspondientes a cada una de las actividades que conforman el Plan de Acción del PUEAA para la línea de acción o proyecto seleccionado.
4. Campos o celdas que muestran la información global del porcentajes planificados y ejecutados del Programa.

### 3.2. ACTUALIZACIÓN DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 373 DE 1997

Constituye la actualización anual de la información estipulada en el artículo 11 de la Ley 373 de 1997, la cual se presenta en el **Anexo 10. Informe Artículo 11 ley 373 de 1997** y en la cual se describen las fuentes de agua concesionadas a la EAAB-ESP, las fuentes receptoras de los efluentes, el caudal promedio diario anual, el número de usuarios del sistema, el caudal consumido, la calidad del agua de las fuentes abastecedoras, la proyección anual de crecimiento de las demanda, los programas de protección y conservación que se tiene en las fuentes hídricas, y las fuentes probables de abastecimiento y vertimiento de efluentes que se dispongan para futuras expansiones de la demanda.

#### 4. ANEXOS

- Anexo 1. Apéndice PUEAA
- Anexo 2. Descripción infraestructura sistema de acueducto y alcantarillado.
- Anexo 3. Mapa área de influencia de la EAAB-ESP
- Anexo 4. Directorio de actores
- Anexo 5. Curvas consumo sistema abastecimiento 2015-2021
- Anexo 6. Informe técnico WQI 2020
- Anexo 7. Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos-PSMV
- Anexo 8. Plan de Acción General PUEAA 2022 - 2026 EAAB-ESP7
- Anexo 9. Plan de Gestión de Pérdidas de Agua EAAB
- Anexo 10. Informe Artículo 11 ley 373 de 1997

#### 5. REFERENCIAS

- Bermúdez, F. L., & Díaz, A. R. (1998). Erosión y desertificación: implicaciones ambientales y estrategias de investigación. *Papeles de geografía*, 28.
- Brown & Caldwell (Maddaus, W. O. (1984). *Residential Water Conservation Projects: Summary Report. U. S. Department of Housing and Urban Development. Office of Policy Development and Research*. Washington, D.C.,. Recuperado el 29 de enero de 2018, de <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=uc1.31210024952341;view=1up;seq=3>
- CAR, 2019. *Ajuste del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Bogotá. Volumen I – Caracterización Física Parte 1*.
- CAR, 2019. *Plan de Manejo Ambiental Reserva Forestal Protectora Productora El Sapo*.
- CPA Ingeniería S.A.S, 2015. *Estudios básicos de las microcuencas ubicadas en municipios que conforman la región hídrica de interés de la EAB-ESP e implementación de la Evaluación Regional del Agua (ERA)*.
- Dirección de Gestión de Ordenamiento Ambiental y Territorial – DGOT
- DANE ECV. (2016). Obtenido de [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/calidad\\_vida/Anexo\\_s\\_ECV\\_2016.xls](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/Anexo_s_ECV_2016.xls)
- David Inman & Paul Jeffrey. (2006). *A review of residential water Conservation tool performance and influences on implementation effectiveness*,. Urban Water Journal, 3:3, 127-143. Obtenido de <https://dspace.lib.cranfield.ac.uk/bitstream/handle/1826/2506/Residential%20demand-side%20management-2006.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

EAAB - ESP. (2009). NS 128.

(2019). EAAB - ESP.

(2021). EAAB - ESP. Plan de Gestión de Pérdidas de Agua. Versión 1.0.

(2020). EAAB - ESP.

Empresa de Acueducto de Bogotá. (2015). *Análisis Proyecto de Resolución CRA 729 de 2015 sobre Modificación del Rango de Consumo Básico*, ., Bogotá.

INGETEC, 2016. *Consultoría para la actualización del Plan Maestro de Abastecimiento y la elaboración y formulación del Plan Maestro de Alcantarillado para Bogotá y sus municipios vecinos*. Contrato 1-02-25500-1318-2013, Producto 2.

Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Universidad Nacional de Colombia. (2008). *Plan de manejo ambiental Humedal El Burro: Caracterización diagnóstica*. Instituto de Estudios Ambientales -IDEA- de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

(1994). *Ley 142 de 1994, artículo 87, numeral 87.3.*

(1994). *Ley 142, Artículo 14, Numeral 14.10.*

(1994). *Ley 142, Artículo 9, 144, 145 y 146.*

(1994). *Ley 142. Artículo 9, 146.*

(1997). *Ley 373.*

(1995). *Resolución CRA 08.*

(1995). *Resolución CRA 17.*

(2004). *Resolución CRA 287.*

(2014). *Resolución CRA 688.*

(2016). *Resolución CRA 750.*

Rogers, P., Silva, R., & Bhatia, R. (2002). *Water is an economic good: How to use prices to promote equity, efficiency, and sustainability. Water Policy 4*. Recuperado el 30 de enero de 2018, de [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/ROGERS%20et%20al%202001%20Water%20pricing%20to%20promote%20equity.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/ROGERS%20et%20al%202001%20Water%20pricing%20to%20promote%20equity.pdf)

Stocking, M., & Murnaghan, N. (2003). *Manual para la evaluación de campo de la degradación de la tierra*. Madrid, España: Mundi Prensa Libros.