

|                                                                                   |                                                                       |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

# **PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)**



**ENERO 2025**

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

## Tabla de contenido

|                                                                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| RESUMEN .....                                                                                                                                                | 4  |
| INTRODUCCIÓN.....                                                                                                                                            | 5  |
| DEFINICIONES.....                                                                                                                                            | 6  |
| EXPOSICION DEL PROBLEMA.....                                                                                                                                 | 7  |
| JUSTIFICACIÓN .....                                                                                                                                          | 8  |
| 1. INFORMACIÓN PRELIMINAR .....                                                                                                                              | 9  |
| 1.1 Descripción General del Municipio.....                                                                                                                   | 9  |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO DE<br>TAPARTO .....                                                              | 16 |
| 3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA FUENTE: .....                                                                                                                   | 17 |
| 3.1 Fuente abastecedora:.....                                                                                                                                | 18 |
| 4. DIAGNÓSTICO.....                                                                                                                                          | 19 |
| 4.1 Diagnostico Ambiental .....                                                                                                                              | 20 |
| 4.1.1 Nacimientos y Zonas protegidas.....                                                                                                                    | 20 |
| 4.2.5 Descripción General de la Microcuenca: .....                                                                                                           | 28 |
| 5. ALCANCES.....                                                                                                                                             | 34 |
| 6. OBJETIVOS.....                                                                                                                                            | 35 |
| 6.1 Objetivos generales.....                                                                                                                                 | 35 |
| 6.1.1 Objetivos Técnicos.....                                                                                                                                | 35 |
| 7. PLAN DE ACCIÓN .....                                                                                                                                      | 36 |
| 7.1. Definición y descripción de los proyectos para implementar el uso eficiente y ahorro del<br>agua, con respecto a las siguientes líneas temáticas: ..... | 36 |
| 7.1.1. Fuentes alternas de abastecimiento (cuando aplique):.....                                                                                             | 37 |

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

## Índice de tablas

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Corregimientos y veredas del municipio de Andes .....            | 9  |
| Tabla 2. Información General del municipio del municipio de Andes .....   | 10 |
| Tabla 3. Información general de la Asociación de usuarios acueducto ..... | 16 |
| Tabla 4. Zonificación Hidrográfica .....                                  | 18 |
| Tabla 5. Consumos Promedios Mensuales y Anuales.....                      | 23 |
| Tabla 6. actividades ejecutadas encampo y otras en oficina .....          | 32 |

## Índice de imágenes

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Imagen 1. Fuente Milenioscuro: Ubicación del municipio de Andes.....               | 10 |
| Imagen 2. Ubicación Geoespacial.....                                               | 19 |
| Fuente: Google Earth. ....                                                         | 19 |
| Imagen 3. Fuente Corantioquia: Red hídrica de la micro cuenca del rio Taparto..... | 20 |
| Imagen 3. Obra de captación .....                                                  | 25 |
| Imagen 4. Tanque de desarenador.....                                               | 26 |
| Imagen 5. Obra de control de caudal .....                                          | 27 |
| Imagen 6 y 7. Planta de tratamiento de agua potable .....                          | 28 |
| Imagen 8. Esquema del balance hidrológico sobre una cuenca. ....                   | 30 |
| Fuente: Bastidas (2019).....                                                       | 30 |
| Imagen 9. Ubicación del punto de captación dentro de la Reserva Forestal.....      | 38 |
| Los Farallones del Citara .....                                                    | 38 |

|                                                                                   |                                                                       |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **RESUMEN**

Este programa busca generar estrategias en los cuales se considera el diagnóstico de oferta y consumo de agua, cambio de tecnologías obsoletas, sensibilización a los usuarios del acueducto, la adaptación de tecnologías ahorradoras y reusó del recurso hídrico.

Se espera que el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA, sea de utilidad práctica para los propietarios de inmuebles residenciales y comerciales, que permita materializar los esfuerzos de manejo ambiental del agua, que se realiza por parte del acueducto.

Para un buen desarrollo del programa se contará con personal capacitado, idóneo para que la población esté informada de manera continua sobre las buenas prácticas concerniente al uso eficiente del agua.

El presente programa será diseñado para una vigencia de cinco (5) años a partir del año 2025, teniendo en cuenta lo establecido en la ley 373 de 1997 en el artículo 1 y la Resolución 1257 de 2018 en la cual se establecen los lineamientos técnicos para estructurar el contenido del PUEAA.

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

## INTRODUCCIÓN

Los cuatro recursos naturales más importantes son: la tierra, el agua, los bosques y la fauna silvestre, que forman el ecosistema de las comunidades. Si la gestión de esos cuatro recursos básicos no es equilibrada, ningún proceso de desarrollo puede tener carácter sustentable. Por esto, los programas de desarrollo deben elaborarse a partir de modelos adaptados a cada caso particular, que atienden las necesidades relacionadas con la tierra, el agua, los bosques y la fauna silvestre, de manera que permitan que la toma de decisiones desde el nivel básico. Por lo tanto, la gestión integral del agua solo es posible cuando la comunidad obtiene la capacidad de acción y disfruta de libertad para tomar decisiones con responsabilidad sobre gestión de sus recursos naturales.

De acuerdo con lo anterior, el abastecimiento de agua no debería ser considerado un simple proceso de prestación de servicios, sino un paso hacia la seguridad del abastecimiento de agua. Esa seguridad requiere que en el plano familiar, comunitario y nacional se tomen medidas para proteger y preservar las fuentes agua, que se use el agua con la reserva que corresponde a un recurso escaso y que el abastecimiento se realice con eficiencia económica, sustentabilidad financiera y equidad social.

Una de las formas de contribuir al logro de este objetivo es reducir el consumo de agua, ya que actualmente en muchas regiones del país, la extracción de agua de las fuentes sobrepasa la disponibilidad natural.

El concepto de uso eficiente del agua se origina en el criterio económico de productividad. La productividad mide la cantidad que se requiere de un recurso determinado para producir una unidad de un bien o servicio.

En un contexto ambiental, el concepto de eficiencia incluye también consideraciones sobre la calidad del servicio proporcionado por el sistema de aprovechamiento, por lo que cualquier esfuerzo que se realice para aumentar la eficiencia en el uso del agua debe hacerse sin menoscabo en la productividad, higiene y confort de las personas; como lo racional se refiere a los patrones de consumo, es decir, de acuerdo con un motivo o causa justa y equitativa para una unidad colectiva, entonces el uso racional del agua implica utilizar solo la cantidad necesaria de agua, evitando el desperdicio.

|                                                                                   |                                                                                      |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p align="center"><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En este programa de uso eficiente y ahorro del agua significa buscar un suministro eficiente, medido y evitar el desperdicio en el consumo.

## DEFINICIONES

- **Afluente:** Agua que ingresa a un sistema de tratamiento, o curso de agua que desemboca en otra corriente de agua más importante.
- **Aforo:** Medición del caudal.
- **Agua cruda:** Es el agua natural que no ha sido sometida a proceso de tratamiento para su potabilización.
- **Conducción:** Componente a través del cual se transporta agua, ya sea a flujo libre o a presión.
- **Almacenamiento:** Acción destinada a almacenar un determinado volumen de agua para cubrir los picos horarios y la demanda general.
- **Borde libre:** Espacio comprendido entre el nivel máximo esperado del agua fijado por el sistema de rebose y la altura total de la estructura de almacenamiento.
- **Captación:** Conjunto de estructuras necesarias para obtener el agua de una fuente de abastecimiento.
- **Caudal máximo diario:** Consumo máximo durante veinticuatro horas, observado en un periodo de un año.
- **Dotación:** Cantidad de agua signada a una población o a un habitante para su consumo en cierto tiempo, expresada en términos de litro por habitante por día o dimensiones equivalentes
- **Red de distribución:** Conjunto de tuberías, accesorios y estructuras que conducen el agua desde el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento hasta los puntos de consumo.
- **Dispositivo De corte o llave de corte:** Dispositivo situado en la cámara de registro del medidor (o cajilla del medidor) que permite la suspensión del servicio en un inmueble.
- **Calidad del agua:** Es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan la materia.
- **Caudal:** Volumen de agua por unidad de tiempo en m<sup>3</sup>/s ó L/s.
- **Caudal promedio:** Caudal promedio diario, mensual o anual.

|                                                                                   |                                                                                      |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p align="center"><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- **Medición:** Sistema destinado a registrar o totalizar la cantidad de agua transportada por un conducto
- **Corriente superficial:** Cauce que fluye o avanza sobre la superficie terrestre.
- **Fuga:** Cantidad de agua que se pierde en un sistema de acueducto por accidentes en la operación, tales como rotura o fisura de tubos, rebose de tanques, o fallas en las uniones entre las tuberías y accesorios.

## **EXPOSICION DEL PROBLEMA**

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

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



|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

## **JUSTIFICACIÓN**

Colombia es un territorio con mayor potencial hídrico, siendo este uno de los nueve países del mundo con mayores recursos de agua; sin embargo, a raíz del cambio climático y el crecimiento demográfico, la disponibilidad de agua ha venido disminuyendo durante los últimos tiempos reflejando problemas de escasez y contaminación del agua (BANCO MUNDIAL, 2020).

En este sentido, la gestión del recurso hídrico es un aspecto prioritario para cualquier sociedad por lo que generar estrategias que permitan el cuidado y conservación de este bajo un uso adecuado y eficiente del mismo es tarea no solo del estado sino de todos aquellos actores que hacen parte del ciclo de abastecimiento hídrico del país.

Es así como, bajo esta premisa se establece en la ley 373 del año 1997 “El programa para el uso eficiente y ahorro del agua PUEAA” que consiste en un conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar los usuarios del recurso hídrico y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico, con el fin de garantizar un uso eficiente y sostenible del agua.

El PUEAA es una herramienta que le permitirá a la Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto, promover estrategias y seguimientos hacia el manejo del recurso hídrico, y así poder incorporar todos los elementos asociados en el uso eficiente del agua, mediante acciones y programas, dedicados a la optimización y mejoramiento del sistema de prestación del servicio de acueducto, necesario para el desarrollo de la sociedad, en cumplimiento al decreto 1090 de 2018.



|                                                                                   |                                                            |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

## 1. INFORMACIÓN PRELIMINAR

### 1.1 Descripción General del Municipio

Andes es un municipio del Suroeste antioqueño, situado en la cordillera Occidental de los Andes Colombianos; en el extremo suroccidental del departamento de Antioquia, a los 5°39'29" de latitud norte y 75° 52' 50 de longitud oeste. Está ubicado a 1.350 m s. n. m., su temperatura media es de 22 °C, su precipitación media anual es de 2.092 mm y su población, según el DANE año 2023 es de 46.183 hab. Su cabecera dista 117 km de la ciudad de Medellín, capital del departamento de Antioquia y posee una extensión de 403,42 km²

El municipio de Andes tiene bajo su jurisdicción varios centros poblados, que, en conjunto con otras veredas, constituye los siguientes corregimientos:

**Tabla 1. Corregimientos y veredas del municipio de Andes**

| Corregimiento | Centros Poblados           | Veredas                                                                                                                                          |
|---------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Buenos Aires  | • Buenos Aires             | San Carlos, La Bodega, San Fernando, Bajo Cañaveral, Valle Umbria, Alto Cañaveral.                                                               |
| La Chaparrala | • La Chaparrala (La Unión) | El Cardal, La Piedra, El Chispero, Cascajero, Chaparralito, El Líbano, San Perucho.                                                              |
| San Bartolo   | • San Bartolo              | Palestina, El Rojo, Risaralda, Alto Senón, Monte Blanco, San Bartolo.                                                                            |
| Santa Inés    | • Santa Inés               | San Antonio, Las Flores, Santa Isabel, La Borraja, Santa Helena, El Crucero, El Cedrón, La Avanzada, La Cristalina, La Mesenia.                  |
| San José      | • San José                 | La Esperanza, La Manuela, Orizaba, El Ignacio, Hoyo Grande, El Barcino, Yarumal.                                                                 |
| Santa Rita    | • Santa Rita               | San Pedro Arriba, San Agustín, Egipto, San Gregorio, La Soledad, La Aguada, La Cedrona, Guaymaral, Media Luna, Río Claro, La Clara.              |
| Tapartó       | • Tapartó                  | La Rochela, La Siria, Monte Verde, La Ermita, San Miguel, California, La Comuna, Las Colinitas, Alto del Rayo, El Tapado, La Solita, La Pradera. |

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|



**Imagen 1. Fuente Milenioscuro: Ubicación del municipio de Andes**

**Tabla 2. Información General del municipio del municipio de Andes**

| INFORMACIÓN GENERAL                     |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|
| Erigido municipio en                    | 1870                   |
| Altura sobre el nivel del mar           | 1350msnm               |
| Extensión                               | 403.42 km <sup>2</sup> |
| Distancia a la Capital del departamento | 117 km                 |
| DIVISIÓN POLÍTICA                       |                        |
| Cabecera Municipal                      | 1                      |
| Corregimiento Versalles                 | 7                      |
| veredas                                 | 65                     |
| PISOS TÉRMICOS                          |                        |

|                                                                                   |                                                            |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

|                                             |                    |
|---------------------------------------------|--------------------|
| <b>Cálido</b>                               | 24°C - 28 °C       |
| <b>Medio</b>                                | 18°C – 24Cº        |
| <b>Frio</b>                                 | 12°C – 18°C        |
| <b>Paramo</b>                               | 12°C - 5°C         |
| <b>Temperatura media</b>                    | 26°C               |
| <b>USO DEL SUELO</b>                        |                    |
| <b>Bosques y conservación</b>               | 7.341 Has (16.4%)  |
| <b>Agricultura</b>                          | 24.131 Has (53.9%) |
| <b>Ganadería</b>                            | 8.431 Has (18.6 %) |
| <b>Minería</b>                              | 1.416 Has (3.2%)   |
| <b>Urbanismos y otros usos</b>              | 3.511 Has (7.9%)   |
| <b>TOTAL</b>                                | 44.743 Has         |
| <b>ZONAS DE VIDA</b>                        |                    |
| <b>Bosque Húmedo Premontano</b>             | B-HP               |
| <b>Bosque muy Húmedo Premontano</b>         | Bmh-PM             |
| <b>Bosque Pluvial Montano</b>               | Bp-M               |
| <b>ECONOMÍA</b>                             |                    |
| <b>Café</b>                                 |                    |
| <b>Ganadería</b>                            |                    |
| <b>Plátano y Banano</b>                     |                    |
| <b>Frutales (mango, aguacate, críticos)</b> |                    |
| <b>Cultivos de pancoger</b>                 |                    |
| <b>Minería (oro)</b>                        |                    |
| <b>Comercio</b>                             |                    |

## Clima

Las condiciones climatológicas en la región del suroeste antioqueño, están definidas por la variación estacional generada por el discurrir anual de las zonas de bajas presiones que propician tiempo inestable, denominando Frente de Interconvergencia tropical, FIC, que se presenta en toda la región tropical. Este fenómeno se produce como consecuencia del movimiento aparente del sol entre los 23°3'6" de latitud norte, que viene acompañado por la formación de un cinturón nuboso que se desplaza en un ciclo completo de un año, causando altos niveles de precipitación en los meses de abril a julio el primero, y de octubre a diciembre el segundo; intercalados ocurren períodos de menores niveles de lluvia entre enero y marzo, y entre agosto y septiembre.

|                                                                                   |                                                                       |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **Zonas de vida**

**Bosque Húmedo Premontano:** esta formación presenta precipitaciones medias anuales entre 1.000 y 2.000 mm y una biotemperatura de 18 a 24 °C. Al ascender desde el río Cauca hacia las cimas de las cordilleras, aparece esta zona de vida ubicada entre el bosque seco tropical y el bosque muy húmedo premontano.

**Bosque muy húmedo premontano:** los límites climáticos oscilan sobre una biotemperatura media entre los 18 y 24 °C y un promedio anual de lluvias de 2.000 a 4.000 mm En esta formación se ubica la cabecera municipal de Andes.

**Bosque Pluvial Montano:** esta unidad se caracteriza por tener como límites climáticos una biotemperatura media aproximada de 6 a 12 °C y un promedio anual de lluvias superior a 2.000 mm; esta zona se ubica en la región de los Farallones del Citará.

## **Geología**

El municipio de Andes, está ubicado en el departamento de Antioquia, se encuentra en la cordillera central de los Andes y presenta una geología diversa y compleja. A continuación, se presenta una descripción general de la geología del municipio:

### Geología Regional

La cordillera central de los Andes es una zona de subducción y colisión entre las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana. Esta interacción ha generado una serie de procesos geológicos que han moldeado la región.

### Unidades Geológicas

El municipio de Andes se encuentra en la zona de transición entre la cordillera central y el valle del río Cauca. Las unidades geológicas presentes en la región son:

1. Batolito de Antioquia: Un gran cuerpo ígneo que se extiende por gran parte de la cordillera central.
2. Grupo Antioquia: Una secuencia de rocas sedimentarias y metamórficas que se depositaron en un ambiente marino y continental.

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

3. Formación San Juan: Una unidad de rocas sedimentarias que se depositaron en un ambiente fluvial y lacustre.
4. Depósitos aluviales: Sedimentos recientes que se han depositado en los valles y llanuras del municipio.

### Rocas Presentes

Las rocas más comunes en el municipio de Andes son:

1. Granitos: Rocas ígneas que se encuentran en el batolito de Antioquia.
2. Esquistos: Rocas metamórficas que se encuentran en el grupo Antioquia.
3. Areniscas: Rocas sedimentarias que se encuentran en la formación San Juan.
4. Arcillas: Rocas sedimentarias que se encuentran en los depósitos aluviales.

### Procesos Geológicos

Los procesos geológicos más importantes en el municipio de Andes son:

1. Tectonismo: La región ha sido afectada por procesos tectónicos que han generado deformación y metamorfismo en las rocas.
2. Erosión: La erosión es un proceso importante en la región, especialmente en las áreas de alta pendiente.
3. Depósito: Los sedimentos se depositan en los valles y llanuras del municipio, especialmente en áreas de baja pendiente.

### Fallas geológicas

El municipio de Andes, ubicado en el departamento de Antioquia, se encuentra en una zona de alta actividad tectónica, lo que ha generado una serie de fallas geológicas en la región. A continuación, se presenta algunas de las fallas geológicas más importantes del municipio de Andes:

#### Falla de Romeral

La Falla de Romeral es una falla inversa que se extiende por más de 400 km, desde el departamento de Caldas hasta el departamento de Antioquia. En el municipio de Andes, esta falla tiene una dirección noroeste-sureste y ha generado una serie de deformaciones en las rocas de la región.

|                                                                                   |                                                                       |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### Falla de Otú

La Falla de Otú es una falla normal que se extiende por más de 200 km, desde el departamento de Antioquia hasta el departamento de Caldas. En el municipio de Andes, esta falla tiene una dirección norte-sur y ha generado una serie de depósitos de sedimentos en la región.

#### Falla de Andes

La Falla de Andes es una falla inversa que se encuentra en el centro del municipio de Andes. Esta falla tiene una dirección este-oeste y ha generado una serie de deformaciones en las rocas de la región.

#### Falla de San Juan

La Falla de San Juan es una falla normal que se encuentra en el norte del municipio de Andes. Esta falla tiene una dirección norte-sur y ha generado una serie de depósitos de sedimentos en la región.

Es importante destacar que estas fallas geológicas pueden generar riesgos para la población y la infraestructura del municipio de Andes, especialmente en caso de sismos o movimientos de tierra. Por lo tanto, es fundamental realizar estudios geológicos y de riesgo para mitigar estos peligros.

En resumen, la geología del municipio de Andes es compleja y diversa, con una variedad de rocas y procesos geológicos que han moldeado la región.

#### Hidrología

La riqueza hidrográfica del municipio de Andes, la constituye las quebradas y cañadas que con cauces diferentes son los principales ordenadores físicos y, a su vez, algunos de ellos demarcan los límites municipales. Pero es el río San Juan el principal canal colector de todas las aguas de la región.

El río San Juan nace en el cerro Paramillo, en la zona límite de los departamentos de Antioquia y Risaralda, aproximadamente a 2.660 m s. n. m. Recorre el territorio de sur a norte y va a desembocar al Río Cauca, custodiado por la larga carretera Troncal del Café que lo abandona en la desembocadura mencionada. Su longitud total es de 100 km, su recorrido por el municipio es de 36,2 km y, con un caudal de 40.000 L/s, recibe las aguas de los ríos Bolívar, Barroso, Pedral, Guadualejo y Río

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

Claro. Son ríos que en épocas invernales elevan considerablemente su torrente y arrastran volúmenes de sedimentos al río Cauca.

Son también otros tributarios: el río Tapartó y las quebradas Santa Bárbara, Santa Rita, la Cañaverala, San Bartolo, Mont-Blanc, Calenturas, La Ciudad, Naranjal, La Velásquez, Quebradona y La Chaparrala; quebradas que se aprovechan para mover caudales importantes para el diseño de acueductos veredales, multiveredales y municipal. Son fuentes de agua que en su mayoría se encuentran afectadas por aguas residuales, desechos sólidos y pulpa de café que han convertido algunas de ellas en verdaderas cloacas. Las aguas residuales caen a la quebrada La Chaparrala que atraviesa la cabecera municipal.

La cuenca de la quebrada Santa Rita, presenta un área superior a los 40 km<sup>2</sup> conformada por tres microcuencas mayores (río San Agustín, Quebrada San Pedro y Quebrada La Soledad) y más de 15 microcuencas medianas y pequeñas.

En el municipio existe solo una laguna en el cerro de Caramanta a 3650 m s. n. m., conocida con el nombre de Laguna de Santa Rita, y algunos lagos: La Meseta y Los Lagos, también se encuentran otras 75 quebradas menores, 15 cañadas y numerosos nacimientos.

### Economía

La economía del municipio de Andes, se basa principalmente en actividades agrícolas, comerciales, mineras y turísticas. La agricultura es una de las principales fuentes de ingresos, con cultivos como café, plátano, caña de azúcar, aguacate y cítricos.

#### Principales Actividades Económicas:

- Agricultura: café, plátano, caña de azúcar, aguacate y cítricos
- Ganadería: producción de carne y leche
- Minería: extracción de oro y otros minerales
- Turismo: atractivos naturales, culturales y arquitectónicos
- Comercio: comercio de productos agrícolas, ganaderos, mineros y otros

Por otra parte, se conserva los negocios comerciales. En cuanto al turismo, Andes ofrece una variedad de atractivos naturales, culturales y arquitectónicos.



|                                                                                   |                                                            |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO DE TAPARTO

La Razón Social de la persona jurídica de la asociación de usuarios, tal como está registrada ante la cámara de comercio de Medellín para Antioquia es, Asociación de Usuarios del Acueducto del corregimiento de Taparto del municipio de Andes.

**Tabla 3. Información general de la Asociación de usuarios acueducto**

|                              |                                                                   |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre o Razón social</b> | Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto |
| <b>NIT</b>                   | 811042151-6                                                       |
| <b>Representante legal</b>   | John Jairo Zapata Ramírez                                         |
| <b>Cedula</b>                | 70419451                                                          |
| <b>Actividad</b>             | Domestica                                                         |
| <b>Municipio</b>             | Andes                                                             |
| <b>Dirección</b>             | Corregimiento de Taparto                                          |
| <b>Celular</b>               | 3108444973                                                        |
| <b>Correo</b>                | aduacottaparto@gmail.com                                          |

### Organigrama

La estructura organizacional de la Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto, cuenta con Asamblea General, Junta directiva, Representante legal, operarios del sistema, personal administrativo y contador como se presenta en la **Figura 1. Organigrama Asociación De Usuarios Acueducto**

|                                                                                   |                                                            |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|



**Fuente: ADUACOT**

La Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto, se encarga de conservar y prestar el acceso a los servicios básicos de agua potable, a la población del corregimiento. Manteniendo una visión financiera de sostenibilidad en el largo plazo, que les permita cumplir con sus funciones administrativas y operacionales.

En este sentido, se encarga del proceso de facturación, el cual se realiza mediante el establecimiento de una tarifa por el servicio de agua cuya propuesta de ajuste se presenta a ante la junta administradora y queda sujeta a la aprobación de los usuarios.

### **3. INFORMACIÓN GENERAL DE LA FUENTE:**

El Acueducto de la Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto, se encuentra ubicado, en el municipio de Andes. Sin embargo, parte del sistema de abasto se encuentra en jurisdicción del municipio de Betania, a lo que concierne las obras de captación, control y reparto, tanque desarenador y tubería de conducción.

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.1 Fuente abastecedora:

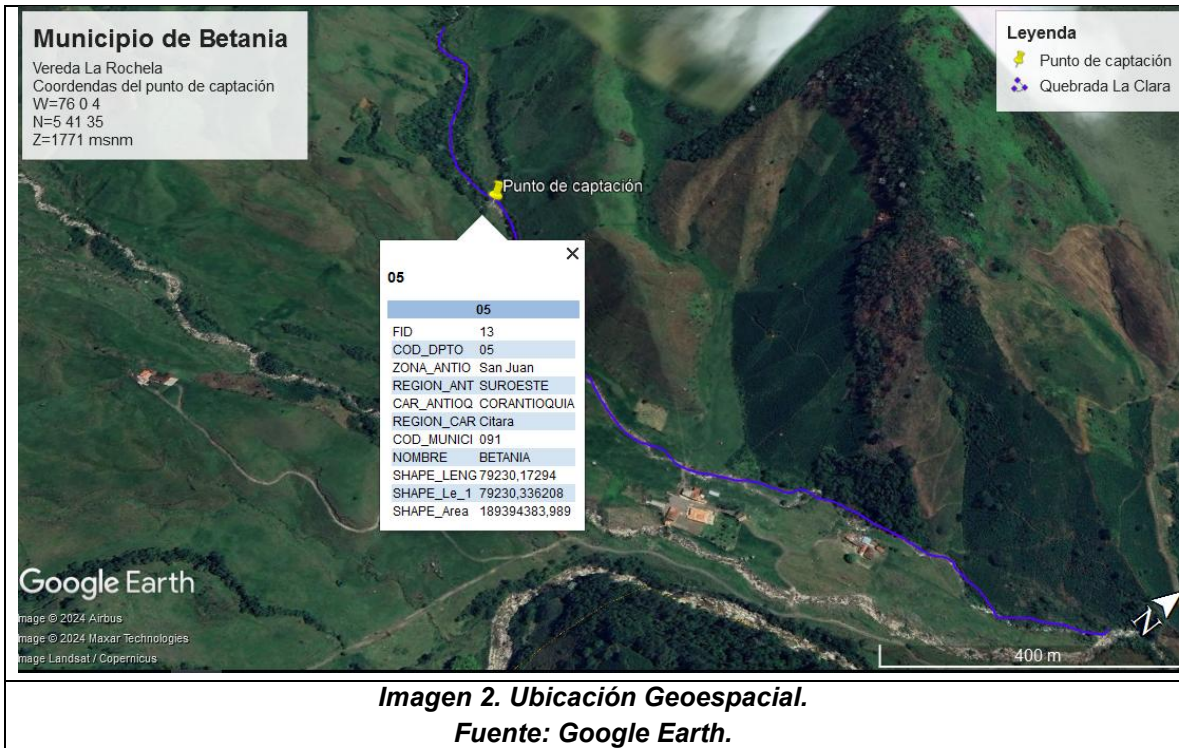
**Tabla 4. Zonificación Hidrográfica**

| <b>Zonificación Hidrográfica</b>                         |                            |
|----------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Nombre de la quebrada</b>                             | <b>La Clara</b>            |
| <b>Tipo de fuente</b>                                    | <b>Superficial -Lótico</b> |
| <b>Nombre del Área Hidrográfica (NOMAH)</b>              | <b>AH</b>                  |
| Magdalena Cauca                                          | 2                          |
| <b>Nombre Zona Hidrográfica (NOMZH)</b>                  | <b>ZH</b>                  |
| Cauca                                                    | 26                         |
| <b>Nombre del Subzona Hidrográfica (NOMSZH)</b>          | <b>SZH</b>                 |
| Directos Río Cauca entre Río San Juan y Río Ituango (mi) | 2619_01                    |
| <b>Unidad hidrológica nivel I (NOM_NSS1)</b>             | <b>NSS1</b>                |
| Directos R. Cauca (mi) – Río San Juan- NSS               | 2619                       |

La quebrada La Clara, es efluente del Río Taparto, este es uno de los cuerpos de agua priorizados que hace parte de la Cuenca del Río San Juan, la cual ha sido objeto de ordenamiento y planificación mediante el Plan de Ordenamiento del Río San Juan (PORH) adoptado mediante Resolución No. 040-RES1806-3326 del 15 de junio de 2018 y el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río San Juan – Código SZH 2619 (POMCA) reglamentado a través de la Resolución 040RES-2106- 3217 del 2 de junio de 2021; conforme a lo mencionando en éste último instrumento, se estima que el Río Taparto nace a 2.743,6 m.s.n.m. y tributa sus aguas al Río San Juan a 1.148 m.s.n.m ., considerando con ello una pendiente de 6% y una longitud de cauce de 26,83 Km, siendo el 2619-01-10 su respectivo Código.

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

### Ubicación Geográfica del punto de captación



| Coordenadas           |         |          |                  |           |
|-----------------------|---------|----------|------------------|-----------|
| Áreas                 | Latitud | Longitud | Altitud (Metros) | Municipio |
| Planta de Tratamiento | 5 41 59 | 75 58 9  | 1569             | Andes     |
| Bocatoma              | 5 41 35 | 76 0 4   | 1771             | Betania   |

## 4. DIAGNÓSTICO

El Programa de uso eficiente y ahorro del agua, tiene como partida un componente diagnóstico, el cual permite establecer la situación actual del recurso hídrico a fin de determinar potencialidades, conflictos y restricciones que se presenten en este, por lo cual este capítulo se encuentra estructurado sobre tres ejes: 1) Diagnóstico Ambiental, 2) Inventario y Análisis de la infraestructura hidráulica y 3) Diagnóstico Social, que permitirán el planteamiento de estrategias, acciones, proyectos y



|                                                                                   |                                                                                      |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p align="center"><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4.1.2. Línea base de oferta de agua:**

La quebrada La Clara, cuenta con una oferta hídrica en tiempo seco de 60 l/s aproximadamente, teniendo en cuenta que, la zona donde se ubica la fuente hídrica maneja buena precipitaciones, según reporte del Departamento Administrativo de Antioquia, en esta zona, se presenta una precipitación anual de 2500 mm a 3000 mm, razón por la cual, el acueducto no va tener problemas de desabastecimiento, para cubrir la demanda hídrica del acueducto, el cual suple las actividades domesticas que se llevan a cabo en las viviendas.

De acuerdo al caudal de demanda del acueducto que es 9.5 l/s, se estima un caudal de estiaje de 70% (Aprox) de la fuente La Clara. Por otra parte, es importante el proceso de conocimiento del riesgo asociado a la oferta hídrica de la fuente de abastecimiento, comprende la identificación de aquellos riesgos que pueden afectar el funcionamiento de la infraestructura y la disponibilidad del recurso a lo largo del tiempo, para ello se tienen en cuenta posibles amenazas de tipo natural (sismos, deslizamientos, tormentas eléctricas, incendios forestales, avalanchas etc.) y operativas (daños a la infraestructura, taponamientos de tuberías, ruptura de tuberías, daños en uniones y demás accesorios de la red de conducción y distribución).

#### **4.1.3. Riesgos sobre la oferta hídrica de la fuente abastecedora:**

En la actualidad, la quebrada cuenta con los retiros necesarios, con el fin de conservar la cantidad y calidad del agua, además, se va realizar seguimiento periódico a la fuente con el fin de identificar cualquier tipo de afectación causadas por personas ajenas al predio.

Los riesgos asociados a la quebrada son principalmente la ampliación de la frontera agropecuaria, sin embargo, por tratarse de la fuente abastecedora del acueducto, se encuentra bien vegetalizada, además, se puede tomar acciones de mejoras en ella. El cuerpo de agua maneja buenas condiciones organolépticas donde no se evidencia espumas, grasas o la presencia de turbiedad u olores que permitan suponer contaminación del cuerpo agua.

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4.1.4. Identificación de fuentes alternas:**

A escasos metros del punto de captación sobre la quebrada La Clara, hay otro cuerpo de agua que maneja buena oferta hídrica, que puede suplir la demanda hídrica del acueducto del corregimiento de Taparto, ya que esta maneja un caudal en tiempo seco de 50 l/s.

#### **4.2. Línea base de demanda de agua:**

El caudal de demanda que requiere el acueducto es de 9.5 l/s, con el cual se suple la demanda hídrica, concerniente a la actividad doméstica, teniendo en cuenta la asignación del caudal otorgado por parte de Corantioquia.

Con la finalidad de identificar la demanda base de agua en la quebrada La Clara, se deberá realizar aforos volumétricos en la obra de control del caudal. Para determinar el caudal captado aplicando la siguiente ecuación:

$$Q = \frac{\text{Volumen}}{\text{Tiempo}}$$

Cálculo de caudal

Donde

Q = Caudal en litros por segundo [L/s]

V = Volumen en litros [L]

T = Tiempo en segundos [s]

Cabe aclarar que, el acueducto cuenta con caudal otorgado de 9.5 l/s.

9.5 l/s \* 86400 seg= 820.800 litros de agua al día, este sería el caudal de demanda diario, según lo concesionado, sin tener en cuenta las lecturas del macromedidor.

#### **4.2.1. Número de suscriptores (para el caso de acueductos o usuarios del sistema para distritos de adecuación de tierras):**

#### **4.2.2. Consumo de agua por usuario, suscriptor o unidad de producto:**

El acueducto abastece actualmente a 768 suscriptores. Estos suscriptores están clasificados en el estrato 2.

El consumo promedio por suscriptor, está en un promedio de 5.6 m3.



|                                                                                   |                                                            |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

#### 4.2.3 Caudal consumido por los usuarios del sistema:

Tomando como base los registros de micro medición usados para la facturación y cobro del servicio de acueducto, se definieron los caudales consumidos por los suscriptores considerando promedios mensuales y promedios anuales de la siguiente manera.

**Tabla 5. Consumos Promedios Mensuales y Anuales**

| <b>Procedencia</b>    | <b>No. Usuario</b> | <b>Consumo Promedio Mensual (m3)</b> | <b>Consumo Total al Mes (M3)</b> | <b>Consumo Total en 12 Meses (M3)</b> |
|-----------------------|--------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Corregimiento Taparto | 815                | 5.6                                  | 4.300.8                          | 51.609.6                              |

**\*Fuente: ADUACOT**

Nota: el caudal facturado según las lecturas de los micromedidores, corresponde a 51.609.6 m3 al año.

$$51.609.6 \text{ m}^3 / 12 \text{ meses} = 4.300.8 \text{ m}^3$$

$$4.300.8 \text{ m}^3 / 30 \text{ días} = 143.36 \text{ m}^3 \text{ de agua al diario}$$

$$143.36 \text{ m}^3 \text{ de agua al día} * 1000 = 143.360 \text{ litros de agua/d}$$

$$143.360 \text{ litros de agua/d} * 86400 \text{ seg} = 1.65 \text{ l/s}$$

De acuerdo a la información obtenida del caudal facturado, se puede evidenciar que el acueducto esta haciendo uso menos del caudal concesionado, el cual corresponde a 9.5 l/s.

En el numeral siguiente se proyecta la demanda anual de agua con el caudal concesionado.

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4.2.4. Proyección de demanda anual de agua (m<sup>3</sup>/año).

La proyección se realiza con el caudal concesionado y, no con el caudal real.

Caudal concesionado 9.5 l/s

$9.5 \text{ l/s} * 86400 \text{ seg} = 820.800 \text{ l/d}$

$820.800 \text{ l/d} * 365 \text{ días} = 299.592.000 \text{ l/año}$

$299.592.000 \text{ l/año} / 1000 = 299.592 \text{ m}^3/\text{año}$

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| <b>Año 1</b> | 299.592 m <sup>3</sup> /año      |
| <b>Año 2</b> | <b>299.592 m<sup>3</sup>/año</b> |
| <b>Año 3</b> | <b>299.592 m<sup>3</sup>/año</b> |
| <b>Año 4</b> | <b>299.592 m<sup>3</sup>/año</b> |
| <b>Año 5</b> | <b>299.592 m<sup>3</sup>/año</b> |

#### 4.2.4 Describir el sistema y método de medición del caudal utilizado:

En la actualidad, se realiza medición del caudal captado, así como el usado, ya que se cuenta macro y mico medición. Además, se considera que con la implementación de la obra de control se deriva el caudal otorgado que fue calculado de acuerdo a la demanda del acueducto, acorde a los módulos de consumo manejados por CORANTIOQUIA.

El sistema de abasto, está compuesto por las obras de captación, control y reparto, tanque desarenador, macromedidor, tubería de aducción, conducción y tanque de almacenamiento y planta de tratamiento de agua.

La obra de captación consiste de una bocatoma de fondo con rejilla, construida en todo el lecho de la quebrada, además, se cuenta con un muro frontal al curso de la quebrada de unos siete (7) metros de ancho, que tiene como fin disipar la fuerza del agua, en la parte baja del muro se encuentran empotrados cuatro (4) tubos de 4" de diámetro, los que luego son llevados a dos (2) tubos de 6" de diámetro, que finalmente conducen el caudal captado hacia el tanque desarenador. Además, se cuenta con un vertedero de excesos.

|                                                                                   |                                                                       |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|



***Imagen 3. Obra de captación***

El agua captada es conducida hacia una caja en concreto de 0.9 metros de largo por 0.9 metros de ancho y una altura de 0.7 metros dotada de un vertedero triangular de pared delgada. Posteriormente pasa al desarenador de una capacidad aproximada de cuarenta y ocho (48) metros cúbicos.

|                                                                                   |                                                            |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|



**Imagen 4. Tanque de desarenador**

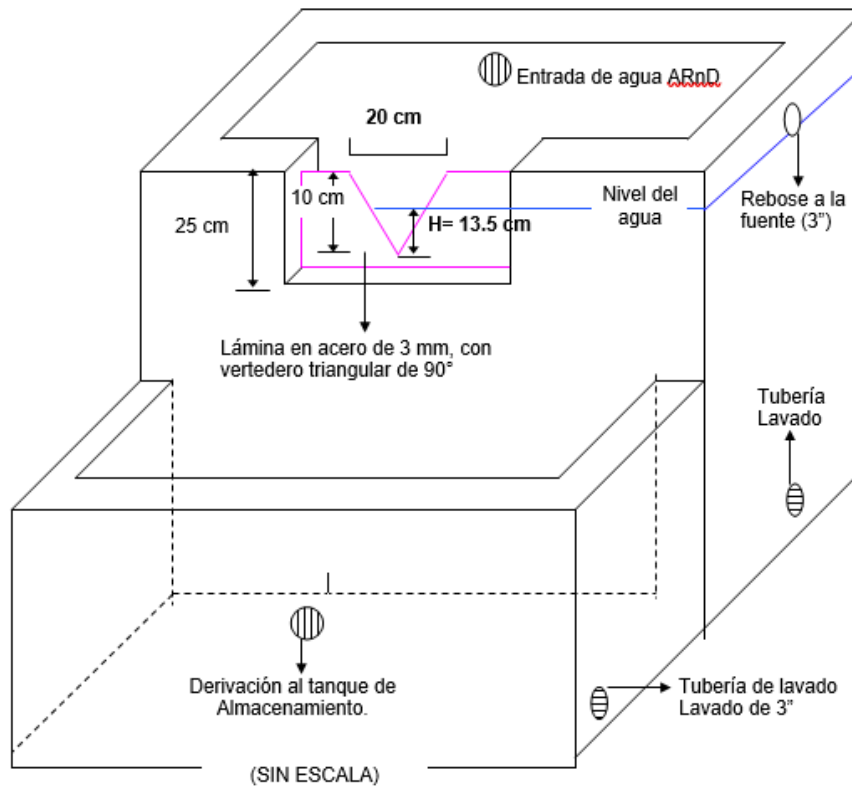
| CAUDAL |          | ANGULO | TAN(02) | (Q/1,42*TAN(0/2)) | H      |       |
|--------|----------|--------|---------|-------------------|--------|-------|
| (l/s)  | (m³/s)   | GRADOS | ADIM    | ADIM              | m.     | Cm.   |
| 9,5000 | 9,50E-03 | 90     | 1       | 0,006690141       | 0,1350 | 13,50 |

| CAUDAL |         | H    |       | H 2.5   | K               | TAN - 1 K | ANGULO | ABERTURA |
|--------|---------|------|-------|---------|-----------------|-----------|--------|----------|
| (l/s)  | (m³/s)  | Cm.  | m.    |         | (Q/1,42*H(2.5)) | ADIM.     | GRADOS | cm.      |
| 9,5000 | 9,5E-03 | 13,5 | 0,135 | 0,00669 | 1,0000          | 45,00     | 90,00  | 20,0     |

ALTURA VERTEDERO= 10 CM.

**Cálculo del vertedero triangular**

|                                                                                   |                                                                   |                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p><b>Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|



***Imagen 5. Obra de control de caudal***

El acueducto cuenta con planta de tratamiento de agua potable, en esta se realiza los procesos de:

- **El proceso de floculación por contacto (mililitros)**
- **El proceso de filtración**
- **Desinfección con hipoclorito liquido**



|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|



***Imagen 6 y 7. Planta de tratamiento de agua potable***

#### **4.2.5 Descripción General de la Microcuenca:**

La Asociación de Usuarios Acueducto del Corregimiento de Taparto, es un sistema de abastecimiento que presta sus servicios para todo el corregimiento de Taparto (casco urbano).

El corregimiento de Taparto, se encuentra en un rango latitudinal entre los 1.300 y los 2.800 msnm, las características climáticas se encuentra controladas básicamente por su altura sobre el nivel del mar y por la dirección de los vientos predominantes. Su temperatura promedio varia desde los 22°C hasta los 16 °C en la parte alta del corregimiento y una humedad relativa del 81%.

El municipio de Andes es considerado polo de desarrollo de esta zona del departamento de Antioquia; es denominado "capital cafetera y comercial de Suroeste antioqueño.

El café es la base de la economía del municipio con 10.500 ha (aprox) en este cultivo, generando la mayor parte del empleo rural y de los ingresos de la zona.

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

Otras alternativas de producción que se evidencian en la zona son: cultivos de caña de azúcar, plátano, banano, maíz, frijol, yuca, frutales cítricos, aguacate, mango nativo, guayaba, papaya, lulo, mora de castilla, tomate de árbol, brevas y tomate; en cuanto a las hortalizas, buena parte de las viviendas rurales cuentan con huertas familiares donde predominan la cebolla junca, el cilantro, el repollo y las aromáticas.

En cuanto a la parte pecuaria, Andes cuenta con ganadería bovina extensiva de doble propósito (67%) con ganado cebú y sus cruces comerciales, ganado de carne (33%).

Andes cuenta con actividades de porcícolas entre ceba y cría, en Piscicultura, tiene 180 estanques de agua con un promedio de 3 ha en espejo de agua.

El sector de la apicultura ha perdido fuerza en el municipio, debido a las altas densidades de siembra, africanización de la abeja y fumigaciones químicas contra las plagas como la broca y la roya del café; por lo que, en la actualidad, solo cuenta con 250 colmenas, de 8 apicultores, según información obtenida de la unidad agroambiental del municipio de Andes.

En el sector avícola, el municipio cuenta con varias granjas avícolas, donde se levantan aves de engorde y ponedoras.

En las veredas La Piedra y San Agustín, se presenta un proyecto forestal, donde hay instalados 1.000.000 de pinos y en general, la actividad forestal es una de las mayores potencialidades del suelo, ocupando el 45,7% del territorio.

El uso actual del suelo rural se distribuye en 28.17% en cultivos silvoagrícolas, 23.70% en potreros, 22% en reservas naturales, 18% en bosques protectores productores, 5.7% en rastrojos, 2.2% en cultivos semilimpios y densos y 0.23% en áreas urbanizadas.

#### **4.2.6. Calcular balance hídrico:**

A pesar que la fuente maneja buena oferta hídrica en tiempos de lluvia (120 l/s), se asume una oferta hídrica de 50 l/s, que es el caudal en tiempo seco de La quebrada La Clara. El caudal de demanda de la fuente sería de 9.5 l/s. por lo regular, la fuente siempre ha manejado un caudal de estiaje de un 70% (Aprox). por lo tanto, según el balance hídrico entre oferta y demanda, el acueducto no va tener problemas de

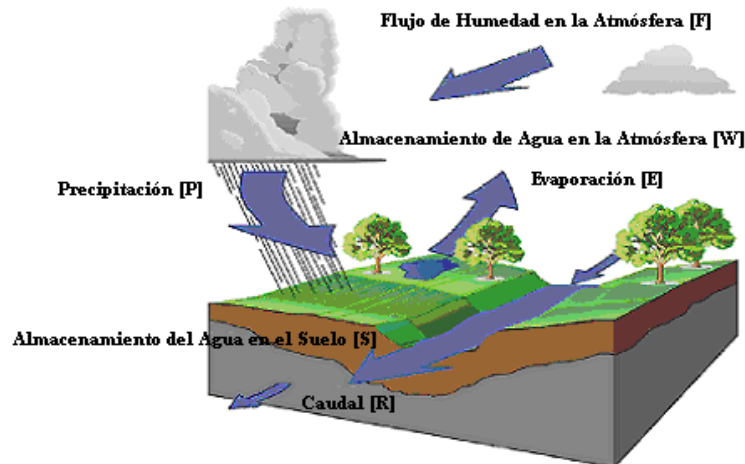


|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

desabastecimiento. Además, se debe tener en cuenta que la zona donde se ubica el punto de captación siempre ha manejado buena precipitación.

La dinámica de todo proceso natural está definida por las leyes de la termodinámica, conservación de masa, momentum y energía. En este caso, el volumen de control considerado está conformado por las columnas atmosféricas y de suelo, donde la frontera horizontal está definida por la divisoria de una cuenca; el borde inferior de la columna de suelo es un estrato impermeable y el borde superior de la columna atmosférica es su tapa.

En la siguiente imagen, se presenta un esquema del volumen de control donde se indican las variables del sistema. Las variables  $P$ ,  $E$ ,  $F$  y  $R$ , tienen dimensiones de longitud por unidad de tiempo, o caudal por unidad de área; mientras que  $W$  y  $S$  tienen dimensiones de longitud, o sea, volumen por unidad de área. Para la estimación de caudales.



**Imagen 8. Esquema del balance hidrológico sobre una cuenca.**  
**Fuente: Bastidas (2019).**

La quebrada La Clara donde se solicitó la concesión de aguas superficiales no cuenta con monitoreo hidrológico continuo vía estaciones limnimétricas o limnigráficas del IDEAM o de alguna otra entidad ambiental competente, por tanto, es una corriente no instrumentada, para la cual se han aforado caudales puntuales de referencia, que sirven de apoyo para identificar el caudal de la quebrada, en cualquier momento que se requiera.

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Principales riesgos con la prestación del servicio**

Dentro de la prestación del servicio se consideran los siguientes riesgos:

- Superación de la capacidad instalada
- Redes e infraestructura obsoletas
- Próximo a cumplir su vida útil.
- Tala de bosque nativo en fuentes alternas para expansión agrícola.
- El terreno donde está ubicada la bocatoma es pedregoso, y los árboles se desprenden cuando hay fuertes vientos, ocasionando erosión y daños en la infraestructura.
- Aumento de población del corregimiento lo que implica mayor demanda del servicio.
- Mala calidad de la red de distribución.
- Ausencia de planta de tratamiento y de un sistema de medición adecuado.
- Afectación en la prestación del servicio en época invernal por daños en la infraestructura.
- Afectación en la prestación del servicio en época de verano por disminución del caudal.
- En general la dinámica del uso del suelo está cambiando por cuenta de la compra de propiedades masivamente para fincas de recreo y expansión urbana.

#### **4.2.7. Porcentaje de pérdidas:**

El procedimiento para llevar a cabo la estimación de pérdidas técnicas en el sistema de a acueducto está determinado por una serie de actividades ejecutadas encampo y otras en oficina para el cálculo de las mismas.

|                                                                                   |                                                            |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

**Tabla 6. actividades ejecutadas encampo y otras en oficina**

| <b>Procedimiento en campo</b>                                      | <b>Procedimiento en la oficina</b>                                 |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1. Identificación de todas las estructuras de la red del acueducto | 5. Cálculo de caudales aforados en las estructuras                 |
| 2. Definir puntos de priorización de aforos                        | 6. Definición de consideraciones técnicas para cálculo de pérdidas |
| 3. Ejecución de aforos en estructuras previamente definidas        | 7. Cálculo de pérdidas empleando fórmula                           |
| 4. Registro de datos tomados en campo                              | 8. Identificación de sectores más críticos                         |

**Metodología para la estimación de perdidas en el sistema**

Para la estimación de perdidas técnicas en el sistema de acueducto definidas como suma de las pérdidas técnicas en la red de distribución más las pérdidas en la conducción, más las pérdidas en los tanques de almacenamiento y compensación.

$$\text{Perdidas técnicas} = \text{perd en la red} + \text{perd en la conducción} + \text{Perd en tanques Alm}$$

Para la determinación de las perdidas en los tanques de almacenamiento se considera la siguiente formula:

$$\% \text{ PÉRDIDAS} = \frac{(C_e - C_s)}{C_e} * 100 = \%$$

Donde:

Ce: Caudal de entrada

Cs: Caudal de salida

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

**Ejemplo:**

$$Perdidas Tanque (\%) = \frac{5.47 \frac{L}{s} - 3.38 \frac{L}{s}}{5.47 \frac{L}{s}} * 100$$

$$Perdidas Tanque (\%) = 38.21$$

Se puede determinar las pérdidas en la conducción y red de distribución, teniendo en cuenta la macromedición en el sistema de acueducto, para ello se requiere el reporte del macromedidor y el consumo de agua facturada.

La Asociación de Usuarios del Acueducto del corregimiento de Taparto, actualmente cuenta con un sistema exhaustivo de medición que permita determinar con claridad los porcentajes y l/s de pérdidas que se tiene. tomando como base los datos más relevantes de caudales manejados.

La metodología de cálculo de las pérdidas de agua: considerando el caudal captado y los promedios de pérdidas que se puede registrar, se ha establecido un programa de reducción de pérdidas, con el cual se pretende la consecución de diferentes metas de reducción anual sobre el total de pérdidas registradas (%).

Lo idea es disminuir las pérdidas del sistema de abasto, mediante el control y eliminación en las fugas que puedan presentarse desde la captación hasta la entrega del recurso a los usuarios del acueducto, dentro de las actividades se contempla las siguientes:

- Realizar recorridos periódicos, con el fin de detectar posibles fugas en la infraestructura disponible para la distribución del agua.
- Arreglo de las eventuales fugas presentes en el sistema de distribución y conducción de agua.
- Identificación y cambio de tuberías y/o elementos que se encuentre obsoletos y/o deteriorados.
- Elabora un instructivo que permita el reporte por parte de los empleados de las fugas detectadas en el sistema de abasto del predio.

|                                                                                   |                                                                                      |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p align="center"><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Socialización del instructivo con los empleados. Con las acciones tomadas, se estima manejar como pérdida el 10% (Aprox) del caudal captado.

#### **4.2.8. Identificar las acciones para el ahorro en el uso del agua adelantadas:**

El presente programa de uso eficiente y ahorro del agua, se va divulgar con los usuarios del acueducto, por medio de las facturas, con mensajes alusivo al uso eficiente y ahorro del agua, con el fin de concienciar a cada usuario, sobre el manejo racional del recurso hídrico, tratando bajar los consumos de agua con la implementación de unidades sanitarias y grifos ahorradores de agua en las instalaciones de las viviendas.

## **5. ALCANCES**

El Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA), tiene como finalidad generar acciones encaminadas a sensibilizar a la comunidad del corregimiento de Taparto, hacia el cuidado y conservación de la fuente hídrica de abastecimiento, al mejoramiento del servicio de acueducto y de la calidad del agua, así como a la reducción anual de pérdidas; además de la generación de una educación ambiental por parte de los usuarios enfocada a realizar un uso adecuado y racional del agua potable, evitando el desperdicio en actividades diferentes a la de consumo humano a través de programas, proyectos y actividades cuyo objetivo primordial sea e cuyo objetivo primordial sea el uso eficiente y ahorro del agua. Todo esto por un periodo de 5 años como se encuentra establecido en el decreto 1090 de 2018.

Así mismo, con el desarrollo de este programa se espera brindar la oportunidad de fortalecer la relación entre el sector ambiental y social, dando dos perspectivas desde lo técnico- administrativo y la social - ambiental, con el propósito de alcanzar un impacto significativo en el desarrollo del programa y llegar de esta manera a la concientización de todos los usuarios hacia el beneficio que conlleva la reducción de pérdidas de agua generado de esta manera un incremento en la participación de la comunidad en la implementación del uso eficiente y ahorro de este recurso, para evitar a futuro posibles racionamientos del mismo.

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

## 6. OBJETIVOS

### 6.1 Objetivos generales

Establecer estrategias, proyectos y acciones encaminadas a la correcta gestión del recurso hídrico que permitan el ahorro y uso eficiente del agua por parte de los usuarios beneficiarios del acueducto, que garantice a corto y mediano plazo el uso eficiente y ahorro del agua, en un horizonte de planificación de 5 años dando cumplimiento a la normatividad ambiental legal vigente.

#### 6.1.1 Objetivos Técnicos

Formular los planes, programas y proyectos necesarios para garantizar un adecuado manejo y consumo del agua dentro de la infraestructura del sistema de captación y conducción del agua para abastecer los usuarios del acueducto, en el marco de la eficiencia en el uso del recurso y el control de los volúmenes captados para cada una de las actividades en las que se requiere del recurso hídrico.

Identificar el estado actual de las pérdidas de agua en el sistema de captación y conducción para determinar una línea base a partir de la cual se propongan metas de reducción de dichas pérdidas dentro del próximo quinquenio. Identificar el consumo actual que se realiza en el predio, dentro de los diferentes usos, para proyectar sus consumos dentro del próximo quinquenio.

En conclusiones se puede contemplar las siguientes acciones:

- Asegurar la reducción de las pérdidas en el sistema de acueducto a través de mantenimientos preventivos durante el horizonte de planificación del PUEAA.
- Realizar o instalar macromedidores y micromedidores con el fin de realizar un monitoreo y seguimiento al consumo de agua.
- Control e inspecciones periódicas al sistema de abasto.
- Realizar un estudio de viabilidad para identificar una fuente alterna abastecedora con la finalidad de asegurar el servicio de acueducto en cantidad en situaciones de emergencia o desabastecimiento.
- Reducir los módulos de consumo por medio de la instalación de tecnologías de bajo consumo por parte de los usuarios.

**Detectar y reducir las fugas:** Las fugas pueden hacerse visibles por goteos, humedecimientos y flujos en tuberías, en caso de detectar dichas fugas, se deberá



|                                                                                   |                                                                                      |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p align="center"><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

gestionar una pronta reparación, posteriormente se debe inspeccionar el sitio y hacer pruebas, para asegurar que fue corregida exitosamente. Para lo anterior, es importante conocer:

- Las pérdidas de las tuberías de suministro de agua.
- Instalar válvulas de control en la medida de lo posible en las entradas al sistema.
- Controlar el rebose de los tanques de almacenamiento y controlar las presiones en la red de distribución.

### **6.1.2 Objetivos Ambientales**

Diagnosticar y evaluar el estado actual del recurso hídrico desde el estudio de la fuente de agua, pasando por el sistema de captación y distribución hasta el consumo final.

- Garantizar la protección, conservación y recuperación de las fuentes abastecedoras en el cual se ubica la captación la asociación de usuarios por medio de la compra de predios en áreas estratégicas.
- Implementar medidas de difusión de información que promuevan la reutilización de agua lluvia durante todo el quinquenio, y así disminuir el caudal de consumo doméstico y por consiguiente los módulos de consumo
- Promover en los usuarios del servicio de acueducto el uso eficiente y ahorro del agua a través de campañas de educación ambiental durante todo el quinquenio del PUEAA.
- Garantizar la constancia en la prestación del servicio de acueducto a través de la gestión de la fuente de abastecimiento alterna, la cual pueda ser usada en periodos de contingencia.

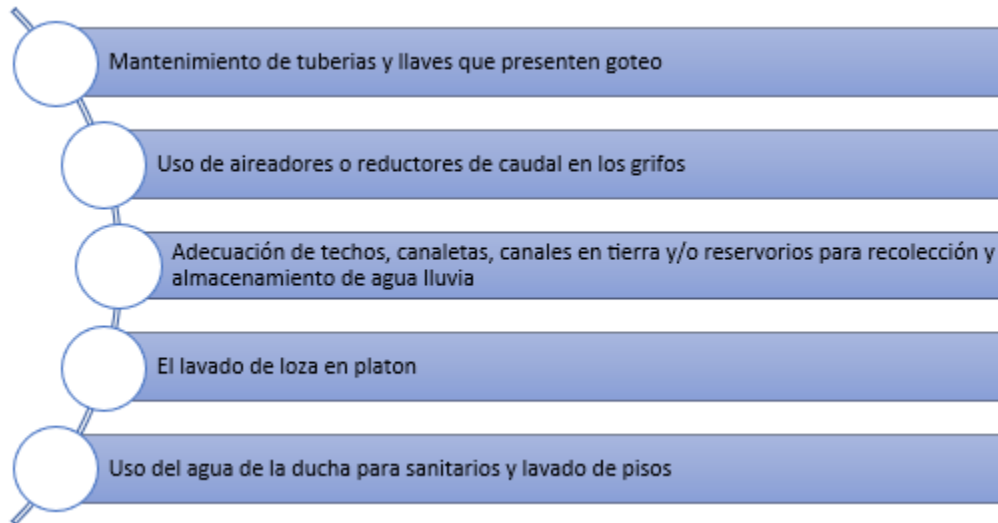
## **7. PLAN DE ACCIÓN**

### **7.1. Definición y descripción de los proyectos para implementar el uso eficiente y ahorro del agua, con respecto a las siguientes líneas temáticas:**

En el corregimiento de Taparto, el uso que se le da al agua, está enfocado al cubrimiento de necesidades básicas como son la preparación de alimentos y el aseo e higiene personal.

|                                                                                   |                                                            |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|

### Acciones para el ahorro en el uso del agua



#### 7.1.1. Fuentes alternas de abastecimiento (cuando aplique):

A escasos metros del punto de captación de la quebrada La Clara, hay otro cuerpo de agua que maneja buena oferta hídrica, que puede suplir la demanda hídrica del acueducto del corregimiento de Taparto, ya que esta maneja un caudal en tiempo seco de 50 l/s.

#### 7.1.2. Aprovechamiento de aguas lluvias:

En la actualidad se tiene contemplado por los usuarios del acueducto, el uso de aguas lluvia, para el lavado de pisos y el riego de las plantas ornamental.

#### 7.1.3. Instalación, mantenimiento, calibración y renovación de medidores de consumo:

El sistema de abasto, cuenta con medidores por tratarse de un acueducto que tiende hacer organizado. En la actualidad se realiza macromedición y micromedición, en cada una de las viviendas que cubre el acueducto, con estas lecturas, se puede identificar, el caudal captado real. Además, se puede evidenciar de manera practica el porcentaje de perdida, con la lectura del macromedidor y el caudal facturado de a los usuarios.

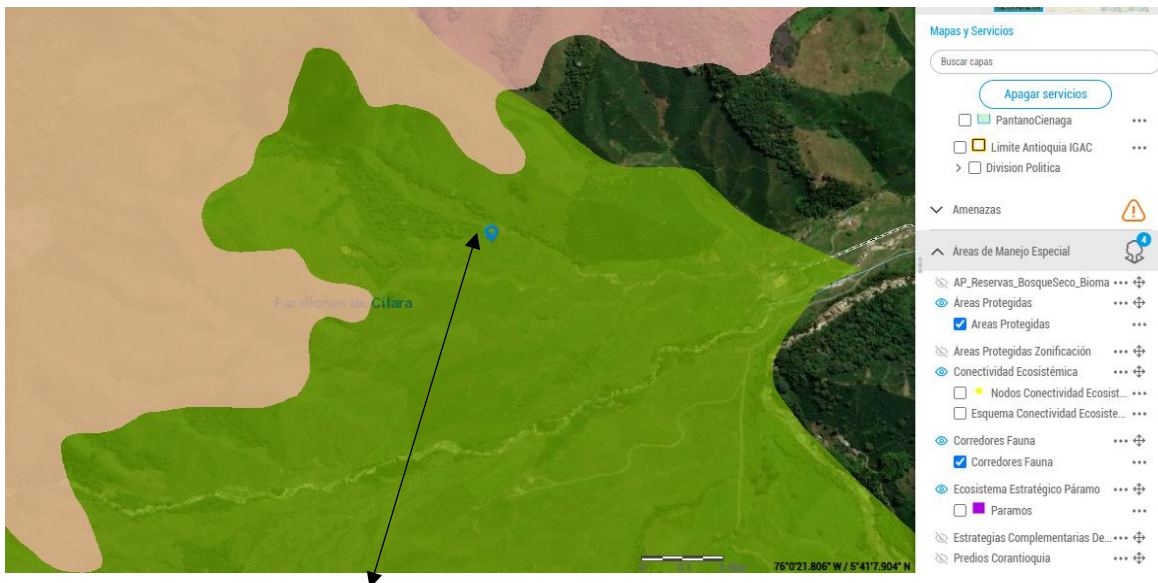
Por otra parte, se está haciendo revisiones frecuentes a los sistemas de medición, con el fin de identificar posibles daños en ellos.

|                                                                                   |                                                                   |                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p><b>Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|

Otro instrumento de medición es la obra de control de caudal, esta permite su calibración con lámina de agua, la cual es objeto de revisión periódica para determinar su correcto funcionamiento.

#### **7.1.4. Protección de zonas de manejo especial:**

Donde se ubica el punto de captación del acueducto, está dentro de una zona de manejo especial, que es la Reserva Forestal Los Farallones del Citara, pertenecientes al sistema regional de áreas protegidas, localizado en el costado occidental de los municipios de Andes, Betania y Ciudad Bolívar, en límites con el departamento de Chocó. Son áreas de difícil acceso, que conservan reductos boscosos significativos y son reservorios de nacimientos de importantes ríos y quebradas. El municipio de Andes concentra gran parte del cordón boscoso que involucra a los Farallones del Citará, en diferentes estados de degradación, distribuidos en los corregimientos de Santa Rita (4.213 ha), Santa Inés (5.385 ha) y Tapartó (3.823 ha), se trata de bosques ubicados en las laderas de la cordillera Occidental, en zonas muy escarpadas, pero que no escapan al saqueo de maderas para aserrío (Roble, Comino, Cedrillo, Yolombo).



**Imagen 9. Ubicación del punto de captación dentro de la Reserva Forestal Los Farallones del Citara**

Por otra parte, en la parte baja de la microcuenca, se observan coberturas antropizadas, donde se han intervenido las coberturas naturales y por ende las

|                                                                                   |                                                                                      |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p align="center"><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

especies nativas, para dar paso al establecimiento de cultivos de agrícolas como café asociado con plátano y algunas plantaciones de coníferas, sin embargo, hacia la parte alta, donde se ubican los Farallones del Citará se observan coberturas bien conservadas como Bosques densos y Bosques fragmentados, donde se ha realizado una extracción selectiva de especies, pero que se conservan atributos de función, composición y estructura de la vegetación nativa.

El municipio de Andes, en su ordenamiento territorial, está declarado como zona de manejo especial, los retiros de las fuentes hídricas, dada a la importancia que estos cuerpos de agua representan para las comunidades y conservación de la flora y fauna silvestre, dada la importancia que representa el cuerpo de agua para el proyecto, se incrementarán las áreas de protección mediante el enriquecimiento de estas franjas con el aislamiento y la siembra de especies o el cuidado de especies pioneras.

#### **7.1.5. Identificación y medición de pérdidas de agua respecto al caudal captado y acciones de reducción:**

Para evitar las pérdidas se adoptarán una serie de medidas para la reducción de pérdidas que incluyan las siguientes acciones.

- 1) Corrección y arreglo de los daños presentados en tanques de almacenamiento y redes de distribución.
- 2) Prevención de daños en escenario de riesgos identificados.
- 3) Revisiones periódicas por la red para identificación de conexiones fraudulentas o de usuarios clandestinos, procediendo posteriormente con la desconexión de estas redes.

#### **7.1.6. Recirculación:**

N/A

#### **7.1.7. Reúso:**

Algunos usuarios del acueducto, tiende a reusar el agua de la lavadora, para el lavado de pisos o para el riego.

#### **7.1.8. Reconversión a tecnologías de bajo consumo:**

Se debe concienciar a los usuarios del acueducto, con el fin que instalen accesorios de bajo consumo en las unidades sanitarias y grifos.

|                                                                                   |                                                                                      |                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p align="center"><b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b></p> | <p align="center"><b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b></p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **7.1.9. Campañas educativas:**

El acueducto implementará campañas educativas, para fomentar el uso racional del recurso hídrico y la protección de la fuente La Clara.

Se realizarán capacitaciones a grupos focalizados sobre el uso racional del recurso hídrico, buenas prácticas ambientales, protección de la fuente de agua, además, se va a generar piezas comunicacionales (volantes, plegables, etc.).

### **7.1.10. Otras:**

Generar propuestas y actividades educativas garantes de la conservación y protección de la fuente de agua abastecedora del recurso hídrico, para favorecer la disponibilidad del agua en vigencias futuras y de esta forma el abastecimiento básico necesario para las actividades domesticas que desarrollan los usuarios del acueducto.

Conservar las áreas forestales protectoras de la fuente, con la siembra de cercas vivas, protección de sistemas productivos y/o mejoramiento de la cobertura vegetal en áreas degradadas, actividades consistentes en establecer especie arbórea o arbustiva en las áreas de retiro de las fuentes de agua, además, cultivos como barrera cortaviento o sombra alrededor de este.

Realizar la siembra de especies nativas y/o forestales según las características ambientales del sitio.

Mejorar las coberturas degradadas esta corresponde a establecer especies forestales y arbustivas nativas de la zona que permitan una recuperación del ecosistema.

También se realizará campañas de educación al personal enfocadas a las estrategias propuestas en el presente programa de manejo, para el uso eficiente y ahorro del agua. Para estas campañas se pueden tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Talleres de sensibilización sobre la importancia de la conservación del recurso hídrico para el proceso productivo, así como, la situación de calidad y disponibilidad del recurso
- Dar a conocer los objetivos y metas del programa

|                                                                                   |                                                                |                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO<br/>DEL AGUA (PUEAA)</b> | <b>Asociación de<br/>Usuarios del<br/>Acueducto del<br/>Corregimiento de<br/>Taparto</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|

- Designar personal responsable por área para que se encarguen de las medidas y acciones del PUEAA
- Mediante un buzón de sugerencias considerar las opiniones de los empleados con relación a estrategias a implementar para el uso eficiente y ahorro del agua.
- Implementación de afiches y carteleras con información asociada al ahorro del agua en la oficina