
	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA	VERSIÓN: 1
		PÁGINA: 1 de 100

**PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA  
PUEAA 2025-2029**




**EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE  
PITALITO EMPITALITO E.S.P.**

**ENERO DE 2025**

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 2 de 100

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	3
3. ALCANCE	4
4. DEFINICIONES	5
5. NORMATIVIDAD	6
6. RESPONSABLE DEL PROGRAMA.....	10
7. INFORMACIÓN EMPRESARIAL	10
8. DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO	14
9. DEMOGRAFIA Y POBLACIÓN	16
10. BALANCE HIDRICO	20
11. USO DEL SUELO ACTUAL – AREA URBANA.	22
12. SISTEMAS DEL ABASTECIMIENTO DEL ACUEDUCTO	24
13. NOMBRE UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y TIPO DE LA FUENTE DONDE SE CAPTA EL AGUA	25
14. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	25
15. DIAGNÓSTICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE GUATIPAN	45
16. ESTADO Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA	52
17. IDENTIFICAR LA SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO CON EL AUMENTO DEL NUMERO DE USUARIOS	67
18. ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACION DEL SERVICIO	71
19. PROGRAMAS	91

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 3 de 100

## 1. INTRODUCCIÓN

El Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua PUEAA es una herramienta de planificación y administración enfocada a la optimización del uso del recurso hídrico, conformado por el conjunto de proyectos y acciones que le corresponde elaborar y adoptar a los usuarios que soliciten concesión de aguas, con el propósito de contribuir a la sostenibilidad de este recurso (Decreto 1090 de 2018, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

De acuerdo a lo anterior, la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P., presenta a continuación el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua 2024-2028, como usuario del recurso hídrico y a la cual se le fue otorgada la concesión de aguas superficiales bajo Resolución 1096 del 19 de mayo de 2015.

En el siguiente documento, se plasman las acciones del PUEAA en los sistemas de abastecimiento, conservación de la fuente abastecedora, medición de caudales, control de las fugas, reducción de pérdidas (mantenimiento o reposición de tuberías, válvulas, medidores), análisis de consumos, reciclaje o reutilización del agua, promoción del uso de aguas lluvias, instalación de aparatos ahorradores y finalmente la inclusión de la educación ambiental.

Con lo anterior se espera lograr beneficios en la prestación del servicio público de acueducto tales como, aumento de la disponibilidad hídrica, retención de agua en la cuenca, regulación fuentes de abastecimiento, reducción del agua captada, reducción costos operacionales, aumento cobertura del suministro, adaptación variabilidad climática, mejorar el servicio prestado y cumplir con la normatividad legal vigente.


## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

Optimizar el uso del recurso hídrico mediante la implementación de prácticas que minimicen el consumo de agua, reduzcan el desperdicio y promuevan su uso sostenible en diversas actividades, incorporando además el mejoramiento de la infraestructura existente, el mantenimiento de la misma y la implementación de nuevas tecnologías que permitan una gestión más eficiente y sostenible del recurso.

### 2.2 Objetivos específicos

- **Implementación de Estrategias de Ahorro y Uso Eficiente:** Desarrollar y aplicar estrategias que reduzcan el consumo de agua en los diferentes procesos, promoviendo prácticas de uso eficiente.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 4 de 100</b>


- **Gestión y Conservación de las Cuencas Abastecedoras:** Implementar estrategias de protección, recuperación y manejo sostenible de las cuencas hidrográficas que abastecen el sistema, garantizando su conservación y disponibilidad a largo plazo.
- **Control y Vigilancia de la Calidad del Agua:** Fortalecer los procesos de monitoreo y control de la calidad del agua en cada etapa del sistema (captación, conducción, tratamiento y distribución), asegurando el cumplimiento de los estándares normativos.
- **Optimización de los Sistemas de Captación:** Mejorar la infraestructura y los procesos de captación de agua, garantizando un abastecimiento eficiente y minimizando las pérdidas en esta etapa del sistema.
- **Macro medición y Potabilización:** Implementar y mejorar sistemas de macro medición para un control preciso del caudal captado y tratado, optimizando los procesos de potabilización para garantizar la eficiencia en el uso de productos químicos y la calidad del agua suministrada.
- **Optimización de Redes de Distribución:** Modernizar y mejorar la infraestructura de distribución de agua potable, reduciendo daños por vida útil, optimizando la presión y garantizando una cobertura eficiente en toda la red.
- **Control de Reducción de Pérdidas:** Implementar estrategias de detección, control y corrección de fugas en el sistema de distribución, minimizando desperdicios y mejorando la eficiencia del servicio.

### 3. ALCANCE

El Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) abarca todas las etapas del ciclo del agua dentro del sistema de abastecimiento, desde la captación en las cuencas hidrográficas hasta su distribución final a los usuarios.

Este plan incluye estrategias para la gestión y conservación de las fuentes hídricas, la optimización de la infraestructura de captación, conducción, potabilización y distribución, así como el fortalecimiento del control de calidad del agua. Además, contempla acciones para reducir pérdidas, mejorar la eficiencia operativa a través de macro medición e incorporar nuevas tecnologías que optimicen el uso del recurso.

Asimismo, se implementarán programas de capacitación y sensibilización dirigidos al personal operativo, administrativo y a la comunidad en general, promoviendo el uso responsable del agua y fomentando buenas prácticas en su gestión. Todas estas acciones estarán alineadas con la normatividad ambiental y sanitaria vigente, garantizando un abastecimiento sostenible y eficiente para las generaciones presentes y futuras.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 5 de 100

#### 4. DEFINICIONES

**AGUA POTABLE:** Es aquella que, por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, es apta para consumo humano.

**AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS:** Desechos líquidos provenientes de la actividad doméstica en residencia, edificios e instituciones.

**AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS:** Son residuos líquidos procedentes de una actividad comercial, industrial o de servicios y que en general, tienen características notablemente distintas a las domésticas.

**APROVECHAMIENTO ÓPTIMO:** Consiste en buscar la mayor relación beneficio-costo en todas las actividades que involucren el uso eficiente del agua, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

**CICLO DE VIDA:** Conjunto de etapas por las que atraviesa un producto, desde la extracción de la materia prima, su fabricación, distribución y uso, hasta su disposición final.

**CONSUMO:** Uso de recursos que responden a necesidades básicas y proporcionan una mejor calidad de vida.

**CONSUMO EFICIENTE:** Es el consumo mensual promedio de cada usuario medido en condiciones normales en los seis (6) meses anteriores a la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua, ajustados por el factor de eficiencia de dichos equipos.


**CONSUMO INEFICIENTE:** Es aquel que se encuentra por fuera de los parámetros de consumo eficiente establecidos por la entidad prestadora del servicio de acueducto.

**EQUIPOS, SISTEMAS E IMPLEMENTOS DE BAJO CONSUMO DE AGUA:** Son todos aquellos equipos, sistema e implementos definidos en la norma Icontec NTC-920-1, o las que la modifiquen o adicione y adoptados por la respectiva entidad prestadora, destinados a proveer de agua potable las instalaciones internas de los usuarios, que permiten en su operación un menor consumo unitario.

**PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA:** Conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado, riego, drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico para su uso racionalizado y eficiente.

**TANQUES DE ALMACENAMIENTO:** Depósito de agua, importante en una red de abastecimiento para compensar variaciones horarias de la demanda de agua potable o en situaciones anormales.

**VERTIMIENTO:** Cualquier descarga líquida hecha a un cuerpo de agua o a un alcantarillado.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 6 de 100</b>

## 5. NORMATIVIDAD

A continuación, se incluyen las principales normas vigentes relacionadas con la gestión integral del recurso hídrico y que son relevantes para su uso, protección, conservación y manejo.

**Ley 23 de 1973** "Por el cual se conceden facultades extraordinarias al presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones".

**Ley 10 de 1978** "Por medio de la cual se dictan normas sobre mar territorial, zona económica exclusiva, plataforma continental, y se dictan otras disposiciones".

**Ley 99 de 1993** "Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones".

**Ley 161 de 1994** "Por la cual se organiza la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena, se determinan sus fuentes de financiación y se dictan otras disposiciones".

**Ley 373 de 1997** "Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua".

**Ley 1625 de 2013** "Por la cual se deroga la ley orgánica 128 de 1994 y se expide el régimen para las áreas metropolitanas".

**Decreto 2811 de 1974** "Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente".

**Decreto 1449 de 1977** "Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley No. 2811 de 1974".


**Decreto 1541 de 1978** "Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973".

**Decreto 1875 de 1979** "Por el cual se dictan normas sobre la prevención de la contaminación del medio marino y otras disposiciones".

**Decreto 1594 de 1984** "Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos".

**Decreto 2324 de 1984** "Por el cual se reorganiza la Dirección General Marítima y Portuaria".

**Decreto 1600 de 1994** "Por el cual se reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental -SINA en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental"

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 7 de 100

**Decreto 1933 de 1994** "Por el cual se reglamenta el artículo 45 de la Ley 99 de 1993".

**Decreto 3102 de 1997** "Por el cual se reglamenta el artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua".

**Decreto 1311 de 1998** "Por el cual se reglamenta el literal g) del artículo 11 de la Ley 373 de 1997".

**Decreto 0321 de 1999** "Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas".

**Decreto 1443 de 2004** "Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones".

**Decreto 55 de 2004** "Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones".

**Decreto 4742 de 2005** "Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004 mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas".

**Decreto 900 de 2006** "Por el cual se reglamenta el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones".

**Decreto 1323 de 2007** "Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico -SIRH-".

**Decreto 1324 de 2007** "Por el cual se crea el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones".


**Decreto 1480 de 2007** "Por el cual se priorizan a nivel nacional el ordenamiento y la intervención de algunas cuencas hidrográficas y se dictan otras disposiciones".

**Decreto 157 de 2007** "Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano".

**Decreto 1775 de 2007** "Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano".

**Decreto 3600 de 2007** "Por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones".

**Decreto 3200 de 2008** "Por el cual se dictan normas sobre Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento y se dictan otras disposiciones".

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 8 de 100</b>

**Decreto 2372 de 2010** "Por el cual se reglamenta el Decreto Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones".

**Decreto 3930 de 2010** "Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del Título VI-Parte 11- Libro 11 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones".

**Decreto 4728 de 2010** "Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010".

**Decreto 0303 de 2012** "Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 64 del Decreto - Ley 2811 de 1974 en relación con el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones".

**Decreto 2667 de 2012** "Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones".

**Decreto 1640 de 2012** "Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones".

**Decreto 1076 de 2015** "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible".

**Decreto 2245 de 2017** "Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible", en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas".

**Resolución 372 de 1998** "Por la cual se actualizan las tarifas mínimas de las tasas retributivas por vertimientos líquidos y se dictan disposiciones".


**Resolución 0081 de 2001** "Por la cual se adopta un formulario de información relacionada con el cobro de la tasa retributiva y el estado de los recursos y se adoptan otras determinaciones".

**Resolución 104 de 2003** "Por la que se establecen los criterios y parámetros para la Clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas".

**Resolución 240 de 2004** "Por la cual se definen las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima de la tasa por utilización de aguas".

**Resolución 1433 de 2004** "Por la cual se reglamenta el artículo 12 del Decreto 3100 de 2003, sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV, y se adoptan otras determinaciones".

**Resolución 2145 de 2005** "Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV".

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 9 de 100

**Resolución 0872 de 2006** "Por la cual se establece la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas subterráneas a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones".

**Resolución 0974 de 2007** "Por la cual se establece el porcentaje de que trata el literal a) del artículo 5° del Decreto 1900 de 2006".

**Resolución 2115 de 2007** "Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano".

**Resolución 0941 de 2009** "Por la cual se crea el Subsistema de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables – SIUR y se adopta el Registro Único Ambiental – RUA".

**Resolución 493 de 2010** "Por la cual se adoptan medidas para promover el uso eficiente y ahorro del agua potable y desincentivar su consumo excesivo".

**Resolución 1023 de 2010** "Por la cual se adopta el protocolo para el monitoreo y seguimiento del Subsistema de Información sobre Uso de Recursos Naturales Renovables SIUR para el sector manufacturero y se dictan otras disposiciones".

**Resolución 4716 de 2010** "Por medio de la cual se reglamenta el parágrafo del artículo 15 del Decreto 1575 de 2007".

**Resolución 0075 de 2011** "Por la cual se adopta el formato de reporte sobre el estado de cumplimiento de la norma de vertimiento puntual al alcantarillado público".

**Resolución 955 de 2012** "Por la cual se adopta el Formato con su respectivo instructivo para el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico".


**Resolución 1514 de 2012** "Por la cual adoptan los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos".

**Resolución 0509 de 2013** "Por la cual se definen los lineamientos para la conformación de los Consejos de Cuenca y su participación en las fases del Plan de Ordenación de la Cuenca y se dictan otras disposiciones".

**Resolución 1907 de 2013** "Por la cual se expide la Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas".

**Resolución 1207 de 2014** "Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas".

**Resolución 0631 de 2015** "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones".

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 10 de 100

**Resolución 751 de 2018** "Por la cual se adopta la Guía técnica para la formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso hídrico continental superficial – PORH y se dictan otras disposiciones".

**Resolución 958 de 2018** "Por la cual se incorpora la Guía técnica para la formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso hídrico continental superficial – PORH a la Resolución 751 de 2018, se ordena su publicación en el diario oficial y se dictan otras disposiciones".

**Resolución 957 de 2018** "Por la cual se adopta la Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia y se dictan otras disposiciones".

**Resolución 959 de 2018** "Por medio de la cual se reglamenta parcialmente el artículo 2.2.3.3.1.7 del Decreto 1076 de 2015 y se dictan otras disposiciones".

## 6. RESPONSABLE DEL PROGRAMA

- Representante de la Gerencia
- Profesional Ambiental

## 7. INFORMACIÓN EMPRESARIAL

### Descripción de la empresa


La empresa de servicios públicos domiciliarios de Pitalito EMPITALITO ESP tiene por objeto la prestación y/o operación y/o administración y/o distribución y/o comercialización de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, energía, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y telefonía local móvil en el sector rural, y demás servicios de telecomunicaciones. Que podrá también prestar el servicio público domiciliario de aseo, así como las actividades complementarias propias de todos y cada uno de estos servicios y el tratamiento y aprovechamiento de las basuras. También podrá prestar y/o administrar el servicio de alumbrado público.

La empresa de servicios públicos domiciliarios de Pitalito EMPITALITO ESP, es una empresa industrial y comercial del orden municipal, dotada de personería Jurídica, con autonomía administrativa y financiera y capital independiente.

### MISION:

EMPITALITO E.S.P., es la encargada de suministrar el agua potable, prestar los servicios de aseo y alcantarillado en el sector urbano del municipio de Pitalito, con proyección comercial en otros negocios del sector, logrando estructurar un soporte y plataforma de servicios para el crecimiento urbanístico y

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 11 de 100</b>

empresarial con enfoque de sostenibilidad, generando mejores condiciones de vida a todos los habitantes y usuarios de la ciudad.

**VISIÓN:**

EMPITALITO E.S.P para el 2040; será la empresa prestadora de servicios públicos domiciliarios más importante y rentable de toda la región Surcolombiana con desarrollo económico y sostenible, que estará en el tiempo garantizando con las estrategias y nuevos negocios, la infraestructura acorde y mejoría de servicios públicos, para incrementar la productividad y competitividad del municipio de Pitalito, como eje del desarrollo agroindustrial y turístico del sur de Colombia.

**Estructura organizacional la empresa de servicios públicos domiciliarios de Pitalito EMPITALITO ESP.**

En su estructura organizacional la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Pitalito EMPITALITO E.S.P., cuenta con su respectiva planta de cargos, planta de personal y el manual de funciones para cada cargo definido en dicha estructura.

Así pues, la estructura organizacional actual para la Empresa permite apreciar los diferentes niveles jerárquicos que se manejan al interior de ésta al igual que las agrupaciones funcionales que se tienen definidas para su administración y operación, así como el apoyo requerido.

HOJA EN BLANCO

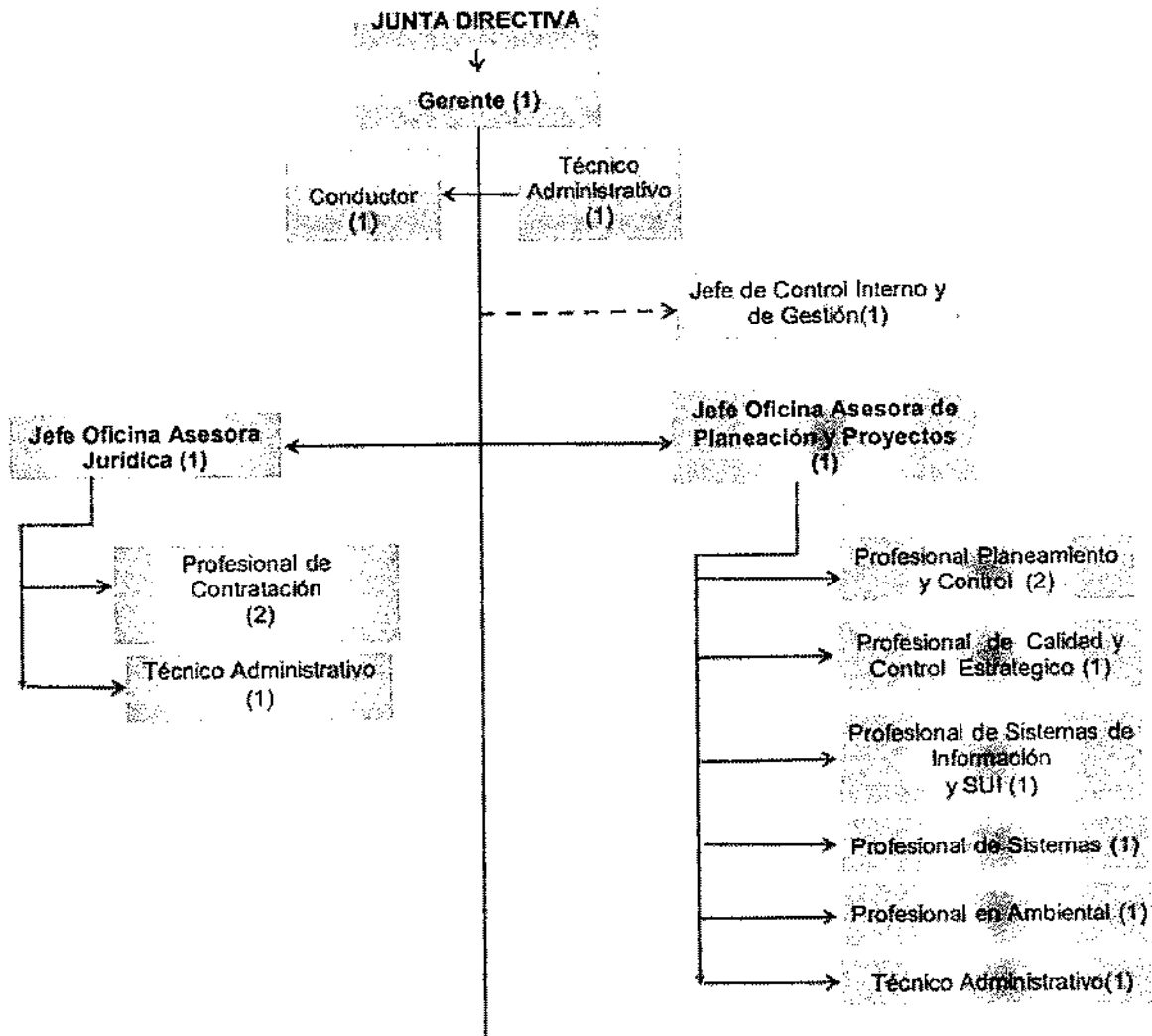


Ilustración 1. Estructura organizacional.

ESPACIO EN BLANCO

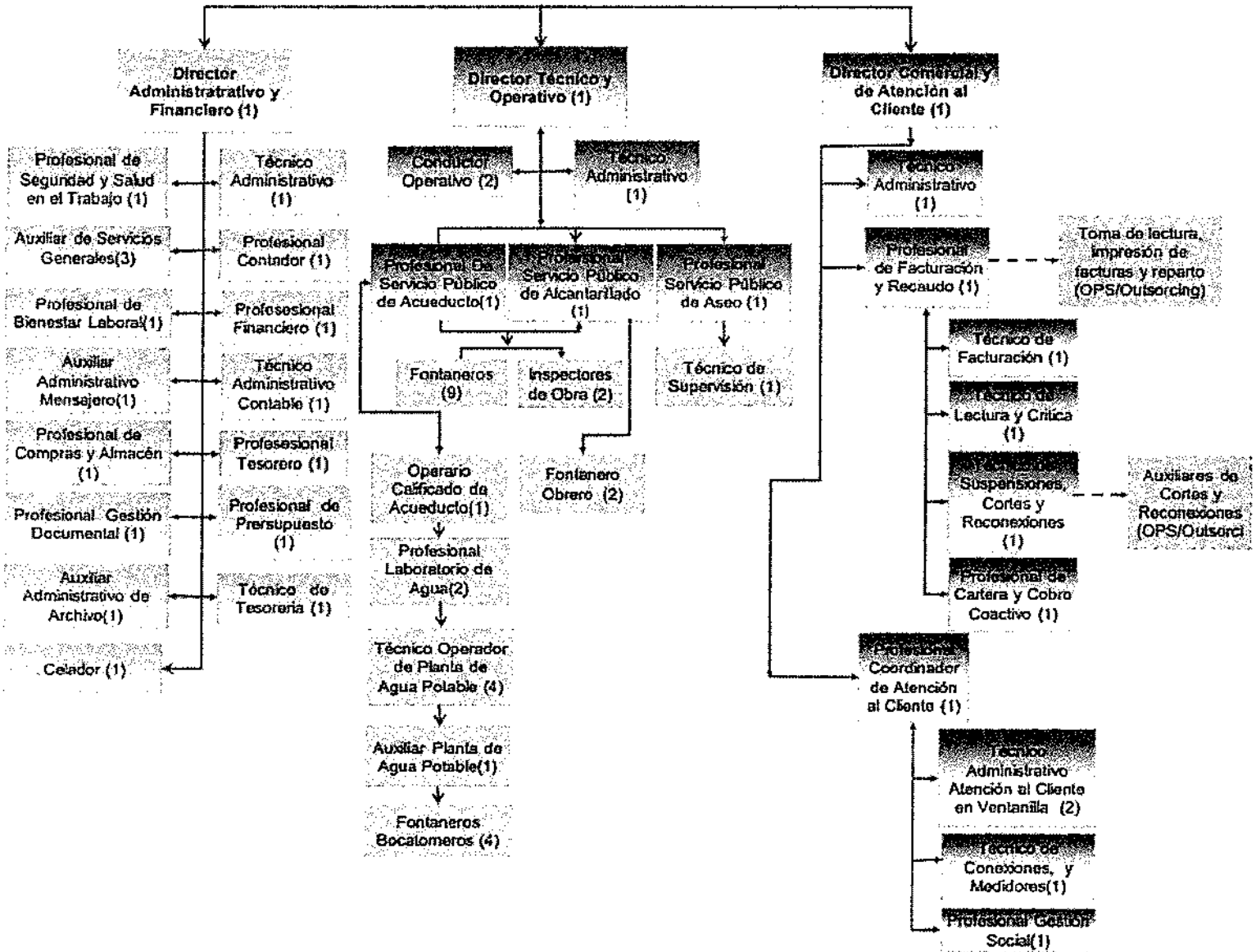


Ilustración 2. Estructura Organizacional.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
		<b>VERSIÓN: 1</b>
		<b>PÁGINA: 14 de 100</b>

## 8. DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO

### Características generales del municipio

**Localización:** Pitalito está ubicado en la región Surcolombiana, al sur del departamento del Huila sobre la margen derecha del río Magdalena, localizado a los 01°52'03" de latitud norte y 76°03'23" longitud oeste y en el vértice que forman las cordilleras central y oriental; en promedio a 1.318 mts sobre el nivel del mar, contando con alturas que van desde 1.200 m.s.n.m., hasta 2.800 m.s.n.m., su cabecera municipal tiene una altitud de 1000-1800 metros sobre el nivel del mar y dista a unos 188 Km de la Capital del Huila. Un territorio que enmarca con sus cordilleras un valle recorrido por los ríos Guachicos, Guarapas y Magdalena.

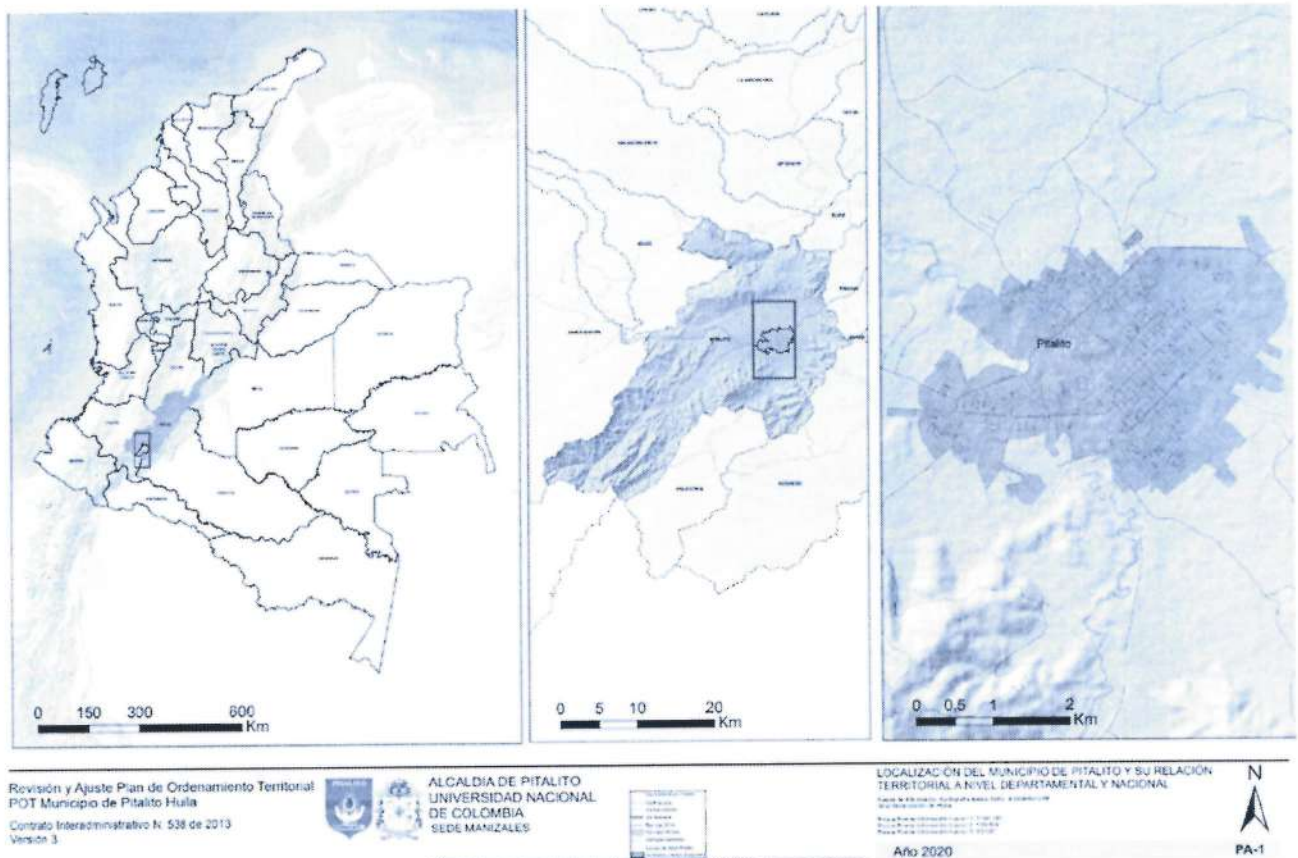



Ilustración 3. Localización Municipio Pitalito – Huila.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 15 de 100

**Climatología:** Tiene un clima templado privilegiado, con una temperatura media entre 18°C y 21°C, también, una precipitación de 1.500 mm/año hasta 2.300 mm/año, con humedad relativa de 80% a 85%. Posee una extensión total de 62.684.7 ha; limita al Norte con los municipios de Timaná, Elías y Saladoblanco, al Sur con el municipio de Palestina, al Oriente con el municipio de Acevedo y al Occidente con los municipios de Isnos y San Agustín.


**Precipitación:** Este factor climático, es uno de los más importantes, pues nos indica la disponibilidad o carencia de agua para riego, sostenimiento de la cobertura vegetal y está directamente relacionado con el brillo solar, pues es estos dos factores interactúan y dan como resultado la evapotranspiración, en el ámbito del quehacer humano no es posible calcular la evapotranspiración real y se calcula la evapotranspiración potencial de lugar, lo cual es una buena aproximación. El promedio de precipitación en Pitalito es de 1200 mm al año. En el sur del municipio encontramos la zona con más alta precipitación con un promedio anual de 3141 mm anuales, esto puede deberse a que en ese lugar todavía se conserva la cobertura vegetal original, el resto del municipio presenta un régimen hídrico semiseco con una precipitación anual de 1272.2 mm y 1526 mm, hay buena disponibilidad de agua, pero no hay exceso de la misma, por lo cual, se debe plantear un mejor aprovechamiento del recurso agua.

**Temperatura:** Pitalito se ubica entre los 1200 y los 2500 metros de altitud. La temperatura del municipio se comporta en forma altitudinal y comprende temperaturas entre 18°C y 24°C para la zona ubicada en el piso térmico templado y una temperatura que oscila entre los 12°C y 18°C en la zona correspondiente al piso térmico frío. Al poseer dos pisos térmicos, Pitalito se encuentra en una posición privilegiada en cuanto a la producción agropecuaria se refiere, pues se pueden cultivar una gran variedad de productos y gracias a la buena disponibilidad de lluvias se puede cosechar en cualquier época del año.

**Brillo Solar:** Se calcula por las horas al día que brilla el sol, es importante para calcular la evapotranspiración y es fundamental para el modelo climático de Thornthwaite. El municipio cuenta con un buen número de horas de brillo solar, a excepción de la zona Sur que permanece gran parte del tiempo nublado, el promedio mensual es de 130 horas.

**Humedad Relativa:** El agua es uno de los compuestos que tiene una capacidad alta de retención de calor, especialmente en el aire. La humedad relativa, nos ayuda a calcular el grado de calor presente en un determinado período de tiempo.

**Hidrografía:** La demanda de agua en la microcuenca es importante para comprender el estado del subsistema hídrico en las condiciones actuales y establecer posibles comportamientos como respuesta ante acciones de protección o deterioro del medio natural en el futuro. las demandas hídricas agrícolas, consumo humano urbano y rural, actividades pecuarias y otras de carácter turístico que deben ser satisfechas con la oferta natural existente (Laguna de Guaitipán, Subcuencas del río Guachicos y río Guarapas con sus respectivos afluentes.). Por estar situado cerca al Macizo

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 16 de 100

Colombiano, el Municipio está bañado por un gran número de quebradas de las cuales forman los principales ríos de la región, el Guachicos y el Guarapas, que sigue su curso más o menos paralelos de Sur hasta su desembocadura con el Magdalena.

La hidrografía local está manifiesta por la unión dentro del perímetro urbano entre ríos y quebradas riegan la cabecera municipal, la Laguna se encuentra la laguna Guaitipán de 25 hectáreas de superficie, alimentada por aguas subterráneas.

### 9. DEMOGRAFIA Y POBLACIÓN

Pitalito Huila, Cuenta con una proyección poblacional de 135.688 habitantes (según fuentes oficiales de TerriData sistemas de estadísticas territoriales 2024), de los cuales 67.368 son hombres (49.6%) y 68.320 son mujeres (50.4%). Como se muestra en la figura 1.

Pitalito refleja una mayor concentración poblacional en la zona urbana (el 78.634 % de sus habitantes viven en el casco urbano) y la población restante (el 57.054 %) se ubica en la zona rural. Como se muestra en la figura 2.

#### Pirámides poblacionales (2024 y 2035)

Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018.

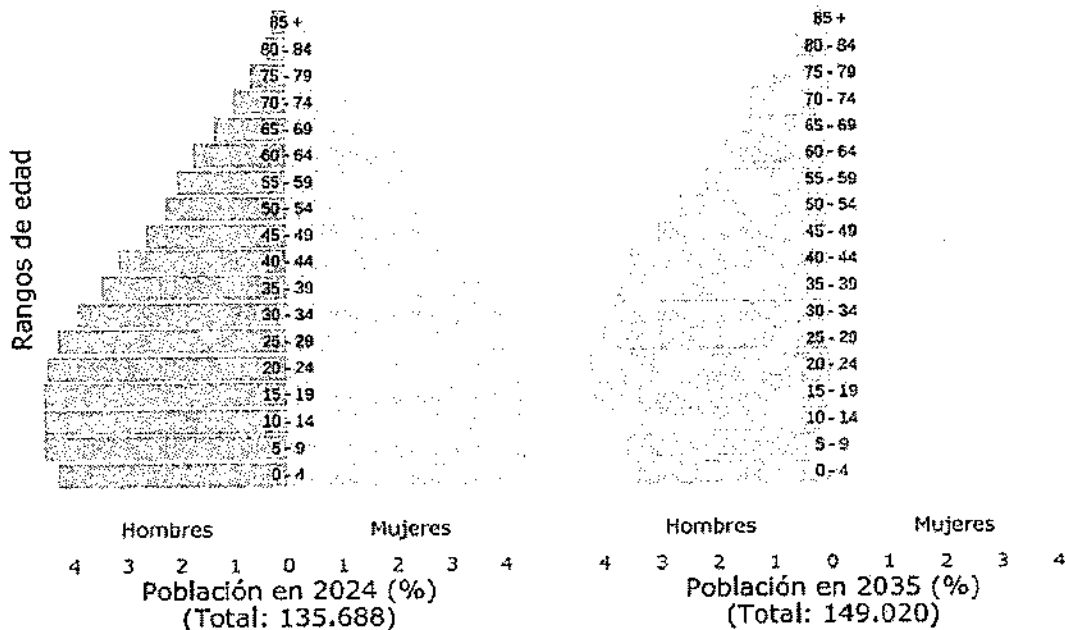

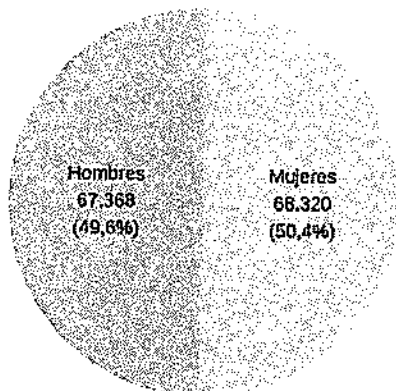


Ilustración 4. Proyecciones de población.

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA	VERSIÓN: 1
		PÁGINA: 17 de 100

### Población desagregada por sexo (2024)

Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018.



### Población desagregada por área (2024)

Fuente: DANE - Proyecciones de población con base en el Censo 2018.

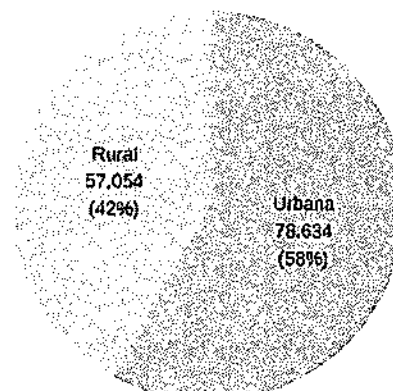


Ilustración 5. Proyecciones de población.

Pitalito se encuentra distribuido en cuatro comunas y ocho corregimientos. La comuna uno, también conocida como la comuna Nor-occidental agrupa 22 barrios; en de esta, se encuentran ubicadas la Institución Educativa Municipal (IEM) Normal Superior, la IEM Humberto Muñoz Ordoñez y la IEM Nacional, la Plaza de Mercado Mayorista de la ciudad y la Villa Olímpica. La comuna dos, es llamada la comuna nororiental; en esta se encuentran 22 barrios, el Colegio Liceo Andaki, El Colegio Laboyos, El San Juan Bosco y La Universidad Surcolombiana Sede Pitalito. Por su parte, la Comuna Tres, cuenta con 8 barrios; en ella está ubicado el micro centro de la ciudad, el Centro Administrativo Municipal y el sector comercial, el Hospital Departamental San Antonio, el Palacio de Justicia, el Cuerpo de Bomberos Voluntarios y el Colegio la Presentación. Por último, la comuna cuatro, que también es también llamada Barrios Unidos del Sur, está conformada por 15 barrios: el Coliseo de Ferias y Espectáculos, el Centro Artesanal, la Institución Educativa Montessori, un centro comercial de gran superficie y los sitios de vida nocturna de Pitalito.

Los corregimientos son en su orden:

1. Bruselas, integrado por 33 veredas.
2. La Laguna, conformado por 10 veredas.
3. Criollo, integrado por 10 veredas.
4. Chillurco, conformado por 20 veredas.
5. Palmarito, integrado por 12 veredas
6. Chaguayaco, conformado por 17 veredas.
7. Guacacallo, integrado por 6 veredas.
8. Regueros, conformado por 15 veredas.

El corregimiento que mayor población registra, es el corregimiento de Bruselas con un promedio poblacional de 31,19%, seguido del corregimiento de Criollo con una participación promedio del 17,90%, sobre el total de la población. El corregimiento de la Laguna es el de menor concentración de población en la zona rural, con un promedio del 4.33% en relación con el total poblacional.

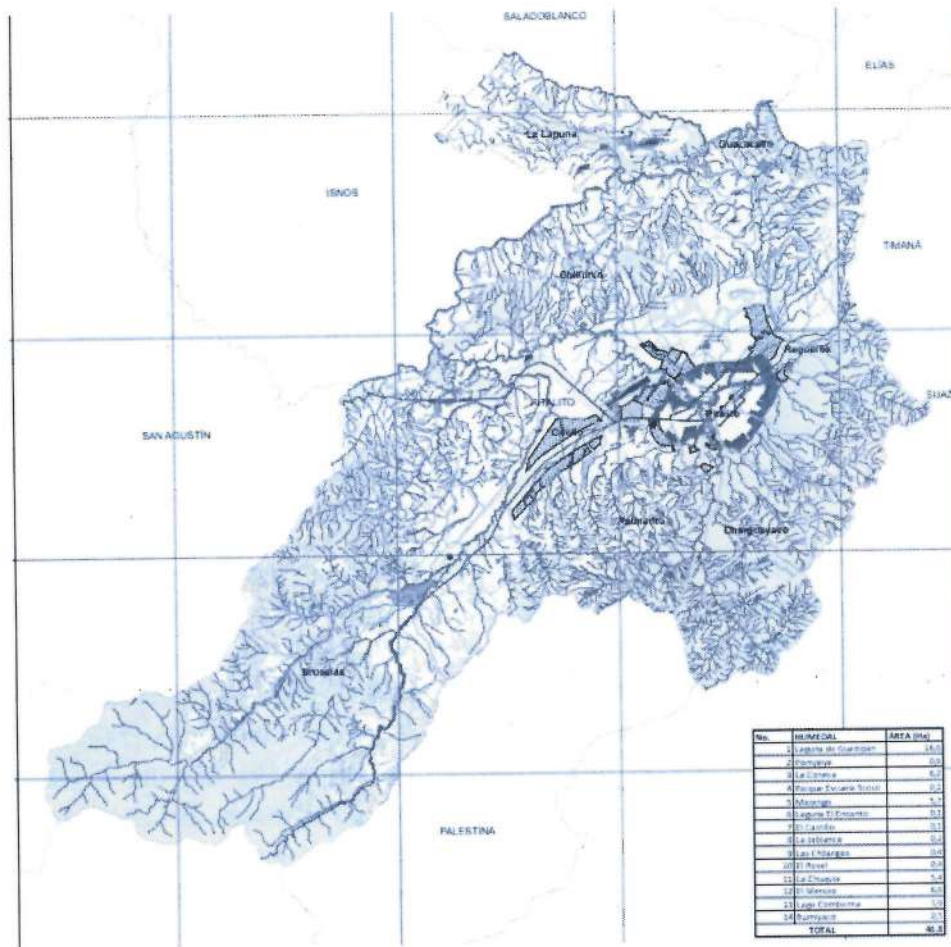



Ilustración 6. Clasificación del Territorio.

### Uso del recurso hídrico

La principal demanda de recurso hídrico en la cuenca, corresponde al abastecimiento de la población urbana del municipio de Pitalito 668.92 lps concesionados por la CAM y 10 lps aproximadamente para el centro poblado de Bruselas. De acuerdo con las características naturales de la cuenca, donde predominan los suelos de montaña, relieve quebrado fuertemente escarpado y superficiales moderadamente profundos, los usos del suelo deben orientarse hacia actividades de tipo forestal donde la mayor proporción del área debe ser destinada al

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 19 de 100</b>

establecimiento de bosques de tipo protector y protector productor, lo cual no corresponde con el uso actual dominado por los pastos y cultivos semipermanentes como el café a libre exposición.

A continuación, se presenta la demanda del recurso hídrico por uso del suelo en la cuenca del Río Guachicos en el Municipio de Pitalito.

**Tabla 1. Fuentes Hídricas.**

Aguas frías	Macaluna	La Yucala	Cangreja
Mortiñal	Zanjones	Agua Dulce	La Bejuca
Charguayaco	El Casper	El Gaucho	El Pital
Aguas Claras	La Cabaña	La Ruidosa	La Regueruna
Agua Fría	Arroyuelos	Cascajosa	

En el año 2014, mediante acuerdo 049 del 5 de diciembre de 2014, se hizo la declaratoria del segundo Parque Natural Municipal de Pitalito denominado Serranía de Peñas Blancas, el cual tiene una extensión de 357 hectáreas, compradas por el Municipio localizado en un sector de gran importancia ambiental donde nacen importantes fuentes hídricas que surten los acueductos de los corregimientos de Regueros, Charguayaco, de las veredas La Reserva, El Guamal, Agua Negra, el acueducto regional Macal- Santa Rita- Zanjones, Higuerón y el Acueducto Regional Riberas del Guarapas, del cual se surten los centros poblados de Charguayaco, Palmarito y las veredas de Barranquilla, Costa Rica, Honda Porvenir, Paraíso Charguayaco y Santa Rosa.


El municipio de Pitalito se encuentra ubicado en la Cuenca de río Guarapas, el cual tiene un área estimada de 705.67 Km<sup>2</sup>, y una longitud en línea recta de 40 km, teniendo como afluente principal la Quebrada de Cálamo que a su vez es alimentada por la quebrada de Guadual y Zanjón de los tiestos. El río Guachicos con un recorrido de 45 Km, nace la Vereda Porvenir corregimiento de Bruselas y desemboca en el río Guarapas.

#### **Cuenca del río Guachicos:**

Lo conforman las Veredas: Porvenir, Kennedy, Palmito, La Esperanza, Pensil, Monte Cristo y el Cedro, donde se han comprado más de 5.000 hectáreas de bosques, que sirven de protección y conservación de esta fuente hídrica.

#### **Importancia:**

Surte de agua los acueductos de la zona Urbana de Pitalito, 33 veredas del Corregimiento de Bruselas, 7 del Corregimiento de Criollo, como también los minidistritos de riego: San Francisco y Cabeceras, Holanda, El Limón.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 20 de 100</b>

En esta Microcuenca, se encuentran la principal fuente de recursos económicos de Pitalito representadas en más de 4.500 hectáreas de café en unos 2.500 predios; 600 has de frutales de clima frío.

En esta Microcuenca, se encuentran la principal fuente de recursos económicos de Pitalito representadas en más de 4.500 hectáreas de café en unos 2.500 predios; 600 has de frutales de clima frío.

## 10. BALANCE HIDRICO

El balance hídrico climático contabiliza las ganancias de agua por lluvia o riego y las pérdidas por evaporación, escorrentía, drenaje profundo y la variación del almacenamiento de agua en el suelo; permite establecer la disponibilidad real de agua en la subcuenca y las relaciones temporales entre la oferta y la demanda hídrica.

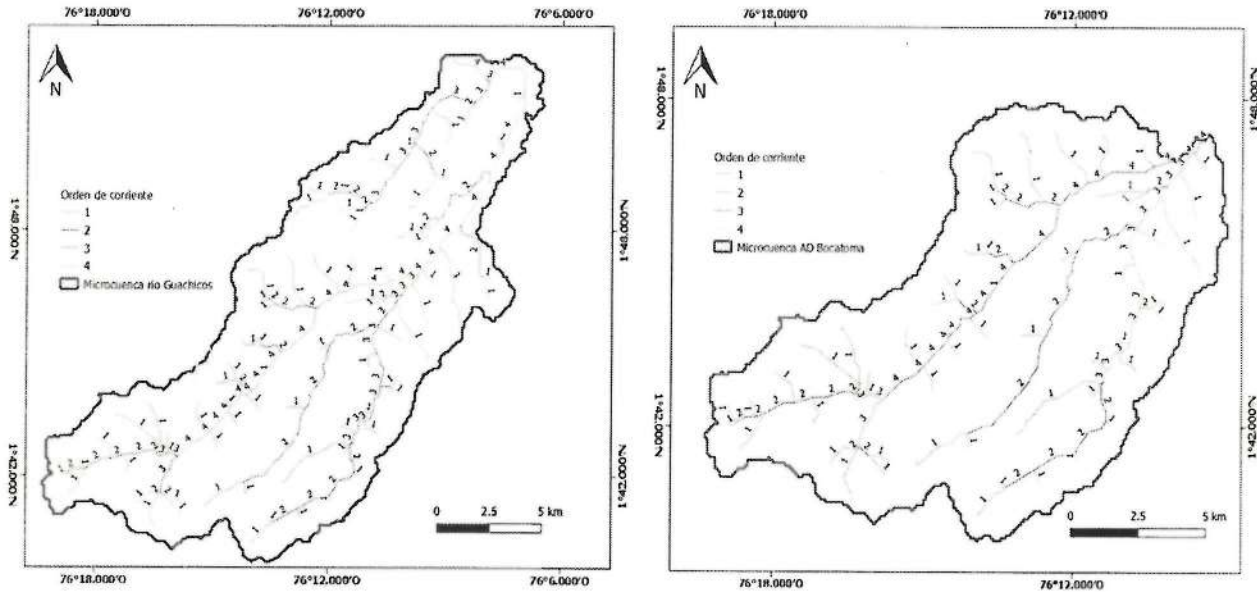
Conocer el balance hídrico permite determinar la duración y la magnitud de los periodos con exceso o deficiencia de agua. En la medida en que los déficits sean más intensos y prolongados, tanto la flora y fauna se debilitan, quedando expuestos a sufrir daños por falta de agua. De igual manera, el suelo queda desprotegido y por lo tanto expuesto a sufrir procesos erosivos.

Cuando se presenta un exceso de humedad en el suelo, se puede ocasionar el desarrollo de procesos de remoción en masa, como deslizamientos, derrumbes. Las inundaciones también pueden verse beneficiadas por excesos de agua. De la misma manera que se obtienen los datos de caudales para la cuenca del río Guachicos, el balance hídrico se obtiene con la serie histórica de la estación Sevilla, esta es la única estación climatológica ordinaria que se tiene cerca de la cuenca, es de propiedad del IDEAM y se ubica a 1320 m.s.n.m en la corriente del río Guarapas.

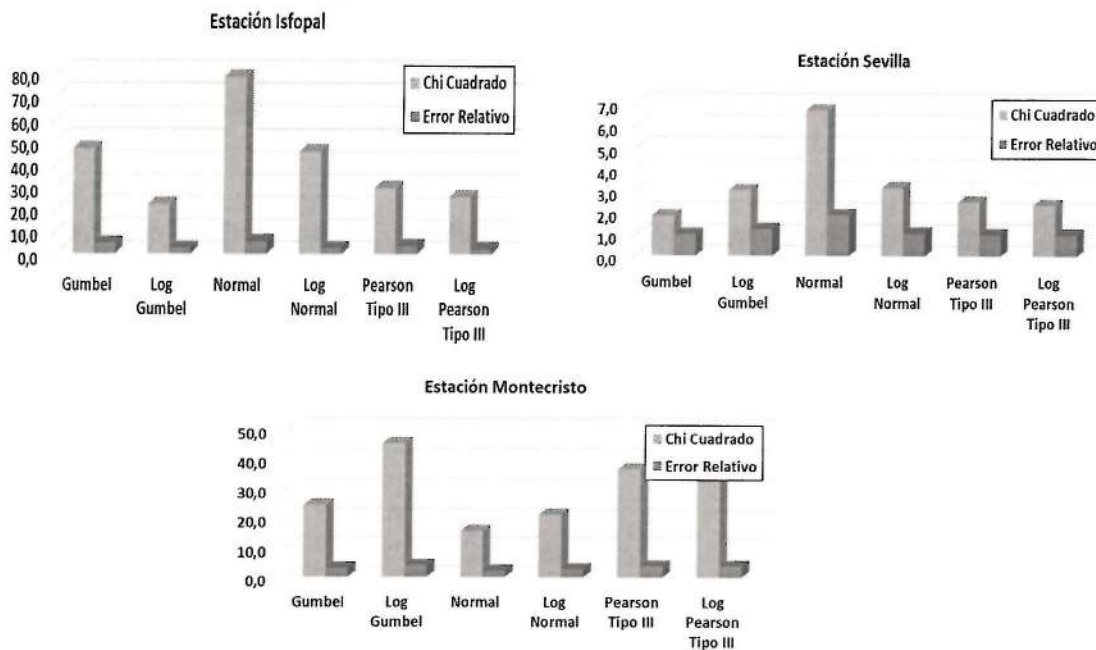
*Tabla 2. Fuentes Hídricas.*

No. de Drenaje	Suma Longitud (Km)	No. de Drenaje	Suma Longitud (Km)
76	86,03	53	60,38
32	41,12	23	28,43
21	21,71	14	12,52
22	31,04	15	16,34

ESPACIO EN BLANCO



**Ilustración 7.** Ordenes de corriente para las microcuencas analizadas.



**Ilustración 8.** Medidas de desempeño para las estaciones, evaluadas en cada distribución de probabilidad estudiada.


	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
		<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>PÁGINA:</b> 22 de 100

Tabla 3. Análisis hidrológico de la microcuenca.

Ítem	Microcuenca	Longitud de la cuenca (km)
1	Microcuenca Río Guachicos	40,302
2	A.D Bocatoma	12,927

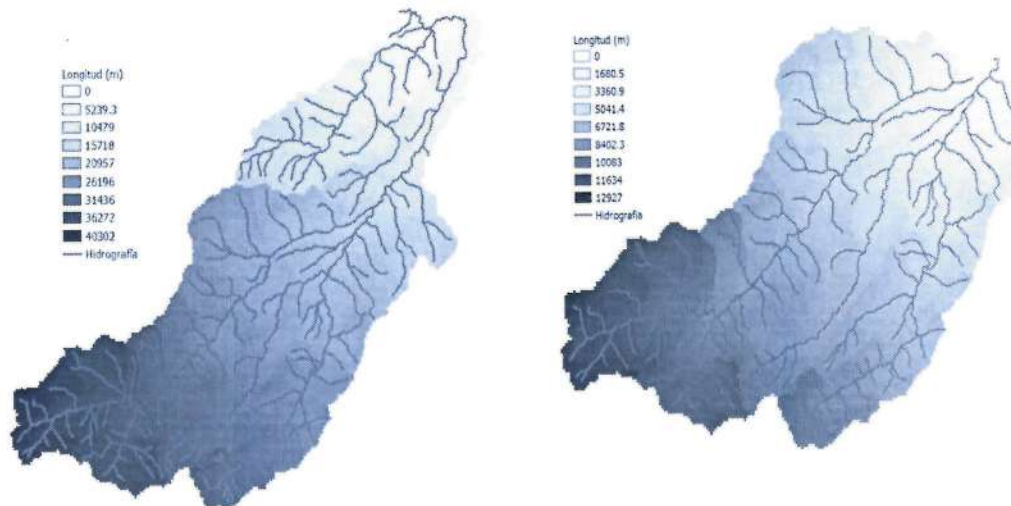


Ilustración 9. Mapa de longitud para las microcuencas analizadas.

## 11. USO DEL SUELO ACTUAL – AREA URBANA.

La zona urbana comprende el área delimitada por el perímetro urbano, también, comprende las subzonas hídricas, cultural y el desarrollo urbano que se distinguen en los planos de zonificación Urbana y estratificación municipal (zonas Hábitat). El perímetro Urbano para el Municipio de Pitalito – Huila, es el determinado por la línea envolvente que recorre los puntos indicados en el plano de la zona urbana. El sector Urbano está conformado por las siguientes zonas, que se presentan en el plano de zonificación urbana:

1. Residencial (R)
2. Comercial (C)
3. Servicios (S)
4. Institucional (I)
5. Industrial (Ind)
6. Protección (Pr)

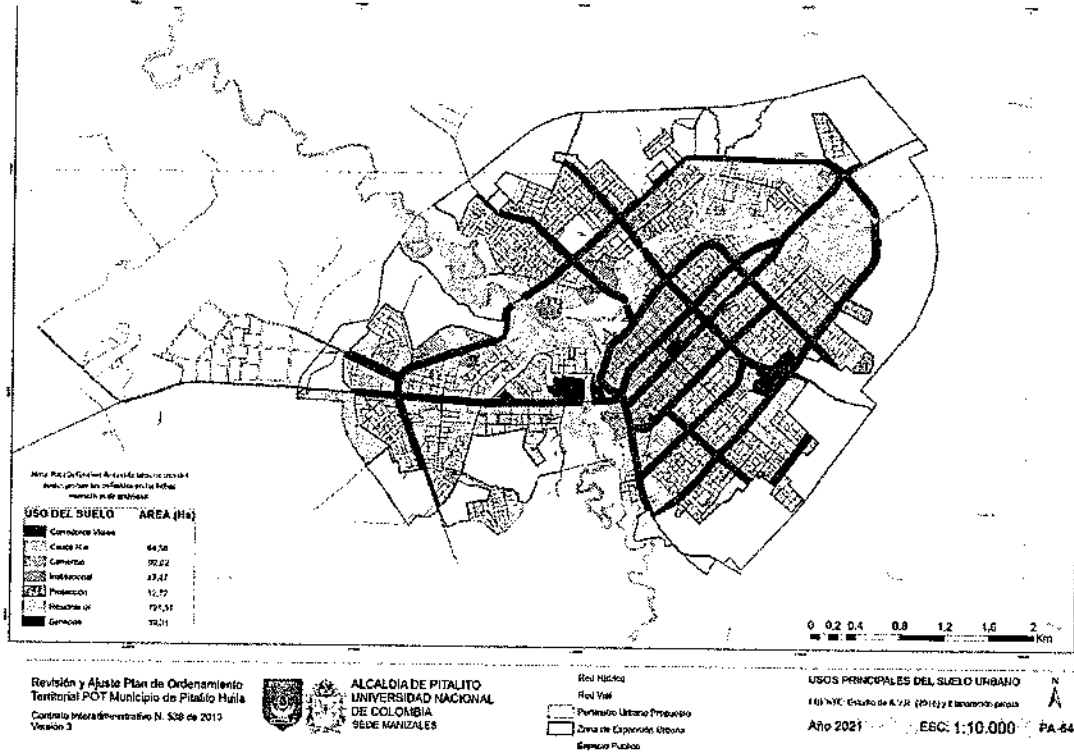



Ilustración 10. Uso de suelo Urbano.

El perímetro urbano en el Municipio de Pitalito Huila tiene un área de 1117.65 ha según POT 2021, está constituido por las áreas destinadas a usos urbanos, estas áreas cuentan con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, también pertenecen a esta clase de suelo aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos.

Tabla 4. Clasificación uso del suelo urbano.

USO DEL SUELO	AREA (Ha)
Residencial	721,35
Comercio	92,02
Servicios	19,31
Institucional	47,47
Cauce Río	64,59
Espacio Público	160,04
Protección	12,72



	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 25 de 100

### 13. NOMBRE UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y TIPO DE LA FUENTE DONDE SE CAPTA EL AGUA

La captación del acueducto se hace en El Río Guachicos, el cual es uno de los principales afluentes del Magdalena en la zona sur del Departamento y surca el territorio de sur a norte constituyendo un eje que divide en dos la geografía local. A esta subcuenca pertenecen las microcuencas de las Quebradas cedro, como afluente principal y una serie de microcuencas menores como afluentes secundarios entre estos están: Bombona, Palmito, La Guandinosa, La Burrera, La Criolla, la Chorrera y Agua Negra.

Sistema Río Guachicos: Presenta un caudal en condiciones medias de 1800 litros / segundo. El acueducto cuenta con una capacidad instalada de captación para 500 Litros /segundo, pero en la actualidad solo llegan 310 litros / segundo.

El río Guachicos nace en el Macizo Colombiano en la parte alta de la vereda El porvenir, alrededor de los 2400 msnm, desciende hasta desembocar en el río Guarapas a 1200 msnm, alcanzando una longitud total de 41 Km.

#### CAUDAL PROMEDIO DIARIO ANUAL CAPTADO POR LA ENTIDAD USUARIA

En la bocatoma del Río Guachicos se están captando en promedio de 310 L/seg, del cual al final a la red de distribución se despachan 240 lps.

### 14. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO

#### Componentes del sistema de acueducto

Los elementos del sistema de captación, tratamiento y distribución de agua potable están acordes a lo establecido en la normativa técnica y de acuerdo con seguimientos y análisis al agua que se distribuye en el municipio de Pitalito, es apta y cumple con todos los estándares para consumo humano.

El municipio de Pitalito en el área urbana posee un sistema de acueducto convencional que cuenta con los siguientes elementos:

ESPACIO EN BLANCO

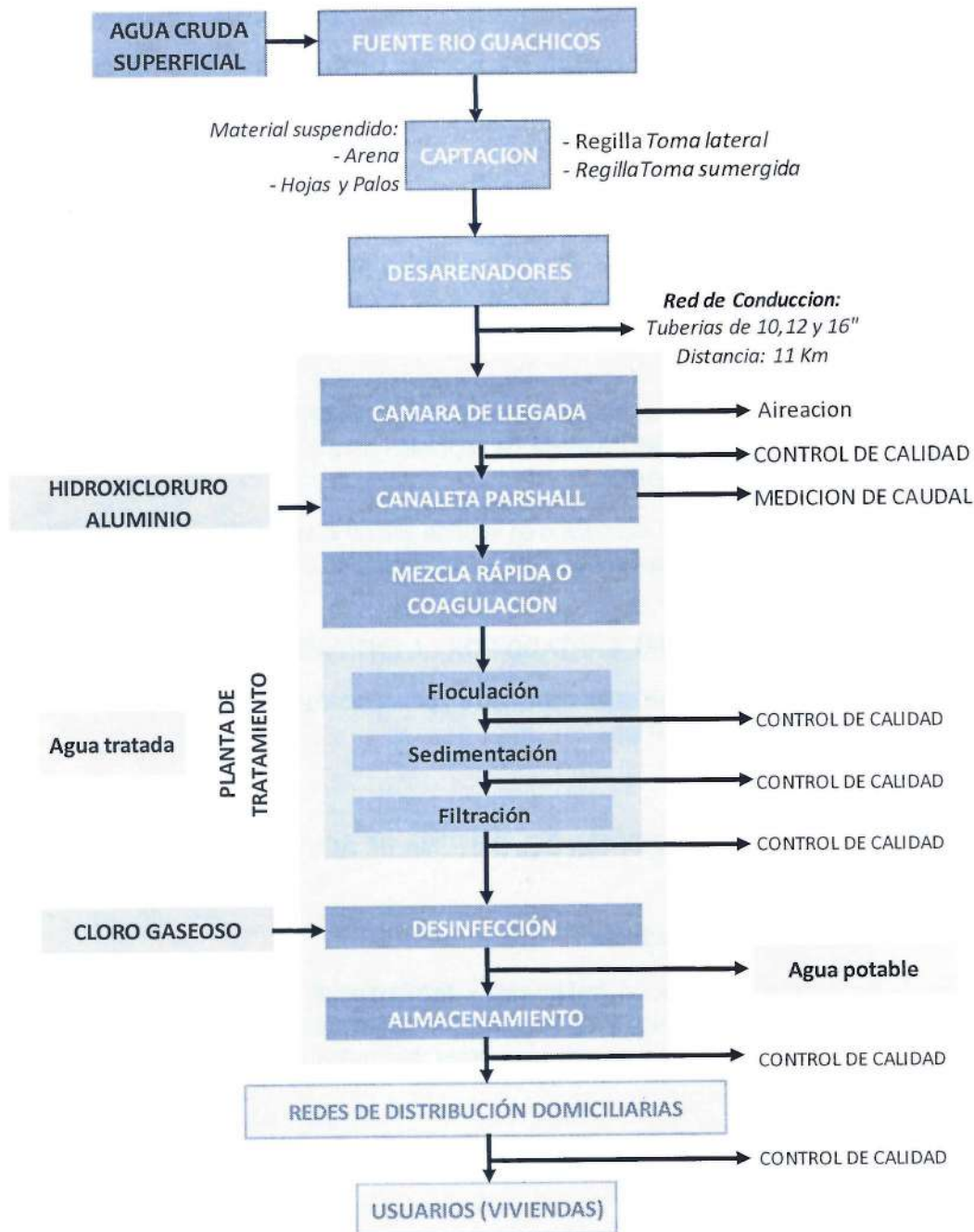



Ilustración 12. Procedimiento Sistema de Acueducto.

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 27 de 100

### Sistema de captación - bocatoma

La bocatoma del acueducto del municipio de Pitalito es una estructura de captación localizada en zona donde de suelo estable y resistente a la erosión, procurando que la captación sea de forma continua y eficiente, en nuestro caso se tienen dos tipos de bocatoma:

La bocatoma de fondo y la captación lateral, los cuales son los tipos de captación utilizados por el sistema del acueducto municipal de Pitalito. La bocatoma de fondo es utilizada en ríos relativamente pequeños en donde la profundidad del cauce no es muy grande. El agua es captada a través de unas rejillas colocadas en la parte superior de la presa direccionada en sentido normal a la corriente y su ancho puede ser igual o menor al del cauce del río. Sin embargo, la captación del municipio de Pitalito presenta una particularidad y es que además de la captación de fondo en la misma estructura se presentan rejillas para toma lateral. A continuación, se realizará el diagnóstico integral de la estructura:


La captación de fondo consta de una cámara de derivación en concreto de 2.38 m de longitud por 1,77 m de ancho (medidas internas). Presenta una compuerta lateral metálica tipo guillotina de 0,3 metros x 0,3 metros con gulas de ángulo torre de manejo y vástago de extensión. De esta cámara se deriva un tubo de asbesto cemento de 12 pulgadas de diámetro hacia el desarenador 1, el cual tiene una capacidad máxima de 71,391ps.

La segunda cámara de derivación recibe el agua captada por la rejilla lateral más cercana a la captación de fondo. Las dimensiones de la rejilla lateral son de 1,5 m de largo x 0,8 de ancho. Esta cámara es de concreto con dimensiones internas de 1,8 m x 1,6 x 2,6 de profundidad. El ángulo torre de manejo y vástago de extensión, de esta sale la aducción de 12 pulgadas de diámetro en asbesto cemento que se deriva hacia el desarenador 2, con capacidad de 135,73 lps.

La tercera cámara de derivación recibe el agua proveniente de dos rejillas laterales, la primera de 23 x 0,8, y la segunda rejilla lateral de 0,9 x 0,8. El agua captada por esta rejilla entra a la cámara mediante un orificio de interconexión. Cuenta con una compuerta lateral metálica tipo guillotina, de 0,45 x 0,45 torre de manejo y vástago de extensión. De esta cámara sale la aducción de 24 pulgadas de diámetro en asbesto cemento hacia el desarenador 3, con Capacidad de 173,8 lps.

La cuarta cámara de derivación recibe el agua proveniente de la rejilla lateral anterior; Se comunica con la tercera cámara de derivación mediante un orificio de interconexión de 0,35 x 0,35 metros. Dimensiones internas: 1,2 x 1,3 metros.

La rejilla de fondo está dispuesta al total del ancho de la presa con una longitud de 5,9 metros por 1,0 metro de ancho. Esta rejilla de fondo cuenta con una porción del 40% de la totalidad el orificio, permitiendo el caudal ecológico.

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 28 de 100

### Localización

Se cuenta con una captación con rejillas de toma de fondo y laterales ubicada en un canal de desviación del Río Guarapas. El centroide de esta estructura se localiza en las coordenadas Este = 1102697.597 m y Norte = 689731.726 m, con un ancho promedio del canal de desviación del cauce de 5.88 m, en el sitio de emplazamiento de la estructura.

A continuación, se presenta gráficamente la localización de la estructura de captación para el Municipio de Pitalito.




Ilustración 11. Localización estructura de captación.

### Características y estado físico

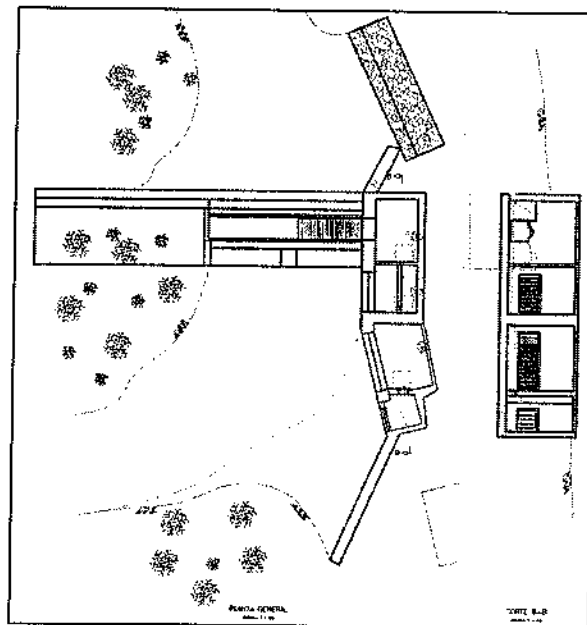
La estructura de captación existente en el municipio de Pitalito consta de:

- **Cámara de Derivación 1:** cuenta con una cámara de derivación en concreto de 2.38 m de longitud por 1.60 m de ancho. Presenta una compuerta lateral metálica tipo guillotina de 0.3 m por 0.3 m con guías de ángulo torre de manejo y vástago de extensión. De esta cámara sale un tubo de Gress de Ø12" hacia el desarenador 1, el cual tiene una capacidad máxima de 71.39 L/s.
- **Cámara de Derivación 2:** recibe el agua captada por la rejilla lateral más cercana a la captación de fondo. Las dimensiones de la rejilla lateral corresponden a 1.50 m de largo por 0.80 m de ancho (incluyendo el marco metálico) con ángulo de 2"x2"x3/16" y 30 varillas de Ø1" lisa separadas 2 cm cara a cara cada una. Esta cámara es de concreto con dimensiones


	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b> <b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b> <b>AGUA PUEAA</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
		<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>PÁGINA:</b> 29 de 100

internas de 1.81 m por 1.60 m y 2.64 m de profundidad, cuenta con una compuerta lateral metálica tipo guillotina de 0.35 m por 0.35m con guías de ángulo torre de manejo y vástago de extensión, de esta sale la aducción de Ø12" de Asbesto Cemento que va hacia el desarenador 2 (con capacidad de 135.73 L/s).

- Cámara de Derivación 3:** recibe el agua proveniente de dos rejillas laterales, la primera de 2.38 m de largo por 0.80 m de ancho, incluyendo el marco metálico en ángulo de 2"x2"x3/16" y 46 varillas de Ø3/4" corrugada y separadas con 3 cm cara a cara; y la segunda rejilla lateral cuenta con 0.90 m de largo por 0.80 m de ancho (incluyendo el marco metálico) en ángulo de 2"x2"x3/16" y 17 varillas de Ø1 1/4" corrugada y separadas con 2 cm cara a cara, el agua captada por esta rejilla entra a la cámara mediante un orificio de interconexión. Cuenta con una compuerta lateral metálica tipo guillotina de 0.45 m por 0.45 m con guías de ángulo torre de manejo y vástago de extensión, de esta cámara sale la aducción de Ø24" en Asbesto Cemento que va hacia el desarenador 3 (el cual es de mayor capacidad, ya que cuenta con caudal máximo de 173.8 L/s).
- Cámara de Derivación 4:** La cuarta y última cámara de derivación recibe el agua proveniente de la rejilla lateral descrita anteriormente correspondiente a la de menores dimensiones, y tal como se mencionó, se comunica con la tercera cámara de derivación mediante un orificio de interconexión de 0.35 m por 0.35m. Cuenta con las siguientes dimensiones internas: 1.22 m por 1.31 m.



*Ilustración 12 Esquema General de la Captación*

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 30 de 100


En este sentido, el muro que recibe de frente la corriente del Agua tiene 2.64 metros de alto, 0.50 metros de Ancho 2.05 metros de Largo.

- **Rejillas:** Las rejillas, se colocan sobre el canal colector que se encuentra dentro de la presa. La longitud de la rejilla, y, por tanto, la del canal colector, puede ser menor que la longitud de la presa, según las necesidades del caudal que se ha de captar. Como esta captación cuenta con dos tipos de rejillas una Lateral y otra de fondo, se evaluarán por aparte:
- **Rejilla de Fondo:** El orificio de captación de fondo, está dispuesto al total del ancho de la presa con una longitud de 5.88 metros, 1.00 metro de Ancho.



*Ilustración 13 Rejilla de captación existente en la captación Río Guachicos*

- **Canal de recolección:** El canal de recolección, recibe el agua a través de la rejilla y entrega el agua captada a la cámara de quietamiento. Por facilidad de construcción y de mantenimiento se recomienda la utilización de la sección rectangular, la que debe tener una pendiente entre 1 % y 14 %, garantizando la velocidad adecuada para que el agua fluya previniendo la sedimentación.

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 31 de 100

Para el caso del municipio de Pitalito, el canal de recolección tiene una pendiente longitudinal de 2.55% y dimensiones transversales de 0.80 x (0.60 / 0.75) m, en una longitud aproximada de 5.88 m.

- **Cámara de aquietamiento:** La cámara de aquietamiento recibe el agua cruda que viene del canal de recolección y su función es estabilizar el flujo del agua de tal manera que permita una entrada moderada de la misma al sistema de aducción.

Esta cámara de aquietamiento cuenta con un desagüe de Ø8 pulgadas en Asbesto cemento, esta captación de fondo cuya cámara de aquietamiento posee una compuerta lateral metálica tipo Guillotina de 0.30 x 0.30 metros con guías de ángulo, torre de manejo y vástago de extensión que regulan el suministro al desarenador No. 1, que es alimentado por una tubería en Gress de Ø12".

El proceso de captación de agua cruda en la bocatoma, especialmente cuando se presenta la erosión de material granular, enfrenta varios problemas. La erosión en las áreas de captación puede generar una serie de complicaciones que afectan tanto la calidad del agua como la eficiencia del sistema, algunas de las principales problemáticas y sus posibles soluciones son las siguientes:

### 1. Avenidas Torrenciales

**Problema:** Avenidas torrenciales conocidas e inundaciones sobre la cuenca alta y media del río Guachicos, acrecentado por pérdida de cobertura vegetal, la ocupación y sedimentación del cauce afectando la bocatoma del acueducto municipal de Pitalito.

Solución:

#### Mantenimiento y dragado en la bocatoma


- Realizar limpiezas periódicas para evitar acumulación de sedimentos y obstrucciones que afecten la captación de agua.
- Implementar barreras de retención de sedimentos aguas arriba para reducir el impacto en la infraestructura.

#### Estabilización y protección del cauce

- Construcción de gaviones o barreras de protección en puntos críticos para evitar erosión y desbordamientos.
- Implementar bioingeniería con vegetación para estabilizar las riberas y reducir la velocidad del agua.

#### Monitoreo y alerta temprana

- Instalar sensores o estaciones de monitoreo en la cuenca alta para detectar incrementos en los caudales y prevenir emergencias.

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 32 de 100

- Implementar un protocolo de respuesta rápida para activación de contingencias ante crecidas del río.

## 2. Movimientos en Masa

**Problema:** Movimientos de masa sobre la parte alta de la cuenca alta del río Guachicos, zonas de inestabilidad, erosión superficial alta y erosión lateral producto del tránsito de la quebrada el Cedro y deslizamiento de ladera, generados por deforestación.

Solución:

Control y estabilización de taludes

- Construcción de barreras de retención y muros en gavión en zonas críticas para reducir el deslizamiento de ladera.

Manejo de aguas superficiales y control de erosión

- Revestimiento y estabilización del cauce de la quebrada El Cedro con barreras de control para disminuir la erosión lateral.

Reforestación

- Plantación de especies nativas de raíces profundas en las zonas inestables para mejorar la cohesión del suelo.

## 3. Contaminación Fuente Hídrica

**Problema:** Contaminación de la fuente hídrica por vertimiento de aguas residuales generadas por el centro poblado de Bruselas que son descargadas a la fuente sin ningún tipo de tratamiento.

Solución:

Evaluación de impacto ambiental (EIA): Realizar estudios de impacto ambiental previos a cualquier intervención para entender las consecuencias.

Manejo sostenible de cuencas: Fomentar prácticas que promuevan la conservación de la cuenca, como la reforestación en áreas críticas y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles en la zona.


## ADUCCIÓN:

Se considera como aducción todo componente a través del cual se transporta agua cruda, ya sea a flujo libre o a presión.

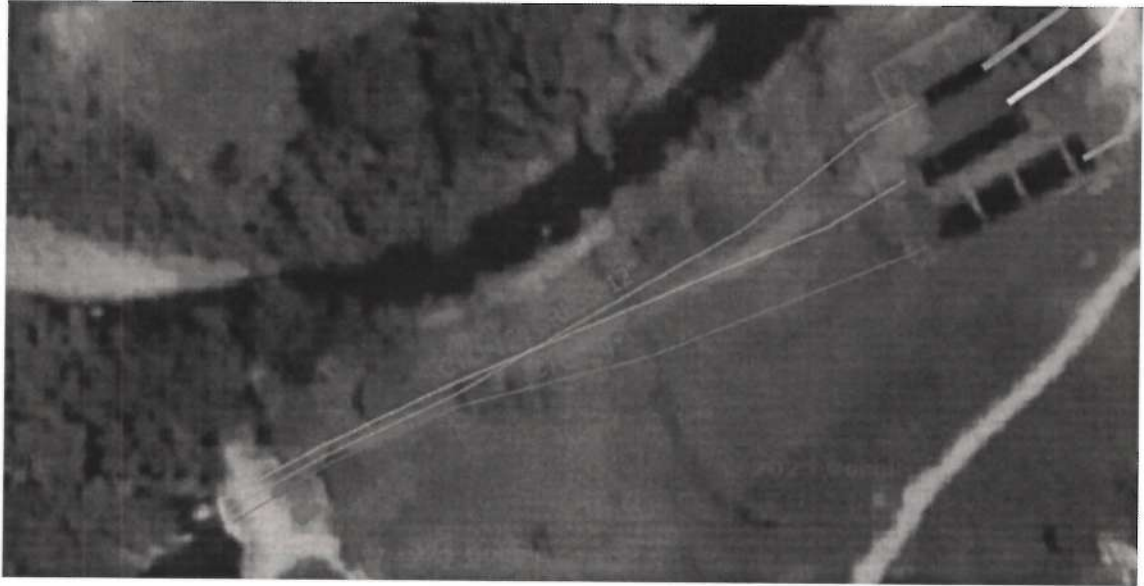
### Características y estado físico:

A continuación, se presentarán las características y estado físico de las redes de aducción en el sistema de acueducto del Municipio de Pitalito. Del sistema de Captación, salen 3 líneas de

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b> <b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b> <b>AGUA PUEAA</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
		<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>PÁGINA:</b> 33 de 100

aducción en paralelo, una de Ø12" en Gress, otra en Ø12" y una tercera línea en Ø24" en concreto. Tal como se muestra a continuación:



*Ilustración 14 Sistema de aducción Municipio de Pitalito*


**Línea de Aducción No. 1 (Ø12" Concreto.):** Esta Línea procede de la cámara de derivación de la captación de Fondo, la cota del agua a la altura de la presa es de 1387.6 msnm y la cota batea de llegada al desarenador es de 1385.12 msnm, con una longitud de 144.60 metros y una pendiente de 1.76%, un Ø12" en Concreto.

**Línea de Aducción No. 2 (Ø12" GRESS.):** Esta Línea procede de la cámara de derivación de una de las rejillas laterales, la cota del agua a nivel de la bocatoma es de 1387.6 msnm y la cota batea de llegada al desarenador es de 1385.10 msnm, con una longitud de 128.730 metros y una pendiente de 1.87%, un Ø12" en Gress.

**Línea de Aducción No. 3 (Ø24" Concreto):** Esta Línea procede de la cámara de derivación de una de las rejillas laterales, la cota del agua a nivel de la presa es de 1387.6 msnm y la cota batea de llegada al desarenador es de 1385.26 msnm, con una longitud de 124.20 metros y una pendiente de 1.73%, un Ø24" en Concreto.

#### **Capacidad hidráulica:**

con el fin de determinar el correcto funcionamiento de las redes de aducción, se realizará la simulación de las redes de aducción del municipio de Pitalito, teniendo en cuenta la topografía, así como el principio básico de asegurar presiones positivas en toda la red. A continuación, se identifica la capacidad máxima de la infraestructura instalada, teniendo en cuenta como base de partida, las tres líneas de aducción existentes: En este caso se analiza las líneas de aducción, bajo el Caudal Máximo

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS		CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.		APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL		VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA		PÁGINA: 34 de 100

de la red, es decir para la línea No. 1: 111 l/s, la línea No. 2: 175.68 l/s y la línea No.3: 331.99 l/s, este valor fue encontrado por medio de iteraciones en el software Epanet 2.0.

Para los valores de velocidad para el caudal máximo de la línea No. 1: se tiene un valor de 1.87 m/s, la línea No.2: 2.08 m/s y la línea No. 3: 2.26 l/s.

Se presentaron presiones por debajo de 0.87 m.c.a., esto debido a que la carga hidráulica disponible es muy pequeña. Al realizar la sumatoria de los caudales para la capacidad máxima, se tiene que las tres líneas de aducción de manera presurizada tienen la capacidad para transportar 539,14 l/s. de lo cual actualmente solo transportan 290 lps.

A continuación, se presenta una tabla de resultados para cada una de las Líneas de Aducción:

DISEÑO HIDRAULICO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN No. 1				
PARÁMETRO DE ENTRADA	UNIDAD	SÍMBOLO	VALOR	OBSERVACIONES
La línea de aducción funciona con flujo a superficie libre; solo en épocas de altas aguas funciona a presión; para esta condición de flujo; se debe evaluar cuanto caudal transporta a fin de diseñar los dispositivos de evacuación de excesos en el desarenador.				
Cota batea salida de la cámara de quietamiento	m.s.n.m.	$C_{1b}$	1387.6	---
Cota lomo salida de la cámara de quietamiento	m.s.n.m.	$C_{1a}$	1387.88	---
Cota batea llegada al desarenador	m.s.n.m.	$C_{1b}$	1385.12	---

DISEÑO HIDRAULICO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN No. 1				
PARÁMETRO DE ENTRADA	UNIDAD	SÍMBOLO	VALOR	OBSERVACIONES
Cota lomo llegada al desarenador	m.s.n.m.	$C_{1a}$	1385.22	---
Carga hidráulica disponible	m	$C_{11} = C_{1b} - C_{11b}$	2.55	--
Caudal de diseño de la línea de aducción	l/s	$Q_D = Q_{MD} + \% \text{ Pérdidas}$	49.48	Con desarenadores a Maxima Capacidad Hidráulica
	m <sup>3</sup> /s		0.05	
Coefficiente de pérdidas por entrada	Adimensional	$k_e$	0.50	---
Coefficiente de pérdidas válvula compuerta abierta	Adimensional	$k_{ca}$	0.20	---
Coefficiente de pérdidas por creación de velocidad	Adimensional	$k_{cv}$	1.00	---
Coefficiente de total de pérdidas secundarias	Adimensional	$k_t$	1.70	---

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

Valor de la gravedad	m/s <sup>2</sup>	g	9.81	
Longitud Total	m	L <sub>t</sub>	144.60	
Pendiente hidráulica disponible l	m/m	$P_{hl} = Ch_l / L_l$	0.018	---
Coefficiente de maning	Adimensional	n	0.01	---
Diámetro nominal de la tubería adoptada tramo l	Pulgadas	$\phi_p$	10	---
Espesor de pared tramo l	m	$E_p$	0.0130	---
Diámetro interno de la tubería adoptada tramo l	m	$\phi_m$	0.2540	---
La velocidad a sección plena	m/s	$V_{l1}$	1.81	Después de varias iteraciones se tiene, que la velocidad media que asegura las pérdidas secundarias en el tramo l es de 1.81 m/s
		$V_{l1} = (1/n) * (D/4)^{2/3} * ((h - (k * V_{l1}^2 / 2 * g) / L) / L)^{1/2}$	1.81	
Verificando la solución adoptada	m/s	$V_{l1} - (1/n) * (D/4)^{2/3} * ((h - (k * V_{l1}^2 / 2 * g) / L) / L)^{1/2}$	0.00	
Pérdidas secundarias	m	$h_{l1} = k_l * (V^2 / 2g)$	0.28	
Carga disponible para pérdidas por fricción	m	$C_{pl1} = Ch - H_f$	2.26	---
Pendiente hidráulica disponible	m/m	$P_{l1} = C_{pl1} / L_l$	0.02	---
Capacidad de la tubería de aducción	m <sup>3</sup>	$Q_{Ml1} = 0.312 * D_l^{8/3} * P_{l1}^{1/2} / n$	0.09	---

DISEÑO HIDRAULICO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN No. 1				
PARÁMETRO DE ENTRADA	UNIDAD	SÍMBOLO	VALOR	OBSERVACIONES
	l/s	$Q_{Ml1} = Q_M * 1000$	91.80	---
Capacidad de la tubería de aducción a presión	l/s	---	94.66	A partir de iteraciones en el modelo hidráulico se encontró que el caudal máximo a transportar en la red propuesta será de 94.66 l/s
	m <sup>3</sup> /s		0.09	
Identificación de la capacidad máxima a transportar	l/s	$Q_{Ml}$	94.66	El caudal de excesos se calcula a partir del caudal máximo de los escenarios planteados, es decir 94.66 l/s
	m <sup>3</sup> /s		0.09	

Tabla 2.1. Diseño hidraulico de la línea de aducción No. 1



PARÁMETRO DE ENTRADA	UNIDAD	SÍMBOLO	VALOR	OBSERVACIONES
La línea de aducción funciona con flujo a superficie libre; solo en épocas de altas aguas funciona a presión; para esta condición de flujo; se debe evaluar cuanto caudal transporta a fin de diseñar los dispositivos de evacuación de excesos en el desarenador.				
Cota batea salida de la cámara de quietamiento	m.s.n.m.	$C_{sb}$	1387.65	---
Cota lomo salida de la cámara de quietamiento	m.s.n.m.	$C_s$	1387.88	---
Cota batea llegada al desarenador	m.s.n.m.	$C_{lb}$	1385.10	---
Cota lomo llegada al desarenador	m.s.n.m.	$C_l$	1385.30	---
Carga hidráulica disponible	m	$C_{hl} = C_{sb} - C_{lb}$	2.41	---
Caudal de diseño de la línea de aducción	l/s	$Q_D = Q_{MD} + \% \text{ Pérdidas}$	94.07	Con desarenadores a Maxima Capacidad Hidráulica
	m <sup>3</sup> /s		0.10	
Coefficiente de pérdidas por entrada	Adimensional	$k_e$	0.50	---
Coefficiente de pérdidas válvula compuerta abierta	Adimensional	$k_{ca}$	0.20	---
Coefficiente de pérdidas por creación de velocidad	Adimensional	$k_{cv}$	1.00	---
Coefficiente de total de pérdidas secundarias	Adimensional	$k_t$	1.70	---
Valor de la gravedad	m/s <sup>2</sup>	$g$	9.81	
Longitud Total	m	$L_t$	128.73	
Pendiente hidráulica disponible I	m/m	$P_{hI} = C_{hl} / L_t$	0.019	---

ESPACIO EN BLANCO

PARÁMETRO DE ENTRADA	UNIDAD	SÍMBOLO	VALOR	OBSERVACIONES
Coefficiente de maning	Adimensional	n	0.01	---
Diámetro nominal de la tubería adoptada tramo 1	Pulgadas	$\phi_p$	12	---
Espesor de pared tramo 1	m	$E_p$	0.0154	---
Diámetro interno de la tubería adoptada tramo 1	m	$\phi_m$	0.3048	---
La velocidad a sección plena	m/s	$V_{T1}$	2.06	Después de varias iteraciones se tiene, que la velocidad media que asegura las pérdidas secundarias en el tramo 1 es de 2.059 m/s
		$V_{T1} = (1/n) * (D/4)^{2/3} * ((h - (k * V_{T1}^2 / 2 * g) / L))^{1/2}$	2.06	
Verificando la solución adoptada	m/s	$V_{T1} = (1/n) * (D/4)^{2/3} * ((h - (k * V_{T1}^2 / 2 * g) / L))^{1/2}$	0.00	
Pérdidas secundarias	m	$h_{T1} = k_i * (V^2 / 2g)$	0.37	
Carga disponible para pérdidas por fricción	m	$C_{pf1} = Ch - H_f$	2.04	---
Pendiente hidráulica disponible	m/m	$P_{hf1} = C_{pf1} / L1$	0.02	---
Capacidad de la tubería de aducción	m <sup>3</sup>	$Q_{M1} = 0.312 * D_1^{8/3} * P_{hf1}^{1/2} / n$	0.15	---
	l/s	$Q_{M1} = Q_M * 1000$	150.41	
Capacidad de la tubería de aducción a presión	l/s	---	151.69	A partir de iteraciones en el modelo hidráulico se encontró que el caudal máximo a transportar en la red propuesta será de 151.69 l/s
	m <sup>3</sup> /s		0.15	
Identificación de la capacidad máxima a transportar	l/s	$Q_{M1}$	151.69	El caudal de excesos se calcula a partir del caudal máximo de los escenarios planteados, es decir 151.69 l/s
	m <sup>3</sup> /s		0.15	

**Tabla 2.2. Diseño hidráulico de la línea de aducción No. 2**  
Fuente. Consorcio Aguas del Huila, 2013.

PARÁMETRO DE ENTRADA	UNIDAD	SÍMBOLO	VALOR	OBSERVACIONES
La línea de aducción funciona con flujo a superficie libre; solo en épocas de altas aguas funciona a presión; para esta condición de flujo; se debe evaluar cuanto caudal transporta a fin de diseñar los dispositivos de evacuación de excesos en el desarenador.				
Cota batea salida de la cámara de quietamiento	m.s.n.m.	$C_{sb}$	1387.65	---




**EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS  
DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.  
PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL  
AGUA PUEAA**

CÓDIGO: MI.AMB.PG.01  
APROBADO: 06/06/2024  
VERSIÓN: 1  
PÁGINA: 38 de 100

PARÁMETRO DE ENTRADA	UNIDAD	SÍMBOLO	VALOR	OBSERVACIONES
Cota lomo salida de la cámara de quietamiento	m.s.n.m.	$C_u$	1387.88	---
Cota batea llegada al desarenador	m.s.n.m.	$C_{cb}$	1385.26	---
Cota lomo llegada al desarenador	m.s.n.m.	$C_{cl}$	1385.40	---
Carga hidráulica disponible	m	$C_{hi} = C_{sb} - C_{llb}$	2.55	---
Caudal de diseño de la línea de aducción	l/s m <sup>3</sup> /s	$Q_D = Q_{MD} + \% \text{ Pérdidas}$	49.48 0.05	Numeral B.4.4.2 RAS 2000 Título B
Coefficiente de pérdidas por entrada	Adimensional	$k_E$	0.50	
Coefficiente de pérdidas válvula compuerta abierta	Adimensional	$k_{Ca}$	0.20	---
Coefficiente de pérdidas por creación de velocidad	Adimensional	$k_{Cv}$	1.00	---
Coefficiente de total de pérdidas secundarias	Adimensional	$k_E$	1.70	---
Valor de la gravedad	m/s <sup>2</sup>	$g$	9.81	---
Longitud Total	m	$L_1$	144.60	---
Pendiente hidráulica disponible 1	m/m	$P_{h1} = C_{hi} / L_1$	0.018	---
Coefficiente de maning	Adimensional	$n$	0.01	---
Diámetro nominal de la tubería adoptada tramo 1	Pulgadas	$\phi_D$	10	---
Espesor de pared tramo 1	m	$E_p$	0.0130	---
Diámetro interno de la tubería adoptada tramo 1	m	$\phi_m$	0.2540	---
La velocidad a sección plena	m/s	$V_{11}$	1.81	Después de varias iteraciones se tiene, que la velocidad media que asegura las pérdidas secundarias en el tramo 1 es de 1.81 m/s
		$V_{11} = (1/n) * (D/4)^{2/3} * ((h - (k * V_{11}^2 / 2 * g) / L))^{1/2}$	1.81	
Verificando la solución adoptada	m/s	$V_{11} = (1/n) * (D/4)^{2/3} * ((h - (k * V_{11}^2 / 2 * g) / L))^{1/2}$	0.00	
Pérdidas secundarias	m	$h_{11} = k * (V^2 / 2g)$	0.28	
Carga disponible para pérdidas por fricción	m	$C_{pf1} = C_h - H_f$	2.26	---
Pendiente hidráulica disponible	m/m	$P_{h1} = C_{pf1} / L_1$	0.02	---
Capacidad de la tubería de aducción	m <sup>3</sup>	$Q_{M1} = 0.312 * D_1^{8/3} * P_{h1}^{1/2} / n$	0.09	---
	l/s	$Q_{M1} = Q_M * 1000$	91.80	---

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>		CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>		APROBADO: 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>		VERSIÓN: 1
	<b>AGUA PUEAA</b>		PÁGINA: 39 de 100

PARÁMETRO DE ENTRADA	UNIDAD	SÍMBOLO	VALOR	OBSERVACIONES
Capacidad de la tubería de aducción a presión	l/s	---	94.66	A partir de iteraciones en el modelo hidráulico se encontró que el caudal máximo a transportar en la red propuesta será de 94.66 l/s
	m <sup>3</sup> /s		0.09	
Identificación de la capacidad máxima a transportar	l/s	Q <sub>MT</sub>	94.66	El caudal de excesos se calcula a partir del caudal máximo de los escenarios planteados, es decir 94.66 l/s
	m <sup>3</sup> /s		0.09	

**Tabla 2.3. Diseño hidráulico de la línea de aducción No. 3**

El caudal captado por las líneas de aducción actuales, es de 305 lps aproximadamente, unas de las principales problemáticas son las siguientes:

#### **Obstrucción o acumulación de sedimentos**

Problema: Los sedimentos y partículas suspendidas que se transportan con el agua pueden acumularse en la línea de aducción, especialmente si el agua tiene alta turbidez o si la bocatoma está afectada por la erosión. Esto puede obstruir la tubería, reduciendo el flujo y aumentando los costos operativos.

Solución:


Mantenimiento al sistema de captación, cámara de aquietamiento y control del funcionamiento de las válvulas al interior de la estructura de captación.

#### **Desgaste y daños por condiciones ambientales**

Problema: Condiciones como el terreno accidentado, cambios climáticos extremos, sismos o inundaciones pueden dañar la línea de aducción. Los daños físicos, como fisuras o colapsos parciales, pueden interrumpir el flujo de agua.

Solución:

Chequeos de control tempranos, diagnósticos estructurales y mejoras que se deban realizar para evitar daños mayores y fugas grandes de agua, así mismo proteger, optimizar y reparar los vástagos de las compuertas de guillotina.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 40 de 100

### Contaminación del agua

**Problema:** Si la línea de aducción no está correctamente sellada o si se encuentra expuesta a fuentes de contaminación (como aguas residuales), el agua transportada puede contaminarse, afectando la calidad del agua que llega a la planta de tratamiento.

**Solución:**

**Aislamiento adecuado de la línea:** Verificar el correcto funcionamiento de las válvulas de control y su funcionamiento mecánico para en dado caso de tener este tipo de afectaciones poder realizar el cierre total de las líneas.

**Monitoreo de la calidad del agua:** Implementar estaciones de monitoreo a lo largo de la línea para verificar la calidad del agua en diferentes puntos y detectar contaminantes antes de que lleguen a la planta de tratamiento.

### PRETRATAMIENTO:

El proceso de pretratamiento del agua cruda del Rio Guachicos, consiste en la remoción del material suspendido por medio de un proceso efectuado por un desarenador, el cual cumple la función de sedimentar partículas en suspensión por la acción de la gravedad. En el caso del Municipio de Pitalito, existen 3 desarenadores, dos cuentan con una tolva de sedimentación, y él es más grande cuenta con 3 tolvas de sedimentación.

Existen tres estructuras construidas en concreto reforzado de tipo convencional desarenador a la cual llegan las tres tuberías de la aducción mencionadas anteriormente.

### DESARENADOR:

#### Localización:

Los desarenadores se encuentran ubicados aproximadamente a 130 m de la estructura de captación sobre el Rio Guachicos. El centroide de la estructura que desde este momento llamaremos desarenador No. 1, se encuentra en la coordenada plana:

- Este = 1102819.304
- Norte = 689801.708

El centroide de la estructura que desde este momento llamaremos desarenador No. 2, se encuentra en la coordenada plana:

- Este = 1102821.240
- Norte = 689791.476

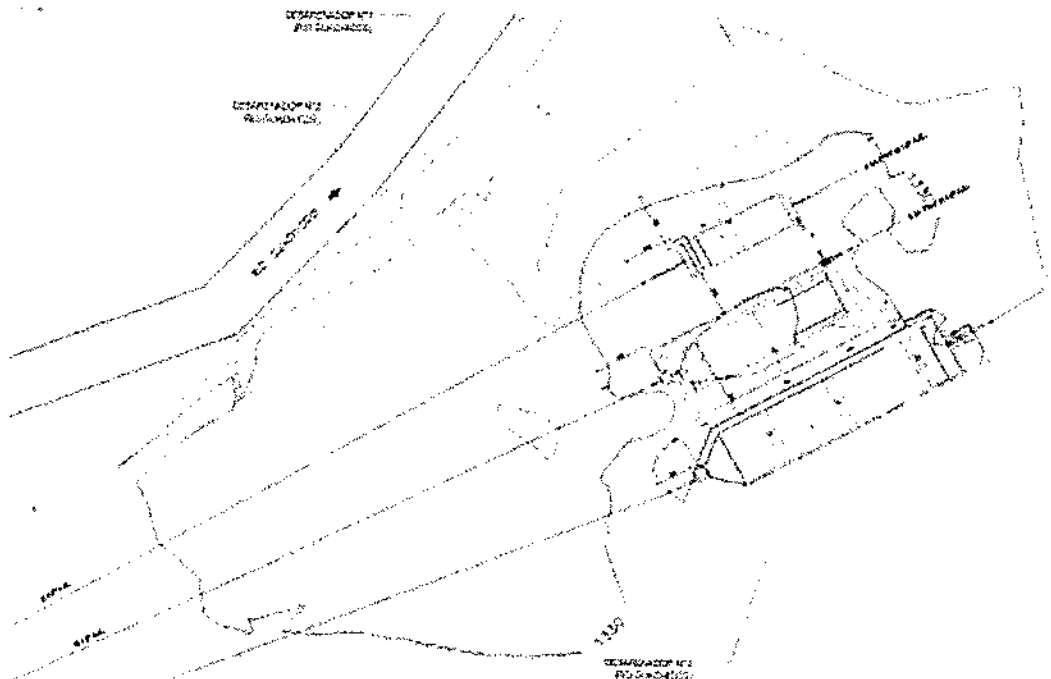
El centroide de la estructura que desde este momento llamaremos desarenador No. 3, se encuentra en la coordenada plana:

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 41 de 100

- Este = 1102829.371
- Norte = 689784.099

A continuación, se presenta la localización general de los sistemas de pretratamiento existente.



**Figura 2.12. Esquema de Localización general de los Desarenadores existentes**

### **Características y estado físico**

El objetivo del desarenador, como tal, es la remoción de partículas mediante el aquietamiento del agua, permitiendo un tiempo de retención suficiente para que las partículas de diferente diámetro sean capaces de decantarse hasta el fondo del desarenador, dejando en teoría solamente partículas suspendidas de menor diámetro incapaces de sedimentarse debido a su densidad.

### **Relación longitud – ancho**

Para el Desarenador No. 1, se tiene una relación aproximada de 2,7/1, teniendo en cuenta que el desarenador tiene una longitud útil de 9,25 m y ancho útil 3,43 m.

Para el Desarenador No. 2, se tiene una relación aproximada de 3/1, teniendo en cuenta que el desarenador tiene una longitud útil de 14.88 m y ancho útil 4.78 m.

Para el Desarenador No. 3, se tiene una relación aproximada de 3.5/1, teniendo en cuenta que el desarenador tiene una longitud útil de 21.08 m y ancho útil 5.96 m.

Este tipo de relaciones aseguran un flujo a pistón el cual es ideal para propiciar la sedimentación de partículas, así entonces desde la parte constructiva no se tendrían cambios dejando como prioridad mantenimientos correctivos y preventivos.

### Desarenador 1

En la siguiente Figura se presentan las zonas identificadas en el Desarenador 1 del municipio de Pitalito:

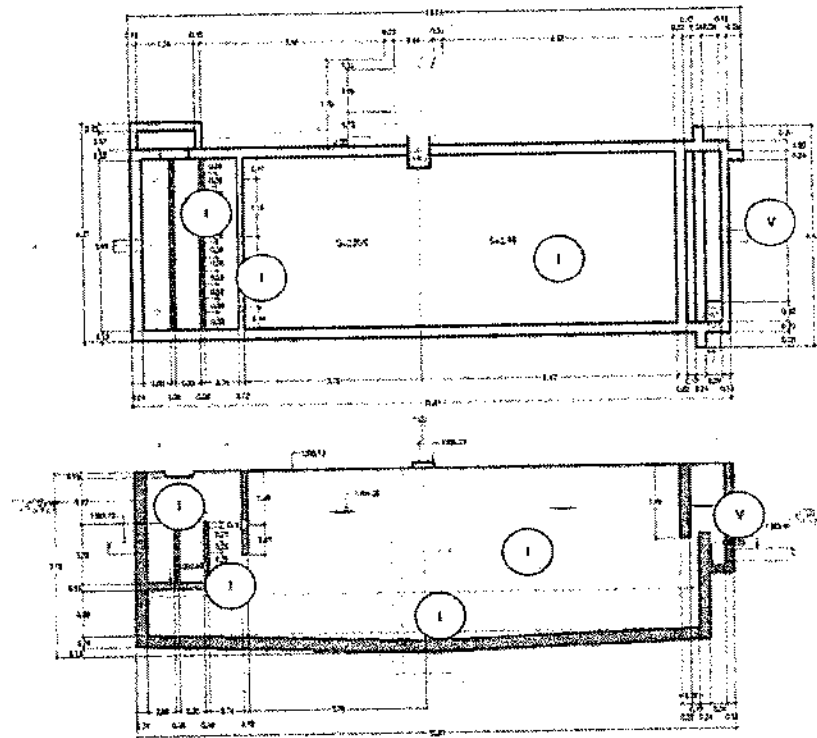


Figura 2.15. Esquema planta - perfil Desarenador 1

**Zona I:** El desarenador 1 recibe el agua proveniente de la aducción de  $\varnothing 12"$ . El agua llega a canal de admisión que cuenta con 2 orificios de  $\varnothing 4"$  en el fondo y dos pantallas, cada una con 11 orificios horizontales y 5 verticales de  $0.07\text{ m} \times 0.10\text{ m}$ , cuya función es disipar el exceso de energía de velocidad en la tubería de llegada. Lateralmente se encuentra un vertedero de excesos que lleva el caudal sobrante sobre el río Guachicos.


La cámara de excesos es de  $1.24\text{ m} \times 0.37\text{ m}$  y  $2.25\text{ m}$  de profundidad, de esta sale una tubería de  $\varnothing 8"$  en Concreto que va hacia la cámara de desagüe que finalmente descarga hacia el río Guachicos.

**Zona II:** La entrada al desarenador consta de una pantalla de  $1.69\text{ m}$  de altura con 3 orificios cada uno de  $0.15\text{ m} \times 0.15\text{ m}$ .

**Zona III:** Las dimensiones útiles de la zona de sedimentación son las siguientes:

Largo:  $9.25\text{ m}$

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b> <b>AGUA PUEAA</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
		<b>PÁGINA: 43 de 100</b>

Ancho: 3.43 m

Área superficial: 31.73 m<sup>2</sup>

Profundidad útil: 2.7 m

**Zona IV:** Tiene una pantalla de salida sumergida de 1.49 m de altura con 0.22 m de espesor y a 0.17 m de distancia de esta pantalla se localiza el vertedero de control que va hacia el canal de recolección y finalmente sale una tubería de Ø10" en concreto hacia la PTAP Guatipán.

En esta misma zona se encuentra una compuerta lateral tipo guillotina que interconecta el desarenador 1 con el desarenador 2 mediante una tubería de Ø10" en Asbesto Cemento. La compuerta de 0.30 X0.30 m con guías de ángulo torre de manejo y vástago de extensión se encuentra en buen estado.

**Zona V:** Las pendientes que presenta el almacenamiento de lodos comprenden de 2.85% y 2.9%

Una de las principales problemáticas en este sector es la dificultad para realizar las labores de mantenimiento debido al regular estado de las compuertas de lavado. Esta situación ha generado la necesidad de utilizar una retroexcavadora para llevar a cabo los trabajos de reparación y mantenimiento, con el fin de evitar interrupciones en el suministro de agua a la población, por tal razón se hace necesario realizar el mantenimiento respectivo de las válvulas con el fin de que los mantenimientos preventivos se hagan de una forma óptima y periódica.

**Acumulación de sedimentos y obstrucción**

**Problema:** La acumulación excesiva de arena y otros sedimentos en el fondo del desarenador puede llevar a la obstrucción de las entradas de agua o la disminución de la eficiencia del proceso de sedimentación. Esto puede impedir que el agua fluya correctamente a través del sistema.

**Solución:**

**Mantenimiento y limpieza regular:** Establecer un programa de mantenimiento preventivo que incluya la limpieza periódica de los desarenadores. Se deben retirar los sedimentos acumulados a intervalos regulares para evitar obstrucciones.

**Desgaste de los componentes del desarenador**

**Problema:** Los componentes del desarenador, como las superficies de contacto con el agua y las partes móviles, pueden desgastarse con el tiempo debido a la abrasión causada por las partículas suspendidas, lo que reduce la eficiencia del equipo.

**Solución:**

**Selección de materiales resistentes:** Asegurarse de que los materiales utilizados en los componentes metálicos del desarenador sean resistentes al desgaste, como el acero inoxidable o el concreto reforzado, para alargar su vida útil.

### CONDUCCIÓN

El sistema trabaja a gravedad, existen tres líneas de tubería independientes en asbesto concreto de 10, 12 y 16", con longitud aproximada de 11300 ml cada una.

#### Línea de Conducción Ø 10" en Concreto

Longitud: 11386 metros = 11.3 km

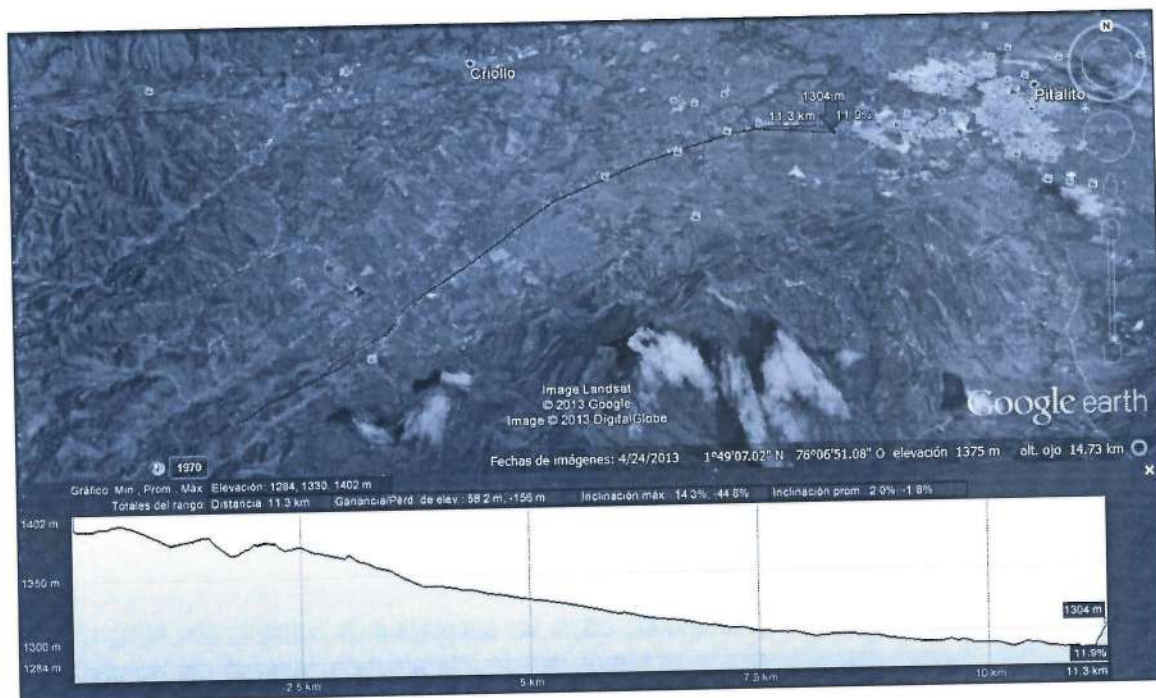
#### Línea de Conducción Ø 12" en Concreto

Longitud: 11245.47 = 11.24 Km


#### Línea de Conducción Ø 16" en Concreto

Longitud: 11276.45 = 11.27 Km

En la siguiente Figura se evidencia un perfil general del trazado de la línea de conducción que va desde el desarenador hasta la Planta de Tratamiento de Agua Potable:



Dado que la tubería está instalada en concreto, se presentan daños en la red debido a su rigidez y presencia del medio. No obstante, el equipo de dirección operativa en fontanería lleva a cabo intervenciones continuas e inmediatas con el apoyo de materiales especializados, lo que permite una solución ligera, eficiente y eficaz. Además, se realiza un mantenimiento constante de limpieza en las válvulas de purga. Por lo tanto, se consideran los siguientes procesos:

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 45 de 100

Solución:

Para la problemática de la tubería de concreto en el Plan Maestro de Acueducto PMA, se tiene la fase II de acueducto la cual comprende tubería de 24" pulgadas en GRP, para transportar y llevar una capacidad mayor de agua a la Planta de tratamiento de Agua Potable.

### **Mejoras en la presión de la red**

Las averías en las redes de conducción pueden estar relacionadas con presiones fluctuantes o excesivas en el sistema, que generan fricciones y provocan roturas en las tuberías.

Para ello, el mantenimiento de las válvulas ventosas y las válvulas de purga, es constante e inmediato para evitar explosión por presiones y dificultades con su funcionamiento por atascos, corrosión evitando fallos por el paso constante de agua con sedimentos.


## **15. DIAGNÓSTICO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE GUATIPAN**

La Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) Guatipan, del Municipio de Pitalito funciona en la actualidad las 24 horas del día, con un caudal promedio de entrada de 247 lps, que ingresa a la planta, la cual está ubicada en el sector sur de la ciudad en el área periférica y en la parte alta de una meseta que permite que todo el proceso de tratamiento y distribución de agua se realice por gravedad.

Su función esencial, es acondicionar el agua cruda, produciendo en ella los cambios físicos, químicos, organolépticos y bacteriológicos necesarios para que el agua sea potable y apta para el consumo humano.

La planta de tratamiento está compuesta por una cámara de llegada donde se unen los caudales de tres redes de conducción, se suministra el floculante de acuerdo al nivel de turbiedad según análisis de laboratorio previo, posteriormente se realiza la mezcla en la canaleta Parshall. Existen 3 trenes de tratamiento convencional y una compacta denominada Unipack.

El tren de tratamiento convencional 1 tiene una capacidad de 200 litros por segundo aproximadamente cuenta con los procesos de floculación, sedimentación y la filtración se realiza con ayuda de 5 filtros; el tren de tratamiento convencional 2 tiene una capacidad de 150 litros por segundo de igual forma realiza los procesos de floculación, sedimentación con placas paralelas y la filtración a través de 4 filtros, el tren de tratamiento convencional 3 tiene una capacidad de 170 litros por segundo de igual forma realiza los procesos de floculación, sedimentación con placas paralelas y la filtración a través de 5 filtros.

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 46 de 100

### Problemática:

Mejoramiento continuo en su infraestructura, equipamiento, alrededores, tecnología y al realizarse el mantenimiento de las plantas manualmente, retrasa las actividades y afectan los cronogramas que a su vez afecta la presión en el servicio de suministro de agua potable.

### Solución:

- Para mejorar la eficiencia en el mantenimiento de las plantas y evitar retrasos en los cronogramas, aquí algunas soluciones viables:
- Implementar sensores para monitorear en tiempo real el estado de los equipos, reduciendo la necesidad de inspecciones manuales.
- Renovar válvulas, bombas y sistemas de filtración con tecnología más eficiente y duradera.
- Capacitar al personal en mantenimiento predictivo para reducir tiempos de inactividad.
- Mejorar los accesos y caminos a las plantas para agilizar la movilidad del personal y equipos.
- Implementar sistemas de energía de respaldo (paneles solares, generadores) para evitar interrupciones.
- Rotar los trenes de tratamiento para cuando se laven filtros no se genere caída de presión.
- Realizar pruebas de estanqueidad para detectar fugas grandes de agua cruda.

### ESTRUCTURA DE ENTRADA

La estructura de entrada está conformada por una cámara de llegada y una canaleta Parshall donde se realiza la mezcla rápida.

**Cámara de Llegada:** Teniendo en cuenta que a los trenes de tratamiento llegan tres redes de conducción se hace necesario unificar este caudal para realizar la adicción del floculante, para tal fin se encuentra construida una cámara de llegada con las siguientes dimensiones:

Largo: 3.14 m

Ancho: 1.37 m

Profundidad: 0.98 m



Figura 2.16. Cámara de Llegada

### MEDICIÓN DEL CAUDAL EN CANALETA PARSHALL:

Se realiza con la ayuda de la canaleta Parshall, utilizando sus características de flujo laminar y flujo turbulento en donde se adiciona también el coagulante líquido del tipo Hidroxicloruro de Aluminio para iniciar el tratamiento y desestabilizar las cargas de los contaminantes y partículas de turbiedad y color a remover durante el tratamiento.

#### Canaleta Parshall:

La canaleta Parshall en la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Pitalito tiene dos funciones esenciales la primera medir el caudal unificado que llega a la planta y la segunda servir como estructura donde se realiza el proceso de mezcla rápida, brindado para esta la velocidad y el resalto hidráulico necesario

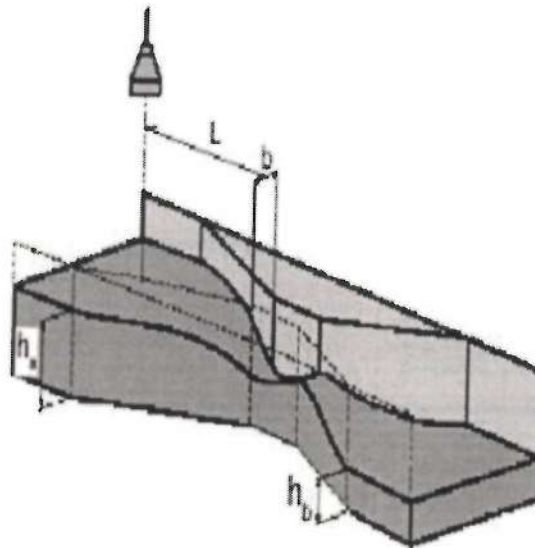



Figura 2.18. Modelo Canaleta Parshall

#### Dimensiones y caudales:

Tamaño	H <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>min</sub> (m <sup>3</sup> /h)	H <sub>máx</sub> (mm)	Q <sub>máx</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K (m <sup>3</sup> /h)	n
1"	15,0	0,32	210	19	217,5	1,55
2"	20,0	1	393	100	425	1,548
3"	31,9	3	591	275	620	1,548
6"	32,7	6	609	600	1310	1,574
9"	30,6	9	753	1200	1851	1,528
12"(1')	30,5	12	885	2000	2407	1,519
1'6"(18")	30,0	17,3	760	2502	3802	1,538
2'	46,0	43,5	760	3360	5141	1,550
3'	46,0	63	760	5115	7863	1,566
4'	60,0	110	760	6894	10631	1,578

Tabla 1 Dimensiones y Caudales Canaleta Parshall

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA</b>	APROBADO: 06/06/2024
		VERSIÓN: 1
		PÁGINA: 48 de 100

Al comprobar la capacidad de una canaleta Parshall con una garganta de 12" (1") tenemos entre 12 (m<sup>3</sup>/h) y 2000 (m<sup>3</sup>/h) y esta sería lo suficiente para tratar el caudal actual (247 L/seg) y el futuro (758.57 L/seg).

Lo cual asegura que dicha canaleta como está construida se encuentra capacitada para medir caudales futuros de entrada en la PTAP.

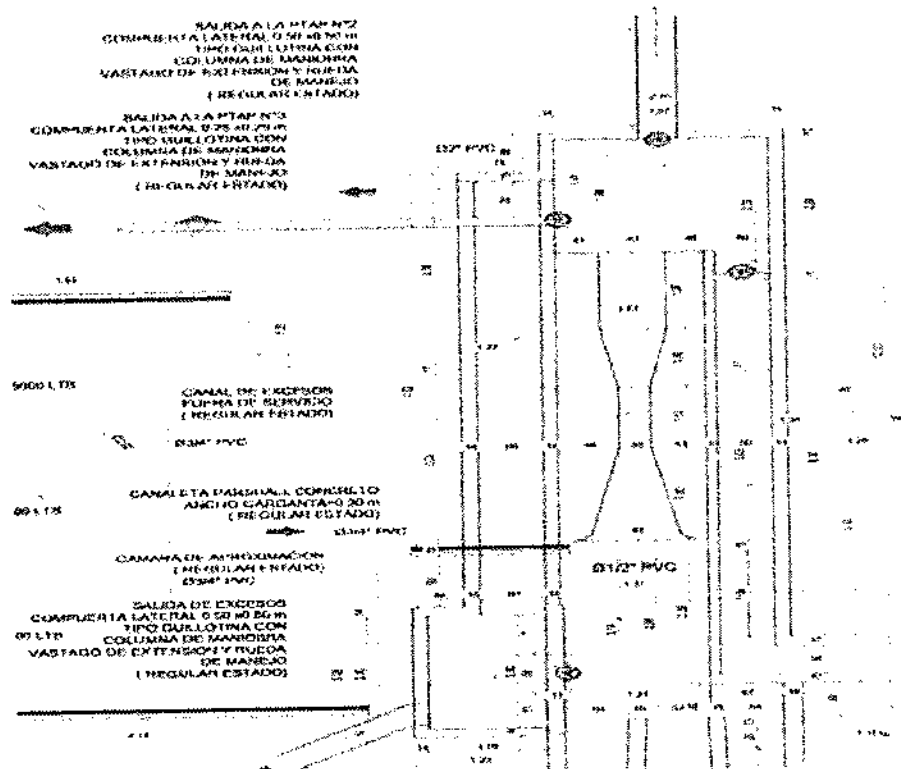


Figura 2.19. Esquema Canaleta Parshall


### TRENES DE TRATAMIENTO:

Estructuras donde se lleva a cabo el proceso de clarificación del agua, conformada por floculador, sedimentador y filtros.

#### Tren convencional 1

- Caudal de diseño: 177 L/S
- Caudal actual de operación: 150 L/S
- Tecnología de tratamiento: convencional
- N.º de sectores: 3

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 49 de 100</b>

- Sistema de floculación del tipo Alabama.
- Sedimentación de alta tasa con módulos de sedimentación acelerada tipo colmena.
- 5 unidades de filtración de flujo descendente en lechos granulares mixtos.

#### Tren convencional 2

- Caudal de diseño: 120 L/S
- Caudal actual de operación: 90 L/S
- Tecnología de tratamiento: convencional
- N.º de sectores: 2
- Sistema de floculación del tipo Alabama.
- Sedimentación de alta tasa con módulos de sedimentación acelerada tipo colmena.
- 4 unidades de filtración de flujo descendente en lechos granulares mixtos.

#### Tren convencional 3

- Caudal de diseño: 200 L/S
- Caudal actual de operación: 150 L/S
- Tecnología de tratamiento: convencional
- N.º de sectores: 3
- Sistema de floculación del tipo Alabama:
- Sedimentación de alta tasa con módulos de sedimentación acelerada tipo colmena.
- 5 unidades de filtración de flujo descendente en lechos granulares mixtos.


#### Tren compacto (UNIPACK)

- Caudal de diseño: 25 L/S
- Caudal actual de operación: 10 L/S
- Tecnología de tratamiento: compacta (conformado por un tanque circular construido en lámina metálica donde se desarrollan todas las operaciones de tratamiento internamente)
- Sistema de floculación del tipo Vertical ascendente - descendente.
- Sedimentación de alta tasa con módulos de sedimentación acelerada tipo colmena. - 1 unidad de filtración de flujo descendente en lechos granulares mixtos
- Tanque de almacenamiento semienterrado en concreto de aproximadamente 150 m<sup>3</sup> que suministra agua potable a la zona industrial, batallón y veredas aledañas a la planta de tratamiento.

#### **FLOCULADOR:**

Floculador Planta Convencional 1 (200 L/Seg):

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	APROBADO: 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	VERSIÓN: 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	PÁGINA: 50 de 100

Esta estructura se encuentra conformada por tres floculadores hidráulicos tipo Alabama, con las siguientes dimensiones:

Largo: 3.50 m

Ancho: 1.00 m (Aunque en algunas celdas varia)

Profundidad: 3.30 m

Profundidad Útil: 3.20 m Teniendo en cuenta un borde libre de 0.10 m actual.

Volumen: 11.20 m<sup>3</sup> Por celda

Volumen Total Floculador: 67.2 m<sup>3</sup>

Floculador Planta Convencional 2 (150 L/Seg)

Esta estructura se encuentra conformada por dos floculadores hidráulicos tipo Alabama, con las siguientes dimensiones:

Largo: 2.26 m Ancho: 2.26 m

Profundidad: 2.40 m

Profundidad Útil: 2.00 m Teniendo en cuenta un borde libre de 0.40 m actual.

Volumen: 10.22 m<sup>3</sup> Por celda

Volumen Total Floculador: 91.94 m<sup>3</sup>

## SEDIMENTADOR

### Sedimentador Planta Convencional 1 (200 L/seg)

El proceso de sedimentación se realiza en tres sedimentadores de alta tasa cada uno con las siguientes dimensiones:

Largo: 18.51 m

Ancho: 2.42 m

Profundidad: 3.54 m

Placas Planas en Asbesto cemento

Caudal: 41.66 L/seg (Teniendo en cuenta que cada planta trata actualmente 125 L/seg) 126.43 L/seg (Caudal diseño año 2044)

Volumen: 158.57 m<sup>3</sup>

Tiempo de Retención:  $T = V / Q$

Donde,


T = Tiempo de retención (min)

Q = Caudal (m<sup>3</sup>/seg)

V = Volumen (m<sup>3</sup>)

63 minutos (Caudal Actual) y 21 minutos (Caudal 2044)

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 51 de 100

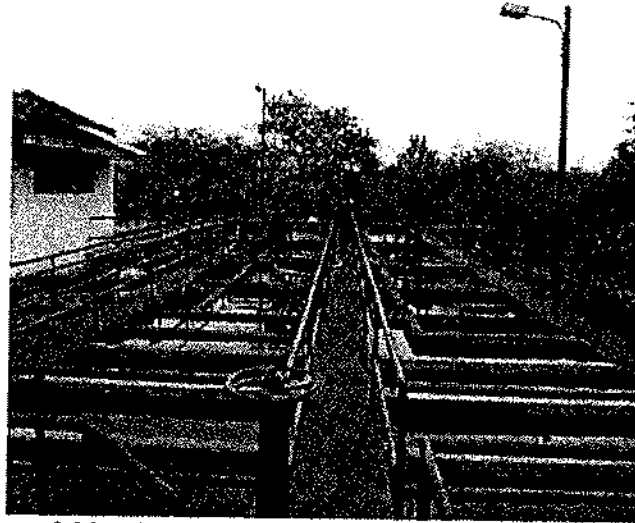


Figura 2.24. Sedimentadores Planta Convencional 1

Carga Superficial:

$$Cs = Q / As$$

Donde,

$Cs$  = Carga Superficial ( $m^3 / m^2 \times día$ )

$Q$  = Caudal ( $m^3 / seg$ )

$As$  = Area Superficial

$$As = Largo \times Ancho = 44.79 m^2$$

$Cs = 80.35 m^3 / m^2 \times día$  (Caudal Actual) y  $243.86 m^3 / m^2 \times día$  (Caudal 2014).

#### Sedimentador Planta Convencional 2 (150 L/seg)

El proceso de sedimentación se realiza en dos sedimentadores de alta tasa cada uno con las siguientes dimensiones:

Largo: 7.85 m

Ancho: 7.19 m


Profundidad: 4.00 m

Profundidad Útil: 3.70 m (Teniendo un borde Libre de 0.30 m actual)

Placas Planas en Asbesto cemento

Caudal: 62.50 L/seg

Volumen: 208.83  $m^3$

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 52 de 100</b>

## FILTROS

### Filtros Planta Convencional 1 (200 L/seg)

En la planta convencional uno encontramos cinco filtros rápidos de medio dual y flujo descendente con las siguientes características:

Medio Filtrante: Grava, Arena y Antracita

Largo: 5.25 m

Ancho: 2.96 m

Profundidad: 4.87 m

Tasa de Filtración: 115.81 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup> día (Caudal actual)

210.46 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup> día (Caudal 2044)

Altura del agua sobre el lecho: 2.39 m

### Filtros Planta Convencional 2 (150 L/seg)

En la planta convencional dos encontramos cuatro filtros rápidos de medio dual y flujo descendente con las siguientes características:

Medio Filtrante: Grava, Arena y Antracita

Largo: 5.09 m

Ancho: 3.49 m

Profundidad: 4.31 m

Profundidad Útil: 3.33 (Teniendo un borde libre actual, 0.98 m)

Tasa de Filtración: 75.99 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup> día (Caudal actual)

230.60 m<sup>3</sup>/ m<sup>2</sup> día (Caudal 2044)

Altura del agua sobre el lecho: 1.76 m


Actualmente estos trenes de tratamiento se encuentran en buen estado funcional, se debe realizar mantenimientos preventivos a válvulas, impermeabilización de estructuras que componen el tratamiento para evitar con esto contaminación cruzada pero a su vez, evitar fugas grandes en los trenes de tratamiento y sobre todo en la dosificación de cloro.

## 16. ESTADO Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA

### DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

La captación del agua superficial se realiza en el río Guachicos mediante una bocatoma lateral y otra de fondo, provistas de rejillas vertical y horizontal. Se encuentra ubicada a 11.3 Km de la PTAP, en la

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>PÁGINA:</b> 53 de 100

vereda las palmas. Para el proceso de potabilización del agua, inicia desde la toma de muestra del agua cruda para establecer la dosificación óptima del Hidroxicloruro de aluminio de acuerdo con el caudal entrante a la PTAP mediante una prueba de jarras, sigue con la descarga del coagulante por la canaleta Parshall, continuando con floculación facilitando la decantación y posterior filtrado. Pasa por la remoción flocs, que se depositan en el fondo del sedimentador por la fuerza de la gravedad, de forma descendente pasa por el lecho filtrante, permitiendo la remoción de partículas o microorganismos que no fueron eliminados; seguidamente se adiciona Cloro gaseoso en solución para destruir los microorganismos patógenos causantes de enfermedades, que no fueron removidos mediante el sistema de clarificación en los trenes de tratamiento. En tanques de concreto se almacena el agua potable, mientras se envía hacia las redes de distribución.

Por último, se garantiza el suministro de agua potable a los usuarios del área urbana del municipio. La planta de tratamiento posee laboratorio físico químico y microbiológico para el análisis y control de calidad del agua cruda, tratada y potable que se suministra y distribuye en la red de distribución. Para el control de la calidad se disponen de 14 puntos de muestreo, diariamente se realizan muestras microbiológicas y fisicoquímico teniendo en cuenta lo estipulado por la resolución 2115 del 2007. Los lineamientos que se siguen con respecto al servicio de acueducto son los programas, proyectos y líneas de acción del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua del Municipio de Pitalito PUEAA, dispuesta mediante la resolución de la corporación del alto magdalena CAM No. 286 de 2011.

El acueducto de este municipio del Departamento del Huila tiene como fuente de captación superficial de agua cruda un río que posee un caudal de aproximadamente 5000 Litros/Segundo, de acuerdo a lo establecido en la resolución 1096 del 2015 por la cual se modifica la concesión de aguas superficiales, Empitalito cuenta con un permiso de concesión de 668.92 lps; del cual se captan aproximadamente 310 litros por segundo, mediante dos sistemas de captación de tipo lateral y sumergido.


#### **CAPTACION:**

#### **INSPECCIÓN PRELIMINAR:**

- Verificar el estado de la fuente de abastecimiento.
- Revisión de la bocatoma.
- Limpieza de la bocatoma y verificar que exista suficiente lámina de agua sobre esta, para que se capte el caudal necesario para el funcionamiento de la planta de tratamiento de agua potable.

#### **OPERACIÓN DIARIA:**

- Identificar el caudal que tratara la planta de tratamiento de agua potable.
- Abrir lentamente la válvula de entrada y mantener el tiempo necesario para garantizar que el caudal que ingresara a la PTAP es el suficiente.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 54 de 100</b>

- En caso de tener que suspender la entrada de agua repentinamente, se debe dar aviso a la comunidad el corte del servicio.
- El servicio solo se debe suspender cuando: Se efectúen labores de lavado, mantenimiento o reparaciones o daños en la conducción de agua cruda o Por elevada turbiedad en el agua.
- Lectura de los macro medidores cada seis horas. Inspección de la calidad del agua, en caso de presentar variaciones es importante informar al jefe operativo.

#### **MONITOREO:**

- Limpiar las rejillas retirando hojas, troncos o cualquier residuo presente.
- Verificar el funcionamiento de las válvulas y lubricarlas, de ser necesario.
- Mantenimiento de todos los elementos que conforman el desarenador como compuertas, válvulas, desfogue, etc.
- Mantener despejada el área adyacente a la tubería. Para facilitar la inspección.

#### **DESARENADORES:**

Se ubican a unos pocos metros del sistema de captación, con infraestructura de tres desarenadores. Es una estructura destinada a la remoción de material suspendido como arena, arcilla, hojas y palos que trae el agua.

#### **INSPECCIÓN PRELIMINAR:**


- Verificar el nivel de agua en cada desarenador.
- Verificar el nivel de los lodos, estos no deben superar el nivel de la lámina de agua.
- Verificar el estado del bypass.

#### **OPERACIÓN DIARIA:**

- Limpiar desarenadores con rastrillo de malla cada que se presentes solidos flotantes en los tanques.

#### **MONITOREO:**

- Verificar el funcionamiento de las válvulas y lubricarlas, de ser necesario
- Mantenimiento de todos los elementos que conforman el desarenador como compuertas, válvulas, desfogue, etc.
- Mantener despejada el área adyacente a la tubería. Para facilitar la inspección.
- Realizar limpieza y lavado de la infraestructura teniendo en cuenta el cronograma programado para esta actividad.
- En caso de presentarse alguna emergencia, informar al director operativo.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
		<b>VERSIÓN: 1</b>
		<b>PÁGINA: 55 de 100</b>

### RED CONDUCCION:

Consiste en el tramo de conducción del agua cruda desde los desarenadores hasta la planta de tratamiento. Está compuesta por tres tuberías de 10, 12 y 16 pulgadas de diámetro, las cuales transportan el agua cruda una longitud aproximada de 11.3 Kilómetros mediante flujo por gravedad.

### INSPECCIÓN PRELIMINAR:

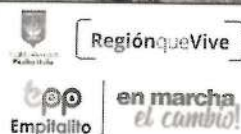
- Verificar el nivel de agua en cada desarenador.
- Verificar el nivel de los lodos, estos no deben superar el nivel de la lámina de agua.
- Verificar el estado del bypass.

### OPERACIÓN DIARIA

- Limpiar desarenadores con rastrillo de malla cada que se presenten solidos flotantes en los tanques.

### MONITOREO


- Realizar lectura en macro medidores, para conocer el caudal de salida de bocatoma a PTAP



ESCALA  
1:1,000

Coordinate System: MAGNA Colombia Oeste  
Projection: Transverse Mercator  
Datum: MAGNA  
False Easting: 1,000,000.0000  
False Northing: 1,000,000.0000  
Central Meridian: -77.0775  
Scale Factor: 1.0000  
Latitude Of Origin: 4.5982  
Units: Meter

*Ilustración 15 Operación planta de tratamiento de agua potable Guatipan*

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 56 de 100

La Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) Guatipan, del Municipio de Pitalito funciona en la actualidad las 24 horas del día, con un caudal promedio de 247 Litros/segundo, que ingresa a la planta, la cual está ubicada en el sector sur de la ciudad en el área periférica y en la parte alta de una meseta que permite que todo el proceso de tratamiento y distribución de agua se realice por gravedad.

Su función esencial, es acondicionar el agua cruda, produciendo en ella los cambios físicos, químicos, organolépticos y bacteriológicos necesarios para que el agua sea potable y apta para el consumo humano.

El sistema de tratamiento de agua potable de Guatipan, cuenta con tres trenes convencionales y una compacta como se mencionó anteriormente.

#### **CÁMARA DE LLEGADA:**

Estructura compuesta por tres vertederos rectangulares donde se unifican las tres líneas de conducción provenientes desde la bocatoma, constituida por tuberías de 10, 12 y 16 pulgadas. En este punto se genera un resalto hidráulico donde la oxigenación del agua es mayor, permitiendo una buena mezcla con el coagulante y mejorando su calidad química.

#### **Operación diaria:**

- Realizar lectura de macro medidores de llegada.

#### **Monitoreo:**

- Verificar el nivel y caudal de agua a la entrada
- Monitorear control biológico (Estado de los peces).

#### **Operación:**


- Realizar limpieza y lavado de la infraestructura teniendo en cuenta el cronograma programado para esta actividad o acumulación de algas.

#### **MEDICIÓN DEL CAUDAL EN CANALETA PARSHALL:**

Se realiza con la ayuda de la canaleta Parshall, utilizando sus características de flujo laminar y flujo turbulento en donde se adiciona también el coagulante líquido del tipo Hidroxicloruro de Aluminio para iniciar el tratamiento y desestabilizar las cargas de los contaminantes y partículas de turbiedad y color a remover durante el tratamiento.

#### **Operación diaria:**

- Realizar lectura de caudal

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 57 de 100</b>

**Monitoreo:**

- Verificar nivel de la lámina agua.
- Confirmar la descarga del coagulante,
- Verificar que se esté generando la turbulencia suficiente para la mezcla rápida del químico (coagulante)

**Operación:**

- Realizar limpieza y lavado de la infraestructura teniendo en cuenta el cronograma programado para esta actividad.

**COAGULACIÓN:**


Es la principal etapa del tratamiento químico que tiene la finalidad de iniciar la remoción de los contaminantes en el agua cruda mediante la adición de Hidroxicloruro de Aluminio en dosis variables (20 a 120 mg/L) al agua cruda mediante ensayos de tratabilidad previos realizados mediante la prueba de jarras. La función del coagulante es la de aglomerar las partículas suspendidas en el agua y formar flocs.

**Inspección preliminar:**

- Comprobar que haya suficiente hidroxiclورو de aluminio y que esté cumpliendo los estándares de calidad y normatividad.
- Comprobar el estado de funcionamiento del equipo dosificador
- Inspeccionar los equipos para la realización del test de jarras
- Observar el estado del coagulante almacenado de manera diaria, cumpliendo con los estándares de seguridad y especificaciones de almacenamiento dadas por el proveedor
- Aunque no es un químico muy reactivo es necesario que el operador utilice los respectivos elementos de protección para su manejo.
- Utilizar el hidroxiclورو de Aluminio de acuerdo al orden de llegada.

**DOSIFICACIÓN DE COAGULANTE:**

1. **Prueba de jarras (Dosis óptima):** La cantidad del coagulante a utilizar tiene influencia directa en la eficiencia en la coagulación, así:
  - Poca cantidad del coagulante, no neutraliza totalmente la carga de la partícula, la formación de los microfloculos es muy escaso, por lo tanto, la turbiedad residual es elevada.

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 58 de 100

- Alta cantidad de coagulante produce la inversión de la carga de la partícula, conduce a la formación de gran cantidad de microflóculos con tamaños muy pequeños cuyas velocidades de sedimentación muy bajas, por lo tanto, la turbiedad residual es igualmente elevada.
- Se debe diligenciar los formatos **MI.ACU.FO.05 "ENSAYO PRUEBA DE JARRAS"**

## 2. Calculo para descarga coagulante

El Operador Residente de Planta procederá a la dosificación de acuerdo al siguiente instructivo:

- Leer Caudal de Ingreso.
- Determinar la turbiedad del agua cruda.
- Realizar el test de jarras.
- Calcular la dosis optima de coagulante
- Calcular la descarga del químico de la siguiente manera

$$D = \frac{Q \cdot D_o}{\rho}$$

Donde:

$Q$  = Caudal

$D_o$  = Dosis Optima

$\rho$  = Densidad del coagulante (Hidroxiclورو de aluminio)


Registrar el valor de la descarga en el dosificador.

### Operación de dosificación:

Después haber determinado la descarga pertinente para el caudal para el tratamiento es necesario realizar las siguientes actividades:

- Ajustar el dosificador según el caudal de entrada y la dosis que se aplicara
- Abrir la válvula de agua hasta suministrar el caudal necesario para formar la solución del coagulante con la dosis óptima.
- Activar el equipo dosificador.
- Verificar que no haya obstrucciones en la tubería que conduce la solución de coagulante hasta la mezcla rápida.
- Verificar que la dosis optima se aplicó en la canaleta parshall en el punto de mayor turbulencia.

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b> <b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b> <b>AGUA PUEAA</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
		<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>PÁGINA:</b> 59 de 100

#### Operación diaria:

- Registrar cada hora en el formato **MI.ACU.FO.29 “CONSUMO HIDROXICLORURO DE ALUMINIO”** de consumo de coagulante la dosis optima aplicada.
- Verificar que se disuelve completamente la dosis de hidrocloreuro de aluminio.
- Determinar la cantidad de Hidroxicloruro de aluminio consumido durante las 24 horas.
- Informar al Ingeniero químico cualquier anomalía o inconveniente durante la aplicación del coagulante.
- Verificar que existe la suficiente agitación y que la aplicación se realice sobre toda la masa de agua.

#### Monitoreo:

El ingeniero químico encargado de la PTAP de Guatipán deberá:

- Comprobar que el coagulante se esté dosificando en sus dosis óptimas.

El operador encargado deberá realizar las siguientes actividades:

- Inspeccionar el estado del dosificador
- Comprobar que se haga la descarga correcta del hidroxicloruro.
- Realizar análisis de turbiedad de manera constante para evitar alteraciones en la dosis óptima.
- Identificar si existen daños en la infraestructura y reportarlos.

#### FLOCULACIÓN:

Una vez el agua ingresa a los floculadores de tipo Alabama modificados, las partículas suspendidas crecen y se agrupan en varias unidades formando los llamados flocs, los cuales son grumos o bolitas de barro pequeñas, pero visibles, los cuales se forman completamente al final de los floculadores.

#### Inspección preliminar:


- Verificar el funcionamiento del dosificador, el punto de aplicación del coagulante y la mezcla rápida estén funcionando adecuadamente.
- Observar que no haya ninguna obstrucción.
- Verificar si por el exceso de velocidad de las aguas, los floculos no se rompen en la entrada de los sedimentadores, si esto sucede se debe disminuir el caudal.

#### Operación:

- Revisar el estado de los compartimientos.
- Informar al director operativo si existen daños en la estructura o cualquier anomalía presentada.

#### Operación diaria:

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 60 de 100

- Verificar la aplicación del coagulante en el sistema de mezcla rápida - Mantener un caudal constante de entrada.
- Comprobar que la formación de flóculos se está efectuando.
- Verificar que el tamaño y peso de los flóculos sea el adecuado para su sedimentación.

#### **Monitoreo:**

El operador de la PTAP debe verificar:

- Los floculadores están operando bajo el caudal de diseño
- La velocidad de sedimentación
- Realizar la descarga de lodos
- Llevar los registros
- Informar al jefe operativo si ocurren daños en la unidad o anomalías presentadas.

#### **SEDIMENTACIÓN:**

De los floculadores el agua pasa a los sedimentadores, donde se separan los sólidos suspendidos (flocs) del agua. Este proceso se realiza por la acción de la gravedad, mediante sedimentadores de flujo ascendente con placas paralelas inclinadas, en los cuales el lodo cae por gravedad al fondo del tanque y el agua sedimentada sale por rebose, donde esta es recolectada en canales o vertederos que funcionan por rebose.

#### **Inspección preliminar:**


- Verificar el desempeño de los procesos anteriores
- Inspección visual
- Funcionamiento de válvulas.

#### **Operación:**

- Una distribución adecuada del caudal total entre todas las unidades de sedimentación.
- Una recolección uniforme del agua sedimentada, tanto entre los diferentes tubos o canales recolectores, como a lo largo de un mismo tubo o canal.
- Que en ninguna ocasión la altura del lodo decantado alcance la zona de entrada a la unidad, ya que se provocaría un rebose.

#### **Operación diaria:**

- Verificar los procesos de las unidades de mezcla rápida y lenta estén funcionando.
- Analizar la turbiedad del agua a la entrada y salida del sedimentador.
- Inspeccionar que el sedimentador está removiendo el 90% o más de la turbiedad que ingresa.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 61 de 100

#### **Monitoreo:**

El operador de la PTAP deberá:

- Realizar una inspección visual sobre las canaletas
- Verificar que no existan fugas, daños en la infraestructura
- Realizar descarga de lodos
- En caso de presentarse un daño en la infraestructura informar al jefe operativo

#### **FILTRACIÓN:**

El agua continúa su recorrido e ingresa a la última parte del proceso, donde por medio de 9 unidades de filtración de flujo descendente que poseen un lecho filtrante compuesto por diferentes capas de grava, gravilla, arena y antracita (aproximadamente 1 metro de grosor) en donde se remueven sólidos suspendidos que no se eliminaron en la sedimentación, color, Hierro y bacterias que no han sido eliminados y retenidos en los procesos anteriores.

#### **Inspección preliminar:**

- Verificar el estado de las cuatro capas que hacen parte de los filtros.
- Que el nivel del agua sea el suficiente para su lavado
- Verificar que la línea de conducción hasta el almacenamiento no esté obstruida.

#### **Operación diaria:**

- Verificar la calidad del agua.
- Monitorear que no se sobrecargue el filtro.
- Realizar un lavado cada 24 horas o cuando sea necesario.
- Reportar la fecha y hora del lavado en el registro de lavados de filtros.


#### **Monitoreo:**

El operador de la planta debe tener en cuenta las siguientes actividades para garantizar un adecuado funcionamiento de los filtros:

- Inspeccionar el sistema de filtración
- Verificar el funcionamiento de los filtros con respecto a la calidad del agua.
- Vigilar de manera constante el nivel de agua en los filtros
- Verificar los procedimientos de lavado se están ejecutando de manera adecuada

#### **DESINFECCIÓN:**

Es la última parte del proceso de tratamiento, la cual consiste en la adición de Cloro gaseoso en solución en dosis de 2.0 mg/L para destruir los microorganismos patógenos causantes de

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 62 de 100

enfermedades, que no han logrado ser removidos mediante el sistema de tratamiento en la planta. El ingrediente activo del desinfectante es el ion hipoclorito HClO que actúa como oxidante de la materia orgánica y sobre las bacterias destruyendo su pared celular hasta causar su destrucción en un periodo de 20 minutos aproximadamente.

Durante todo el proceso de tratamiento del agua cruda (dura aproximadamente 1 hora y 45 minutos), la planta está en capacidad de remover el 100% de bacterias patógenas indicadoras de contaminación y causantes de enfermedades como los coliformes totales y coliformes fecales (Escherichia Coli).

#### Procedimiento:

El Operador Residente de Planta procederá a la dosificación de la siguiente manera:

- Leer el caudal de tratamiento
- Determinar la dosis óptima según la ecuación:

$$D = Q * Do * 0.19$$

Donde:

$Q$  = Caudal en L/seg

$Do$  = Dosis en mg/L

$0.19$  = representa un factor de conversión para la descarga en L/seg de  $Cl_2$

#### Registro:


Se debe diligenciar el formato **MI.ACU.FO.28 "CONSUMO CLORO GASEOSO"** correspondientes a esta actividad para el control en el consumo del químico.

#### ALMACENAMIENTO

El sistema de almacenamiento se comprende de ocho (08) tanques de concreto que poseen una capacidad de 3.500 m<sup>3</sup> de agua cada uno, para un total de almacenamiento de 14.000 m<sup>3</sup> los cuales cumplen la función de almacenar temporalmente el agua potable mientras esta se envía hacia la red de distribución.

#### Inspección preliminar:

- Provisión suficiente de cloro
- Conocimiento del caudal tratado
- Instrumentos para la recolección de muestras
- Medidores de volumen de salida de agua a la red de distribución
- Verificar el estado y funcionamiento de los tanques de almacenamiento

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 63 de 100

#### Operación diaria:

- Verificar el nivel de agua en los tanques de almacenamiento.
- Diligenciar el formato **MI.ACU.FO.20. v1** - PLANTILLA ALTURA NIVEL DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO.
- Recolección de muestras para el control de pH, Turbiedad, conductividad y cloro del agua tratada, antes del ingreso a los tanques de almacenamiento.

#### Monitoreo:

- Monitorear el caudal que sale hacia el municipio.
- En caso de llenarse por completo los tanques de almacenamiento se debe suspender o disminuir el caudal de agua cruda a la entrada del tratamiento, esto con el fin de evitar rebose del agua potable.


#### CONTROL DE CALIDAD:

Realizar control de la concentración de cloro residual. Es importante que el agua que se encuentra almacenada en cada uno de estos tanques, no supere los 3 días en reposo para evitar contaminación por agentes externos. Lavar y desinfectar pisos y paredes, con una frecuencia semestral. El profesional de laboratorio deberá realizar control microbiológico para determinar la calidad del agua potable almacenada.

*Tabla 2 Parámetros de la calidad del agua potable.*

RESOLUCIÓN 2115 DE 2007	
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	VALOR MÁXIMO ACEPTABLE
Color aparente	15
Olor y sabor	Aceptable
Turbiedad	2
Características químicas	Valor máximo aceptable
Cloro residual	0.3 a 2.0
pH	6.5 a 9.0
Carbón orgánico total	5.0
Nitritos	0.1
Nitratos	10
Alcalinidad total	200
Cloruros	250
Aluminio	0.2
Dureza total	300
Hierro total	0.3
Manganeso	0.1
Sulfatos	250

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

 <b>Empitalito</b>	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	APROBADO: 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	VERSIÓN: 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	PÁGINA: 64 de 100

Coliformes totales	0 UFC/100 cm <sup>3</sup>
Coliformes fecales	0 UFC/100 cm <sup>3</sup>
Mercurio	0,001
Cianuro libre y disociable	0,05
Características microbiológicas	<b>Valor máximo aceptable</b>
Coliformes totales	0
Esherichia coli	0
Mesofilos	≤100

**Fuente:** Tomado de la resolución 2115 del 2007

### LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA:

El objetivo de la prueba microbiológica del agua es proveer subsidio acerca de su potabilidad, es decir, ausencia de riesgo de ingestión de microorganismos causadores de enfermedades, mayormente provenientes de la contaminación por excrementos humanos y de otros animales de sangre caliente. Vale resaltar que los microorganismos presentes en aguas naturales son, en su mayoría, inofensivos a la salud humana. Pero en la contaminación por desecho sanitario están presentes microorganismos que podrán perjudicar la salud humana. Los microorganismos patogénicos incluyen virus, bacterias, protozoarios y helmintos.

### LABORATORIO FISICOQUÍMICO

La composición química natural de las aguas puede verse alterada por actividades humanas: agrícolas, ganaderas e industriales, principalmente. La consecuencia es la incorporación de sustancias de diferente naturaleza a través de vertidos de aguas residuales o debido al paso de las aguas por terrenos tratados con productos agroquímicos o contaminados.


Las aguas contaminadas presentan compuestos diversos en función de su procedencia: pesticidas, tenso activos, fenoles, aceites y grasas, metales pesados, etc. La composición específica de un agua determinada influye en propiedades físicas tales como densidad, tensión de vapor, viscosidad, conductividad, etc.

Existen parámetros de control que permiten evaluar la calidad del agua a tratar y la calidad del agua tratada que deben ser vigilados y controlados en el laboratorio físico – químico.

### ALMACENAMIENTO:

Actualmente el sistema de almacenamiento se comprende de ocho (08) tanques de concreto que poseen una capacidad de 1750 m<sup>3</sup> de agua cada uno, para un total de almacenamiento de 14.000 m<sup>3</sup> los cuales cumplen la función de almacenar temporalmente el agua potable mientras esta se envía hacia la red de distribución.

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>		<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>		<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>		<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>		<b>PÁGINA:</b> 65 de 100

### TANQUES DE ALMACENAMIENTO

**ESTRUCTURA DE ENTRADA:** Transporta agua potable hacia los tanques de almacenamiento, compuesta por una tubería con la siguiente especificación: Diámetro: 30 Pulgadas

**ESTRUCTURA DE SALIDA:** Transporta agua potable a la red de distribución, compuesta por las siguientes redes y accesorios:

- Red 1: Tubería con Diámetro de 30 pulgadas.
- Red 2: Tubería con Diámetro de 18 pulgadas.
- Red 3: Tubería con Diámetro de 14 pulgadas.
- Flauta de distribución

### REDES DE DISTRIBUCIÓN:

La red de distribución está conformada por tuberías de PVC en su totalidad, en diámetros comprendidos entre 2 y 30 pulgadas. La siguiente tabla muestra las longitudes instaladas para cada diámetro nominal.

DN (Pulg)	MATERIAL		TOTAL	LONGITUD (%)
	AC	PVC		
2	952.42	15079.0	16031.4	7.9%
2.5		80.1	80.1	0.0%
3	4037.78	139427.6	143465.4	70.9%
4	1075.72	10320.7	11396.4	5.6%
6	2219.44	10392.1	12611.5	6.2%
8	48.58	5305.1	5353.6	2.6%
10	2979.31	1327.0	4306.3	2.1%
14	5288.03	2970.9	8259.0	4.1%
16	813.55	23.8	837.3	0.4%
<b>TOTAL</b>	<b>17414.83</b>	<b>184926.20</b>	<b>202341.03</b>	<b>100%</b>

Lo anterior se muestra en la siguiente Figura, donde es evidente que la mayor proporción se concentra en la existencia de tubería de 3 pulgadas con 70,90%:

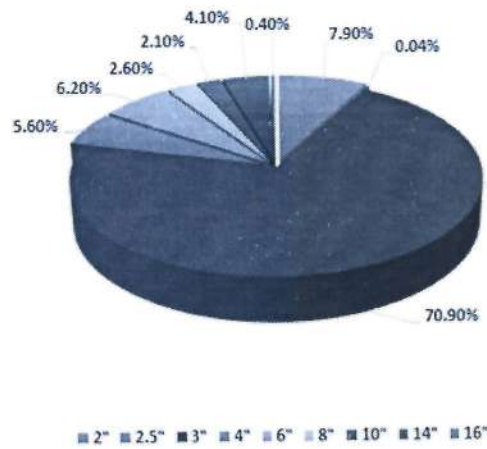


Figura 2.32. Porcentaje de Longitud de tubería por diámetro

La red cuenta con 158 válvulas o registros de cierre temporal, en diámetros comprendidos entre 2 y 16 pulgadas. La siguiente tabla las discrimina por diámetro.

DN	(PULG.)	CANTIDAD (UN.)	CANTIDAD (%)
2		5	3.2%
3		100	63.3%
4		11	7.0%
6		23	14.6%
8		6	3.8%
10		6	3.8%
12		3	1.9%
14		3	1.9%
16		1	0.6%
<b>TOTAL</b>		<b>158</b>	<b>100.0%</b>

Tabla 2.8. Cantidad de válvulas de la red de distribución por diámetro nominal

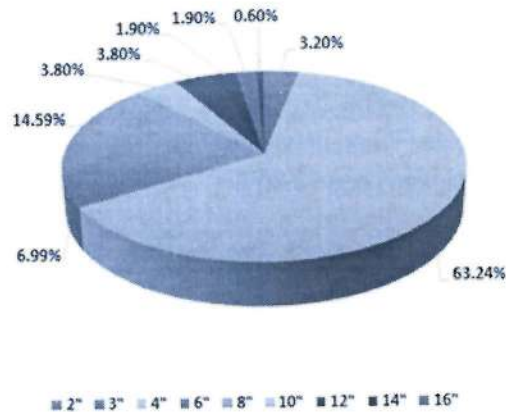



Figura 2.33. Porcentaje de válvulas de la red de distribución por diámetro nominal

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 67 de 100

En la siguiente Figura se ve que el mayor porcentaje de válvulas es de 3 pulgadas con el 63.24%

Adicionalmente, la red de distribución cuenta con Setenta y un hidrantes, sesenta y nueve hidrantes instalados sobre derivaciones de tuberías de 3 pulgadas y dos sobre tuberías de 2 pulgadas. El abastecimiento se da desde 9 tanques, los primeros 8 alimentan el municipio por medio de cuatro tuberías en 30, 18, y 14 pulgadas y un tanque alterno que suministra el agua al batallón y la zona industrial. Del levantamiento topográfico del municipio se extrajeron las cotas de cada nodo, válvula o hidrante de la red de distribución los nodos de la red en sitios de suministro se localizan entre las cotas 1 282.70 y 1 249.00 msnm, es decir, que las presiones estáticas varían entre 30.9 y 64.6 m.c.a. La siguiente figura muestra gráficamente la configuración de la red.

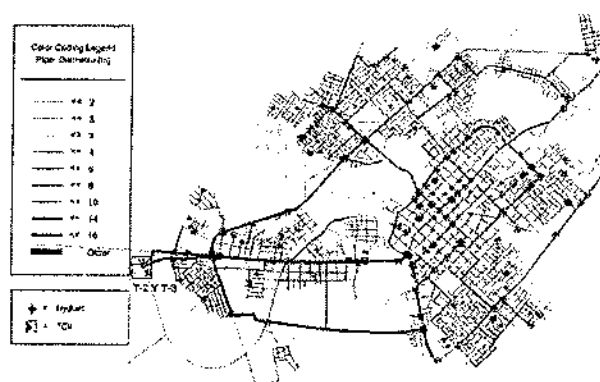



Figura 2.34. Red de distribución por diámetro nominal

Dentro del casco urbano existen vanos diámetros de tubería que varían desde 30" hasta tuberías en 2", una parte de estas se encuentran en tubería de asbesto cemento especialmente en la zona centro y en la comuna uno, ocasionando alto porcentaje de fugas y daños en la red lo cual conlleva a elevar el índice de agua no contabilizada.

#### 17. IDENTIFICAR LA SOSTENIBILIDAD DEL RECURSO CON EL AUMENTO DEL NUMERO DE USUARIOS

Para el cálculo de la proyección de la demanda de agua, se utilizó como base el censo poblacional realizado por el DANE en 2018, así como las proyecciones oficiales publicadas por esta entidad para el municipio de Pitalito. Estos datos sirvieron como referencia inicial para los análisis poblacionales y de demanda.

De acuerdo con lo establecido en la Resolución 0330 de 2017 – RAS (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico), es obligatorio sustentar las proyecciones de población en los censos históricos disponibles. En cumplimiento de esta directriz, se utilizaron los datos censales

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 68 de 100

de los años 1973, 1985, 1993, 2005 y 2018, aplicando los tres métodos de proyección establecidos por la RAS: aritmético, geométrico y exponencial.

Al aplicar dichos métodos, se evidenció que las proyecciones obtenidas por las fórmulas del RAS generaban valores poblacionales más altos que los estimados por el DANE para los mismos horizontes de tiempo. En ese sentido, y con el objetivo de contar con un margen de seguridad en el dimensionamiento de la infraestructura y en la estimación de la demanda futura del recurso hídrico, se optó por realizar un promedio entre los tres métodos técnicos (aritmético, geométrico y exponencial), obteniendo así un valor representativo técnicamente sustentado.

Posteriormente, este valor promedio fue nuevamente promediado con las proyecciones del DANE, con el fin de obtener cifras ajustadas, pero que no se alejen significativamente de los escenarios oficiales. Este procedimiento permite trabajar con una base de cálculo realista, prudente y técnicamente equilibrada, que refleja tanto la tendencia histórica como un factor de seguridad necesario para la planificación de largo plazo, garantizando una demanda proyectada del recurso hídrico sólida y fundamentada.

Los cálculos realizados se encuentran en el **Anexo 1**.

AÑOS	ESTIMACION DANE	ESTIMACION METODOS AVALADOS POR EL RAS	PROMEDIO
2025	79292	88555	83924
2026	79900	90993	85447
2027	80481	93505	86993
2028	81033	96093	88563
2029	81561	98760	90161
2030	82079	101510	91795
2031	82577	104345	93461
2032	83018	107269	95144
2033	83449	110286	96868
2034	83848	113400	98624

*Tabla 4 Proyección de población*

Una vez realizadas las proyecciones de población, se procedió a calcular las proyecciones de caudal, para eso se tuvo en cuenta los números de suscriptores y la cantidad de agua facturada, la cual da un consumo de agua de 112.32 L/Hab\*día, por debajo del caudal máximo autorizado en dotación consumo de agua de 130 l/Hab\*día, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 43 de la Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda y Desarrollo Territorial. Este valor de dotación es aplicable al municipio de Pitalito, considerando su altitud promedio de 1.267,56 metros sobre el nivel del mar.


	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	APROBADO: 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	VERSIÓN: 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	PÁGINA: 69 de 100

Tabla 5. Valor de dotación. RAS 2017.

ALTURA PROMEDIO SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE LA ZONA ATENDIDA	DOTACIÓN NETA MÁXIMA (L/HAB*DÍA)
> 2000 m s. n. m.	120
1000 - 2000 m s. n. m.	130
< 1000 m s. n. m.	140

Fuente: RAS

La dotación bruta se obtuvo con la siguiente ecuación, estipulada en el artículo 44 de la Resolución 0330 de 2017, cuyo % de pérdidas máximo admitido es de 25%.

$$D_{bruta} = d_{neta} / (1 - \%p)$$

Donde:

- $D_{bruta}$ : Dotación bruta
- $d_{neta}$ : Dotación neta
- $\%p$ : Porcentaje de pérdidas técnicas máximas para diseño.

Reemplazando se tiene que:

$$D_{bruta} = \frac{112.32 \text{ l/Hab} \cdot \text{día}}{1 - 0.25}$$

$$D_{bruta} = 149.76 \text{ l/hab} \cdot \text{día}$$

Los factores K1 y K2 se tomaron como 1,2 y 1,5, respectivamente, de acuerdo al artículo 47 de la Resolución 0330 de 2017.

El caudal medio diario (Qmd) corresponde al caudal calculado para la población proyectada teniendo en cuenta para ello la dotación bruta.


El Qmd se calculó de la siguiente manera:

$$Qmd = (P \times D_{bruta}) / 86400$$

Dónde:

Qmd = Caudal medio diario

P = población

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 70 de 100

Dbruta = Dotación bruta

El caudal máximo diario (QMD) corresponde al consumo máximo durante 24 horas en un periodo de un año.

$$QMD = Qmd \times K1$$

Donde:

QMD = Caudal máximo diario

Qmd = Caudal medio diario

K1 = Coeficiente de consumo máximo diario

El caudal máximo horario (QMH) corresponde al consumo máximo durante una hora en un periodo de un año.

$$QMH = QMD \times K2$$

Donde:

QMD = Caudal máximo diario

K 2= Coeficiente de consumo máximo diario

AÑO	POBLACIÓN (Hab)	ALTURA PROMEDIO SOBRE NIVEL DEL MAR RAS 0330 DE 2017	DOTACIÓN NETA DE AGUA DE CONSUMO PROYECTADA	DOTACIÓN BRUTA DE AGUA DE CONSUMO PROYECTADA (25% DE PERDIDAS LO ESTABLECE EL RAS)	CAUDAL MEDIO DIARIO DE CONSUMO (CONVERSION DIAS A SEGUNDO)	CAUDAL MAXIMO DIARIO DE CONSUMO (FACTOR K1 ESTABLECIDO EN EL RAS)	CAUDAL MAXIMO HORARIO DE CONSUMO (FACTOR K2 ESTABLECIDO EN EL RAS)	CAUDAL MAXIMO HORARIO DE CONSUMO
			(L/hab-d)	(L/hab-d)	(L/s)	(L/s)	(L/s)	(M3/Anual)
2025	90050	1318	112,32	149,76	156,09	187,30	280,96	8860272,89
2026	91685	1318	112,32	149,76	158,92	190,70	286,06	9021063,55
2027	93343	1318	112,32	149,76	161,80	194,15	291,23	9184282,44
2028	95028	1318	112,32	149,76	164,72	197,66	296,49	9350035,13
2029	96743	1318	112,32	149,76	167,69	201,22	301,84	9518743,91
2030	98496	1318	112,32	149,76	170,73	204,87	307,31	9691253,39
2031	100284	1318	112,32	149,76	173,62	208,59	312,88	9867141,28
2032	102090	1318	112,32	149,76	176,96	212,35	318,52	10044823,93
2033	103939	1318	112,32	149,76	180,16	216,19	324,29	10226835,16
2034	105824	1318	112,32	149,76	183,43	220,11	330,17	10412224,79

HASTA 2 AÑOS	2 AÑOS A 5 AÑOS	5 AÑOS A 10 AÑOS
--------------	-----------------	------------------


**Tabla 6. Proyección de consumo de caudal**

Sin embargo, en el marco de la presente solicitud de concesión de aguas, se requiere un caudal de **668,92** litros por segundo (L/s), valor que se fundamenta en las proyecciones establecidas en el Plan Maestro de Acueducto del municipio de Pitalito, el cual estima una población total incluyendo la población flotante de 210.284 habitantes para el año 2044.

Este caudal proyectado permite garantizar la cobertura de la demanda futura del recurso hídrico, considerando una dotación adecuada por habitante y un horizonte de planificación que prioriza el abastecimiento continuo y eficiente de la cabecera municipal de Pitalito.

Cabe resaltar que bajo esta misma justificación técnica fue otorgada la concesión de agua previamente aprobada bajo número No. 1096 del 19 de mayo del 2015 junto con el Plan de Uso Eficiente y Ahorro

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 71 de 100

del Agua (PUEAA), concesión que actualmente se encuentra vencida. Cuyos cálculos a futuro presentados en dicha concesión fueron los siguientes:

**2.4 TOTAL DE USUARIO A BENEFICIAR y CALCULOS DE CAUDAL NECESARIO.**

Caudal necesario para los usuarios acueducto municipio Pitalito.

Se adoptan los cálculos presentados en la tabla 3.40 Fuente aguas del Huila

Caudal Medio Diario (c.m.d)  
c.m.d. = Población beneficiada (1 viviendas)\* Dotación Bruta/ 86400  
c.m.d= 210284 hab \*140 lts/hab/día/ 86400 seg  
Pérdida técnicas: 25%  
Dotación bruta habitante día: 186,67 lps  
QMD régimen residencial: 454,32,  
Qmd Comercial: 55,33 lps  
Qmd Industrial: 0,46 lps  
Qmd oficial: 47,12 lps  
Qmd especial: 0,20  
QMD 140 lps: 668,92 lps  
Qmh 1003,39 lps  
Para el año 2044.

USOS	CANTIDAD	UNIDAD	MODULO	Caudal (lts/seg)
Usos vanos	210284	Personas	140 lts/hab/día	668,92
<b>CAUDAL NECESARIO PARA LA SOLICITUD</b>				<b>668,92</b>

**18. ESTADO ACTUAL DE LA PRESTACION DEL SERVICIO**

**POBLACIÓN TOTAL ABASTECIDA CON SERVICIO DE ACUEDUCTO**


Según la base de datos procedente del software 5INCO y la certificación del director Comercial de EMPITALITO E.S.P, el número de suscriptores para el servicio de acueducto con corte del treinta y uno (31) de diciembre de 2024 es de **TREINTA Y TRES MIL DOSCIENTOS DOCE USUARIOS (33.212)**.

**POBLACIÓN TOTAL CON SERVICIO DE ALCANTARILLADO.**

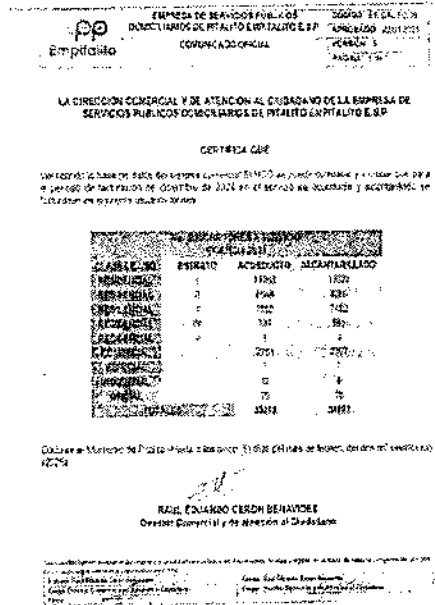
Según la base de datos procedente del software 5INCO, el número de suscriptores para el servicio de alcantarillado con corte a treinta y uno de mayo de 2024 es de **TREINTA Y UN MIL SETECIENTOS SETENTA Y UNO USUARIOS (31771)**.

**SUSCRIPTORES PARA EL SERVICIO ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO POR CLASE DE USO.**

Según la base de datos procedente del software 5INCO, el número de suscriptores para el servicio acueducto y alcantarillado, por clase de uso con corte a treinta y uno de diciembre de 2024, se relaciona a continuación, esta información está debidamente certificada por el director Comercial de EMPITALITO E.S.P

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 72 de 100</b>

El anexo 1 se adjunta en los documentos estructurantes, se indica por el director Comercial un total de usuarios de acueducto de 33.212 con fecha de corte 31 de diciembre 2024.



### MACROMEDIDORES


Actualmente EMPITALITO E.S.P. cuenta con 11 macro medidores en funcionamiento y buen estado; con esta herramienta de medición se verifica el flujo del líquido y permite llevar un control eficiente, distribuidos de la siguiente manera:


- Tres (3) macro medidores instalados en correcto funcionamiento en la salida de cada desarenador los cuales contabilizan el agua cruda en la bocatoma.
- Tres (3) macro medidores instalados en correcto funcionamiento en la entrada de la PTAP.
- Un (1) macro medidor en la entrada de los tanques de almacenamiento para contabilizar el agua de ingreso.
- Un (1) macro medidor para contabilizar la salida de agua de los tanques 1, 2, 3 y 4.
- Un (1) macro medidor para contabilizar la salida de agua de los tanques 5, 6, 7 y 8.
- Un (1) macro medidor instalado en la red de distribución ubicado en la esquina del conjunto de las Gaviotas el cual contabiliza el agua que se distribuye para la comuna 1.
- Un (1) macro medidor en la red de distribución ubicado en la iglesia del barrio Madelena el cual contabiliza el agua distribuida para la comuna 2 y 4.

### MEDIDORES INSTALADOS

Que según la base de datos procedente del software 5INCO, y certificado por el director del área comercial de EMPITALITO E.S.P se tiene a 31 de diciembre de 2024:

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
		<b>PÁGINA: 73 de 100</b>


	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: ES.CAL.FO.08
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 27/01/2025
	COMUNICADO OFICIAL	VERSIÓN: 5
		PÁGINA: 1 de 1

LA DIRECCION COMERCIAL Y DE ATENCION AL CIUDADANO DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P

**CERTIFICA QUE**

Verificando la base de datos del sistema comercial 5INCO se puede constatar y verificar que para la vigencia 2024 se tiene un total de Trolita y tres mil ciento sesenta y nueve (3169) micromedidores instalados en el municipio de Pitalito Huila.


Dada en el Municipio de Pitalito-Huila, a los cinco (5) días del mes de febrero del dos mil veinticuatro (2024)

  
**RAUL EDUARDO CERÓN BENAVIDES**  
 Director Comercial y de atención al Ciudadano

El anexo 2 se adjunta en los documentos estructurantes, se indica por el director Comercial un total de micromedidores instalados de 33.169.

**REPORTE DE AGUA FACTURADA**

Que según la base de datos procedente del software 5INCO, se detalla el reporte de agua facturada con corte a 31 de diciembre de 2024, certificado por el director del área comercial.

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 74 de 100


LA DIRECCIÓN COMERCIAL Y DE ATENCIÓN AL CIUDADANO DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.

**CERTIFICA QUE**

Verificando la base de datos del sistema comercial SINCÓ se puede constatar y verificar que para el periodo comprendido entre el 01 de Enero de 2024 al 31 de diciembre de 2024, se realizó la facturación de Cuatro millones ochocientos nueve mil cuatrocientos siete metros cúbicos (4.809.407 m<sup>3</sup>) de agua en el servicio de acueducto detallado de la siguiente forma de forma mensual para la vigencia 2024.

AGUA FACTURADA VIGENCIA 2024											
ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	ENERO 2025
102.377	386.132	333.017	442.884	329.133	415.716	407.633	408.120	384.874	410.475	438.561	371.982
TOTAL 4.809.407											

Fecha en el Municipio de Pitalito -Huila, a los cinco (5) días del mes de febrero del dos mil veinticuatro (2024).

  
**RAUL EDUARDO CERÓN BENAVIDES**  
 Director Comercial y de atención al Ciudadano

El anexo 3 se adjunta en los documentos estructurantes, se indica por el director Comercial un total de facturado de 4.809.407 de m<sup>3</sup> durante el año 2024.

### Reporte de agua producida y porcentaje de pérdida de agua


En las empresas de acueducto se utiliza el índice de agua no contabilizada (IANC), que representa la relación entre el volumen total que se suministra a la red y el volumen de agua que se factura a los usuarios en determinado periodo, representado en metros cúbicos, esto con el fin de implementar programas como medida de control de las pérdidas de agua en el sistema de acueducto.

Las pérdidas de un sistema de acueducto de conformidad con sus características se dividen en pérdidas físicas y pérdidas comerciales.

- **Pérdidas físicas:** Las pérdidas físicas son aquellas que están relacionadas con los diferentes componentes del sistema. Se toman en cuenta las fugas en tuberías, en accesorios, fugas en estructuras, tales como rebalses e infiltraciones (desarenadores, plantas de tratamiento, tanques). Se dividen en fugas visibles y no visibles.
- **Pérdidas comerciales:** Son aquellas relacionadas con el proceso comercial a saber: consumos fraudulentos, no facturados, volúmenes no contabilizados por problemas en los micromedidores (subregistro), por medidores parados, medidores no localizados, medidores en propiedad privada, volúmenes no contabilizados por falta de micro medición, por ajustes a la facturación.

Se calcula mediante el indicador porcentual llamado Índice de Agua No Contabilizada (IANC), de la siguiente manera:

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

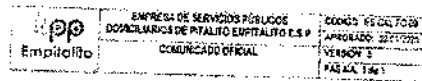
	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 75 de 100

$$IANC (\%) = \frac{V_p - V_f}{V_p} \times 100$$

Donde:

V<sub>p</sub>: Es el volumen de agua producida en m<sup>3</sup> para el período de análisis.

V<sub>f</sub>: Es el volumen de agua facturado en m<sup>3</sup> para el período de análisis.



LA DIRECCIÓN COMERCIAL Y DE ATENCIÓN AL CIUDADANO DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.

CERTIFICA QUE

El índice de agua no contabilizada para la vigencia 2024 es de 35.99%, detallado en la siguiente tabla:

	TOTAL
Agua Suministrada (m <sup>3</sup> )	7.561.204
Agua Facturada (m <sup>3</sup> )	4.809.407
Temporales y Froude (m <sup>3</sup> )	30.872
IANC Máximo	35.99%

Dada en el Municipio de Pitalito -Huila, a los once (11) días del mes de febrero del año en curso (2024).

RAUL EDUARDO CERON BENAVIDES  
Director Comercial y de atención al Ciudadano

El anexo 4 se adjunta en los documentos estructurantes, se indica por el director Comercial un total de facturado de 4.809.407 de m<sup>3</sup>, suministrado 7.561.204 m<sup>3</sup> teniéndose un valor IANC de 35.99%

Se considera que los sistemas con niveles de I.A.N.C. superiores al límite superior aceptable que es 25%, implican deficiencias en la gestión operativa y comercial de la empresa, por lo cual se permite enfocar los esfuerzos operativos y comerciales de la misma a prevenir y minimizar las causas.


Situación que ha llevado a la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de EMPITALITO E.S.P., a crear estrategias para controlar y disminuir su actual IANC las cuales son:

- ✓ Revisiones a predios de bajo consumo.
- ✓ Cambio de medidores frenados o que ya cumplieron su vida útil.
- ✓ Revisión de matriculas sin legalizar.
- ✓ Pruebas hidráulicas cuando hay consumo exagerado o son solicitadas.
- ✓ Correcciones en cajillas

Implementando además un plan de reducción de perdidas el cual incluye un estudio de cada uno de los procesos así:

#### Volumen de Entrada al Sistema

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS		CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.		APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL		VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA		PÁGINA: 76 de 100

El volumen de ingreso al sistema debe determinarse con base en las mediciones anuales desde los macro medidores después de la planta de tratamiento. Se tiene que hacer una estimación apropiada de cantidades si no se miden los volúmenes de ingreso al sistema. Igualmente, es necesario identificar y cuantificar los volúmenes medidos a través de macro medidores empleados en casos de importaciones de agua.

#### Consumo Autorizado Facturado.

Se deben identificar todos los suscriptores registrados (residenciales, comerciales, industriales, oficiales, etc.) para determinar el consumo autorizado facturado. Se puede determinar el consumo anual con base en el registro histórico de las lecturas de los medidores. Para los clientes facturados sin medidores de agua, es necesario hacer estimaciones apropiadas. Se recomienda determinar el consumo promedio con base en mediciones individuales de usuarios para una muestra representativa de suscriptores.

Consumo autorizado facturado	Consumo facturado medido	Es el volumen de agua entregada a los usuarios con medidor funcionando más lo suministrado en carro tanques y que se mide con el medidor ubicado en planta.	Facturación	Agua facturada
	Consumo facturado no medido	Es el volumen de agua suministrada a los usuarios que se les facturan por promedio (sean ilegales o no)		

#### Consumo Autorizado No Facturado.

El consumo autorizado no facturado, debe estimarse teniendo en cuenta que se deben identificar todos los consumidores, los cuales pueden ser hogares, edificios de entidades oficiales, fuentes, parques, hidrantes, tanques de agua o de barrios marginales. Se debe hacer una estimación del consumo anual para cada grupo de consumidores. Así mismo, se debe identificar el volumen de agua utilizado por la empresa para propósitos operativos (purga de redes, lavado tanques, etc.).




Consumo autorizado no facturado	Consumo No facturado medido	<p>Consumos generados por Equipo Succión Presión: Es el volumen utilizado para limpieza de sumideros, pozos de registro y el autolavado.</p> <p>Agua suministrada por cierres: EMPITALITO ESP no suministra agua en carro tanque por suspensión del servicio.</p> <p>Agua utilizada en las purgas en tuberías por mantenimiento programado: Caudal utilizado en purgas.</p> <p>Pérdidas operativas por intervención de la red: Caudal perdido por daños en las redes (Tiempo contabilizado por daño).</p>
	Consumo no facturado no medido	<p>Bomberos: El agua utilizada por los carros de bomberos tomados de los hidrantes.</p> <p>Parques, Canchas y Otros: Caudal no facturado en parques y zonas del Municipio.</p>

• **Consumo Autorizado**

El consumo autorizado se puede calcular ahora sumando el consumo autorizado facturado (consumo facturado medido + consumo facturado no medido) más el consumo autorizado no facturado (consumo no facturado medido + consumo no facturado no medido).

Consumo autorizado		Consumo facturado no medido	Es el volumen de agua suministrada a los usuarios que se les facturan por promedio (sean ilegales o no)
	Consumo autorizado no facturado	Consumo No facturado medido	<p>Consumos generados por Equipo Succión Presión: Es el volumen utilizado para limpieza de sumideros, pozos de registro y el auto lavado.</p> <p>Agua suministrada por cierres: Aguas de EMPITALITO ESP no suministra agua en carro tanque por suspensión del servicio.</p> <p>Agua utilizada en las purgas en tuberías, por mantenimiento programada: Caudal utilizado en purgas.</p> <p>Pérdidas operativas por intervención de la red: Caudal perdido por daños en las redes (Tiempo contabilizado por daño).</p>

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS		CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.		APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL		VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA		PÁGINA: 78 de 100

		Consumo facturado medido	no no	<p>Bomberos: El agua utilizada por los carros de bomberos, tomado de los hidrantes.</p> <p>Parques, Canchas y Otros: Caudal no facturado en parques y zonas del Municipio.</p> <p>Pérdidas operativas por intervención de la red: Caudal perdido por daños en las redes</p>
--	--	--------------------------	----------	---

• **Pérdidas Aparentes Comerciales**

La estimación de las pérdidas comerciales está sujeta a un alto grado de incertidumbre. En consecuencia, se deben discriminar las pérdidas aparentes en sus componentes para lograr una buena estimación. En primer lugar, se debe estimar el número de conexiones ilegales. Esto se puede hacer ya sea consultando registros anteriores o realizando muestreos en diferentes sectores del sistema. En segundo lugar, debe estimarse las pérdidas debidas a errores en el manejo de información, así como inexactitudes en la medición. Durante las lecturas de medidores, debe registrarse el número de medidores de agua averiados y hacer estimaciones de los volúmenes perdidos con base en estudios realizados en laboratorios de medidores.

Para los países en desarrollo, IWA recomienda utilizar 5% del consumo medido facturado como una estimación inicial hasta que se disponga de una evaluación más detallada. De acuerdo con Lambert (2010), las pérdidas aparentes excederán usualmente 5% en sistemas con tanques de almacenamiento de los suscriptores. Al respecto, se recomienda que cada persona prestadora realice una evaluación y cuantificación de los Componentes de pérdidas aparentes dentro de su propio sistema en vez de utilizar un porcentaje del volumen de ingreso al sistema.


Cuyo valor estimado de pérdidas comerciales es 19.98%, este valor esta calculado en el **ANEXO #2**, de igual forma se describe a continuación su cálculo:

PERDIDA COMERCIALES											
ARO	Volumen perdidas técnicas (Lts) (Captado - Entregado)	Volumen perdidas técnicas (m3/mes)	Numero de Suscriptores	Volumen perdidas técnicas (m3/suscriptores mes)	Agua Suministrada	Agua Facturada	Fraudes	Agua No contabilizada	Volumen perdidas Totales (m3/suscriptor es año)	Volumen perdidas Totales (m3/suscript ores mes)	%perdidas comerciales
2024	70	181440	33212	5,463	7561204	4809407	30872	2720925	81,93	6,63	19,980

La descripción de estas perdidas se describe a continuación:

Pérdidas	Consumo ilegal o no autorizado	<p>Clandestinos masivos: Barrios no legalizados no incluidos en la base estimación del consumo. Estimar los barrios no legalizados que tiene el servicio y no se cobra.</p> <p>Clandestinos dispersos: Predios no facturados en barrios legales, es decir que alguna vez tuvieron servicio lotes.</p>
----------	--------------------------------	---

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>PÁGINA:</b> 79 de 100

aparentes (comerciales) - Pérdidas no técnicas		Fraudes: Se estima un %
	Inexactitud de medición y errores en el manejo de datos de lectura de medidores	Errores de medición según la edad del medidor inexactitud de medición: Caudal estimado por porcentaje de erro de lectura en los medidores existentes con lecturas mayores a 3000 m3.


### Pérdidas Reales o Técnicas

Finalmente, las pérdidas reales de agua se pueden estimar restando las pérdidas aparentes de las pérdidas de agua totales, las cuales se pueden obtener de la diferencia entre el volumen de entrada al sistema y el consumo autorizado.

<b>Pérdidas reales</b>  - <b>físicas.</b>	Fugas de tuberías de conducción. Fugas en tuberías de Distribución.	<b>Calculo fugas tubería distribución:</b> % de m3 por fugas en la tubería de distribución.
	Fugas y desbordamiento de tanques almacenamiento	No aplica no existen tanques en la red de distribución y los tanques de almacenamiento de los conjuntos residenciales cuentan con válvula de cierre al momento de alcanzar niveles máximos de llenado
	Fugas acometidas	<b>Calculo fugas acometidas:</b> Cálculo estimado de por fugas en acometidas.

Es importante tener en cuenta que entre menor sea el número de macro y micromedidores instalados en el sistema, más bajo será el nivel de exactitud del Balance Hídrico. De igual forma, es necesario recordar que el Balance Hídrico debe revisarse, ajustarse y actualizarse anualmente, teniendo en cuenta el procedimiento anteriormente descrito. Corresponden a los volúmenes de agua que se pierden en las unidades del sistema como consecuencia de sus condiciones físicas u operacionales. Estas pérdidas se producen principalmente en la planta de tratamiento y en la red de distribución, las cuales pueden ser subdivididas en: físicas y operacionales y pueden estar representadas en fugas en las redes, consumo de agua en operaciones de desinfección de redes y/o tanques o por el mal funcionamiento de válvulas e hidrantes.

Las pérdidas físicas corresponden altos volúmenes de agua que se pierden como consecuencia de fallas en la infraestructura física instalada: fisuras, roturas y filtraciones. Las causas de estas fallas pueden ser: (a) factores sobre los cuales se pueden ejercer acciones de control, tales como presiones máximas, calidad de los

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	APROBADO: 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	VERSIÓN: 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	PÁGINA: 80 de 100

materiales, procesos constructivos y estado de conservación de los materiales y elementos estructurales, y (b) factores externos no controlables, tales como características del agua y de los suelos, siniestros provocados por terceros, efectos de las raíces de los árboles sobre las tuberías y presiones externas, entre otras.

Las pérdidas operacionales corresponden a los volúmenes de agua que son desechados debido a la operación misma del sistema, y se manifiestan en desagües en cualquiera de las instalaciones de la red de distribución, y que son producto de fallas en el control operacional, pudiendo registrarse esto como pérdidas de agua.

También existen los llamados consumos operacionales, que corresponden a los volúmenes de agua que son utilizados con el objetivo de cumplir un propósito operacional y, por lo tanto, constituyen una pérdida intrínseca para su funcionamiento, que puede ser excluida del volumen de pérdidas totales del sistema. Los consumos operacionales más importantes ocurren en el lavado de filtros.

Las causas que pueden estar generando pérdidas de agua pueden abarcar:

En el sistema de captación, uniones en mal estado que ocasionan fugas, fugas por perforaciones en las conducciones, fugas en ventosas en mal estado, derivaciones fraudulentas, etc. En el sistema de tratamiento, errores en la macro-medición a la entrada y salida de las plantas, filtraciones por fisuras en las estructuras de concreto, filtraciones en las válvulas de lavado, filtraciones en accesorios de tuberías, reboses de tanques, etc.

En el sistema de distribución, daños visibles y no visibles, Daños en válvulas de la red, Daños en conexiones domiciliarias, errores de exactitud en la macro y micro medición, conexiones con medidor detenido, conexiones clandestinas, consumos públicos no medidos (parques, bomberos), etc.

#### **ANÁLISIS DEL AGUA SUMINISTRADA**

En Colombia, como entidad dirigente de la salud en Colombia el Ministerio de Salud y Protección Social, se lleva realizando desde hace varios periodos un seguimiento a la calidad del agua potable en el país con apoyo desde la vigilancia de la misma a través de las entidades territoriales de salud. Para perfeccionar la realización de esta tarea, se creó el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua, el cual fue adoptado mediante el Decreto 1575 de 2007 y sus Resoluciones expedidas posteriormente. (MINSALUD, 2016)

Los instrumentos básicos son los indicadores de riesgo que hacen parte del Capítulo IV del Decreto No. 1575 de 2007, por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de Calidad del Agua para Consumo Humano y que deben ser reportados por las Autoridades Sanitarias Departamentales y de los municipios Categorías Especial, 1, 2 y 3, al Subsistema de Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo Humano – SIVICAP. (MINSALUD, 2016).

Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de calidad de agua potable se realizan de manera mensual en la planta de tratamiento de agua potable, ubicada en el barrio Lomitas, avalados por la secretaria de salud departamental, dando como el puntaje 0.0%, lo que nos dice que el agua es apta para el consumo humano y se califica en el nivel SIN RIESGO. (*Ver Anexo 3*).

#### **Reporte de fraudes o conexiones fraudulentas.**

La Investigación y posterior sanción por el delito de defraudación de fluidos; tal cómo se prevé en los artículos 140 y 141 de la Ley 142 de 1994, las conexiones fraudulentas dan lugar a la suspensión y/o corte del servicio, Sin embargo, tratándose del carácter esencial de los servicios públicos domiciliarios, así como a que su no

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024



**EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS  
DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.  
PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL  
AGUA PUEAA**

**CÓDIGO:** MI.AMB.PG.01  
**APROBADO:** 06/06/2024  
**VERSIÓN:** 1  
**PÁGINA:** 81 de 100

prestación puede vulnerar derechos fundamentales, la suspensión del servicio o la terminación del contrato no puede adoptarse de manera automática, sino que, por el contrario, debe estar precedida de un debido proceso en el que se le informe al suscriptor o usuario sobre la eventual adopción de la medida y/o el inicio de la actuación, a fin de ser oído y permitirle la presentación de las pruebas y alegaciones que considere en su defensa, antes de que el prestador adopte una decisión.

A continuación, se relaciona una tabla de posibles conexiones fraudulentas:

No	Comuna	Contrato	Dirección	Barlo	Ruta	Estado	Cant
1	Comuna 1	33491	K 25A 4 08	Caminos de la Esperanza	613	Indagación y/o Averiguación	1
2	Comuna 1	0	C 1B 19 52	El Encanto	610	Indagación y/o Averiguación	1
3	Comuna 1	0	K 21 1 11	El Encanto	610	Indagación y/o Averiguación	1
4	Comuna 1	0	Valle de los Arándanos	CONJUNTO VALLE DE LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	4
5	Comuna 1	0	CASA LADRILLO A LA VISTA	El Encanto	610	Indagación y/o Averiguación	1
6	Comuna 1	0	C 2 21 96	LAS ACACIAS	612	Indagación y/o Averiguación	1
7	Comuna 1	0	C 1B 21 99	LAS ACACIAS	612	Indagación y/o Averiguación	1
8	Comuna 1	0	CASA REJA BLANCA	LAS ACACIAS	612	Indagación y/o Averiguación	1
9	Comuna 1	0	CASA DOS PISOS	LAS ACACIAS	612	Indagación y/o Averiguación	1
10	Comuna 1	0	CASA ENCERRADA ZINC	LAS ACACIAS	612	Indagación y/o Averiguación	1
11	Comuna 1	0	CASA MALLA NEGRA	LAS ACACIAS	612	Indagación y/o Averiguación	1
12	Comuna 1	0	K 1 CALLE 28	URB CR LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	1
13	Comuna 1	0	K 1 CALLE 28	URB CR LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	1
14	Comuna 1	31612	k 1 27 35	URB CR LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	1
15	Comuna 1	33024	K 1 28 01 BQ A CS A8	CONJUNTO VALLE DE LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	1
16	Comuna 1	33020	K 1 28 01 BQ B CS B6	CONJUNTO VALLE DE LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	1
17	Comuna 1	33023	K 1 28 01 BQ B CS B1	CONJUNTO VALLE DE LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	1



**EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS  
DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.  
PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL  
AGUA PUEAA**

**CÓDIGO:** MI.AMB.PG.01  
**APROBADO:** 06/06/2024  
**VERSIÓN:** 1  
**PÁGINA:** 82 de 100

18	Comuna 1	33018	K 1 28 01 BQ B CS B11	CONJUNTO VALLE DE LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	1
19	Comuna 1	33019	K 1 28 01 BQ B CS B10	CONJUNTO VALLE DE LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	1
20	Comuna 1	33009	K 1 28 01 BQ C CS C10	CONJUNTO VALLE DE LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	1
21	Comuna 1	33011	K 1 28 01 BQ C CS C8	CONJUNTO VALLE DE LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	1
22	Comuna 1	31610	K 1 28 59	URB CR LOS ARANDANOS	602	Indagación y/o Averiguación	1
23	Comuna 1	3075	K 4 26A-07	LARA BONILLA	602	Indagación y/o Averiguación	1
24	Comuna 1	0	CASA LADRILLO A LA VISTA	LAS ACACIAS	612	Indagación y/o Averiguación	1
25	Comuna 1	0	VIP	VIP	603	Indagación y/o Averiguación	1
26	Comuna 1	0	CASA REJA GRIS	LAS ACACIAS	612	Indagación y/o Averiguación	1
27	Comuna 1	18444	K 5A 25A 54	LARA BONILLA	603	Indagación y/o Averiguación	1
28	Comuna 1	0	VIP CONTINUA	VIP CONTINUA	603	Indagación y/o Averiguación	20
29	Comuna 1	0	TORRE 1 201	ALTOS DEL GUADUAL	603	Indagación y/o Averiguación	1
30	Comuna 1	0	K 5A 25A 65	LARA BONILLA	603	Indagación y/o Averiguación	1
31	Comuna 1	0	TORRE 3 401	ALTOS DEL GUADUAL	603	Indagación y/o Averiguación	1
32	Comuna 1	0	TORRE 5 501	ALTOS DEL GUADUAL	603	Indagación y/o Averiguación	1
33	Comuna 1	3267	C 26B 6-75	LARA BONILLA	603	Indagación y/o Averiguación	1
34	Comuna 1	0	Enseguida de la calle 24a # 11-24	LARA BONILLA	603	Indagación y/o Averiguación	1
35	Comuna 1	0	Cl. 5a #20-2 a 20-94, Pitalito, Huila	LAS AMERICAS	612	Indagación y/o Averiguación	1
36	Comuna 1	0	C 6 20 46	LAS AMERICAS	612	Indagación y/o Averiguación	1
37	Comuna 1	13405	C 5 22A-33 EN FRENTE	LAS ACACIAS	612	Indagación y/o Averiguación	1
38	Comuna 1	24015	C 4 13 24 EN SEGUIDA	VILLA MATILDE	607	Indagación y/o Averiguación	1

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024



**EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS  
DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.  
PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL  
AGUA PUEAA**

**CÓDIGO:** MI.AMB.PG.01

**APROBADO:** 06/06/2024

**VERSIÓN:** 1

**PÁGINA:** 83 de 100

39	Comuna 1	0	C 1A 18 04	SANTA MARTHA	614	Indagación y/o Averiguación	1
40	Comuna 1	0	K 20 1 07 CON UBICACIÓN	SANTA MARTHA	614	Indagación y/o Averiguación	1
41	Comuna 1	0	K 20 1 11 CON UBICACIÓN	SANTA MARTHA	614	Indagación y/o Averiguación	1
42	Comuna 1	0	K 20 1 15 CON UBICACIÓN	SANTA MARTHA	614	Indagación y/o Averiguación	1
43	Comuna 1	0	C 5A 20 28	SANTA MARTHA	610	Indagación y/o Averiguación	1
44	Comuna 1	0	C 1B 20 38 UBICACIÓN	SANTA MARTHA	614	Indagación y/o Averiguación	1
45	Comuna 1	0	C 3BIS 16A 20	ALTOS DEL MAGDALENA	611	Indagación y/o Averiguación	1
46	Comuna 1	19323	K 19 2 59 APTO 101	SIMON BOLIVAR	610	Indagación y/o Averiguación	1
47	Comuna 1	12908	C 3A 16-09	SAN MATEO	611	Indagación y/o Averiguación	1
48	Comuna 1	0	C 26 10 74	LARA BONILLA	602	Indagación y/o Averiguación	1
49	Comuna 1	3365	C 25C 10-24	LARA BONILLA	602	Indagación y/o Averiguación	1
50	Comuna 1	3509	C 25C 10-66	LARA BONILLA	602	Indagación y/o Averiguación	1
51	Comuna 1	3632	K 11 25A 36	LARA BONILLA	602	Indagación y/o Averiguación	2
52	Comuna 1	18073	KRA 11A 25B-46	LARA BONILLA	602	Indagación y/o Averiguación	1
53	Comuna 1	18073	KRA 11A 25B-46	LARA BONILLA	602	Indagación y/o Averiguación	1
54	Comuna 1	10219	C 1 18 27	BRISAS DEL GUARAPAS	611	Indagación y/o Averiguación	1
55	Comuna 1	23854	C 25C 11 44	LARA BONILLA	602	Indagación y/o Averiguación	1
56	Comuna 1	0	CALLE 26 CON 11	LARA BONILLA	602	Indagación y/o Averiguación	6
57	Comuna 1	3567	C 26A 11-40	LARA BONILLA	602	Indagación y/o Averiguación	1
58	Comuna 1	24044	torre 12 apto 403	PORTAL DE VILLA MARIA	603	Indagación y/o Averiguación	1
59	Comuna 1	24455	C 10 5ESTE 15 ZONAS COMUNES	SANTA ANA	623	Indagación y/o Averiguación	1



**EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS  
DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.  
PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL  
AGUA PUEAA**

**CÓDIGO:** MI.AMB.PG.01  
**APROBADO:** 06/06/2024  
**VERSIÓN:** 1  
**PÁGINA:** 84 de 100

60	Comuna 1	0	VILLAS DE SAN ROQUE	VILLAS DE SAN ROQUE	645	Indagación y/o Averiguación	1
61	Comuna 1	3628	K 11A 26B 04	SANTA MONICA	602	Indagación y/o Averiguación	1
62	Comuna 1	30049	AV CIRCUNVALAR 9A-26	CENTRO LOGISTICO LA FLORIDA	602	Indagación y/o Averiguación	1
63	Comuna 1	3757	TERMINAL TRANSPORTES	TERMINAL TRANSPORTES	601	Indagación y/o Averiguación	6
64	Comuna 2	0	CALLE 9D 10A 29 antes	URB VERDE HORIZONTE	623	Indagación y/o Averiguación	1
65	Comuna 2	0	K 6ESTE 20 37	URB ALTOS DE LAURELES	644	Indagación y/o Averiguación	2
66	Comuna 2	0	CA 3 G SUR 9 89 ESTE CS A 13	UR SAN JERONIMO	616	Indagación y/o Averiguación	7
67	Comuna 2	0	C 3 4 60 ESTE	VENEZIA	615	Indagación y/o Averiguación	1
68	Comuna 2	33356	K 1 A BIS 18 82	RINCON DE SAN RAFAEL	626	Indagación y/o Averiguación	1
69	Comuna 2	0	K 8ESTE 3 40	VENEZIA	615	Indagación y/o Averiguación	1
70	Comuna 2	0	CR TERRANOVA B8	CR TERRANOVA	626	Indagación y/o Averiguación	1
71	Comuna 2	0	carrera 2este 10-19	CAMBULOS	625	Indagación y/o Averiguación	1
72	Comuna 2	0	SEDE EMPITALITO	SEDE EMPITALITO	625	Indagación y/o Averiguación	1
73	Comuna 2	31546	K 8ESTE 3G 89 SUR	SAN ANGEL	618	Indagación y/o Averiguación	1
74	Comuna 2	0	K 2 ESTE 16 19	CAMBULOS	625	Indagación y/o Averiguación	1
75	Comuna 2	0	K 7A ESTE 3H 35 SUR	SAN ANGEL	618	Indagación y/o Averiguación	1
76	Comuna 2	32632	KR 7A E 3H 45 S	SAN ANGEL	618	Indagación y/o Averiguación	1
77	Comuna 2	5690	K 2 ESTE 3C-60 SUR	LEON TRECE	618	Indagación y/o Averiguación	1
78	Comuna 2	0	carrera 4este # 15a -24	CAMBULOS	625	Indagación y/o Averiguación	1
79	Comuna 2	0	Calle 7a # 13-45 este	VILLAS DEL TESORO	620	Indagación y/o Averiguación	10
80	Comuna 2	0	carrera 1 # 19-70	LA ISABELLA	627	Indagación y/o Averiguación	1

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

81	Comuna 2	0	K 3A ESTE 18 80	SAN DIEGO	627	Indagación y/o Averiguación	1
82	Comuna 2	20922	K 3A ESTE 18 60	SAN DIEGO	627	Indagación y/o Averiguación	1
83	Comuna 2	6235	K 2E N. 6-121 APT02	LOS LAGOS	623	Indagación y/o Averiguación	1
84	Comuna 2	32465	KR 8 E 17 85	BUGANVILES	624	Indagación y/o Averiguación	1
85	Comuna 2	6428	K 1A 6-67	AGUA BLANCA	623	Indagación y/o Averiguación	1
86	Comuna 2	23727	D 3SUR 4 03 APTO 1	BOSQUES DE LA RIVIERA	615	Indagación y/o Averiguación	1
87	Comuna 2	6511	K 1B 6 35	AGUA BLANCA	623	Indagación y/o Averiguación	1
88	Comuna 2	32658	KR 5A E 20 26	SAN SEBASTIAN	644	Indagación y/o Averiguación	1
89	Comuna 2	19355	C 8A 1A 24 APTO 201	CACHINGOS	623	Indagación y/o Averiguación	1
90	Comuna 2	0	K 6E 20 37	LOS LAURELES	644	Indagación y/o Averiguación	1
91	Comuna 2	32658	KR 5A E 20 26	SAN SEBASTIAN	644	Indagación y/o Averiguación	1
92	Comuna 2	0	KR 5A E 20 39	SAN SEBASTIAN	644	Indagación y/o Averiguación	1
93	Comuna 2	0	K 3B 21 04	LOS LAURELES	644	Indagación y/o Averiguación	1
94	Comuna 2	0	K3A ESTE 21A 10	LOS LAURELES	644	Indagación y/o Averiguación	1
95	Comuna 2	0	K3A ESTE 21A 04	LOS LAURELES	644	Indagación y/o Averiguación	1
96	Comuna 2	0	CALLE 6	NATURA	623	Indagación y/o Averiguación	1
97	Comuna 2	27232	K 1 15 73	SAN RAFAEL	626	Indagación y/o Averiguación	1
98	Comuna 2	32016	C 6A BIS 4 44 ESTE AP 102	URBANIZACION NATURA	623	Indagación y/o Averiguación	3
99	Comuna 2	0	C 22 1 10 ESTE	C 22 1 10 ESTE	0	Indagación y/o Averiguación	1
100	Comuna 2	6609	C 10 5 85	AGUA BLANCA	623	Indagación y/o Averiguación	1
101	Comuna 2	6615	C 10 7-39E	CAMBULOS	623	Indagación y/o Averiguación	1

102	Comuna 2	19769	C 10 K 9ESTE 23 VDA AGUABLANCA	AGUA BLANCA	623	Indagación y/o Averiguación	1
103	Comuna 2	33514	CA 9 F 10 A 51 ESTE	URB VERDE HORIZONTE URBANO	623	Indagación y/o Averiguación	1
104	Comuna 2	33459	CA 9 D 10 A 29 ESTE	URB VERDE HORIZONTE URBANO	623	Indagación y/o Averiguación	1
105	Comuna 2	6621	k 9 este 12a 60	SAN MIGUEL	623	Indagación y/o Averiguación	1
106	Comuna 2	0	K 3I SUR 9 81 ESTE	SAN JERONIMO	0	Indagación y/o Averiguación	1
107	Comuna 3	18500	C 11 2 43	AGUA BLANCA	631	Indagación y/o Averiguación	1
108	Comuna 3	1920	K 5 1S-28 ENT C 14-25	TRINIDAD	633	Indagación y/o Averiguación	1
109	Comuna 3	1921	K 5 1S-34	TRINIDAD	633	Indagación y/o Averiguación	1
110	Comuna 3	0	C 1 5 77	TRINIDAD	633	Indagación y/o Averiguación	1
111	Comuna 3	2104	C 4 5-05	CENTRO	633	Indagación y/o Averiguación	1
112	Comuna 3	0	Carrera 4 8..23	CENTRO	633	Indagación y/o Averiguación	1
113	Comuna 3	0	Carrera 4 7 39	CENTRO	633	Indagación y/o Averiguación	1
114	Comuna 3	0	C 4 4 28	PARQUE CENTRAL	633	Indagación y/o Averiguación	1
115	Comuna 3	0	Calle 8 4 14	CENTRO		Indagación y/o Averiguación	1
116	Comuna 3	0	K 6 9 63	SUCRE	628	Indagación y/o Averiguación	1
117	Comuna 3	0	K 8 7 52	Frente del Sena	628	Indagación y/o Averiguación	1
118	Comuna 3	5965	DIA.3 1A-12 SUR	MANZANARES	635	Indagación y/o Averiguación	1
119	Comuna 3	5292	K 2E 5-31	LOS LAGOS	632	Indagación y/o Averiguación	1
120	Comuna 3	6104	C 2S 2-75	VALVANERA	635	Indagación y/o Averiguación	1
121	Comuna 3	0	Calle 4 # 1b-19	CENTRO	632	Indagación y/o Averiguación	1
122	Comuna 3	2998	C 9 11-35	SAN ANTONIO	634	Indagación y/o Averiguación	1

123	Comuna 4	0	Bajo Solarte	Bajo Solarte	643	Indagación y/o Averiguación	1
124	Comuna 4	0	Bajo Solarte	Bajo Solarte	643	Indagación y/o Averiguación	1
125	Comuna 4	0	Bajo Solarte	Bajo Solarte	643	Indagación y/o Averiguación	1
126	Comuna 4	0	Bajo Solarte	Bajo Solarte	643	Indagación y/o Averiguación	1
127	Comuna 4	16205	K 4A 8 21 SUR	La Terraza	636	Indagación y/o Averiguación	1
128	Comuna 4	0	Bajo Solarte	Bajo Solarte	643	Indagación y/o Averiguación	1
129	Comuna 4	0	C 7 SUR 2A 76E	La Isla	643	Indagación y/o Averiguación	1
130	Comuna 4	0	Papelería Primavera	La Isla	643	Indagación y/o Averiguación	1
131	Comuna 4	0	C 7 SUR 3 ESTE 79	La Isla	643	Indagación y/o Averiguación	1
132	Comuna 4	0	CASA DOS PISOS	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
133	Comuna 4	0	CASA LOTE	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
134	Comuna 4	0	CASA	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
135	Comuna 4	0	CASA	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
136	Comuna 4	0	CASA CON REJAS	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
137	Comuna 4	0	CASA CON REJAS	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
138	Comuna 4	0	CASA CON REJAS	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
139	Comuna 4	0	CASA DOS PISOS	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
140	Comuna 4	0	CASA	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
141	Comuna 4	0	CASA DOS PISOS	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
142	Comuna 4	0	CASA	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
143	Comuna 4	0	TALLER	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1



**EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS  
DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.  
PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL  
AGUA PUEAA**

**CÓDIGO:** MI.AMB.PG.01  
**APROBADO:** 06/06/2024  
**VERSIÓN:** 1  
**PÁGINA:** 88 de 100

144	Comuna 4	0	CASA REJA BLANCA	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
145	Comuna 4	0	CASA CON JARDIN	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
146	Comuna 4	0	CASA EN CONSTRUCCION	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
147	Comuna 4	0	CASA CON PLANCHA	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
148	Comuna 4	0	CASA REJA BLANCA	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
149	Comuna 4	0	CASA LADRILLO A LA VISTA	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
150	Comuna 4	0	CASA DOS PISOS	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
151	Comuna 4	0	CASA ROJA	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
152	Comuna 4	0	CASA DOS PISOS LADRILLO A LA VISTA	La Cabaña	643	Indagación y/o Averiguación	1
153	Comuna 4	25168	K 2AESTE 18 36SUR	VILLA CAFE	639	Indagación y/o Averiguación	1
154	Comuna 4	0	K 1A ESTE 17 09 SUR	VILLA CAFE	639	Indagación y/o Averiguación	1
155	Comuna 4	15690	K 9 6SUR-24 EN SEGUIDA	LIBERTADOR	636	Indagación y/o Averiguación	1
156	Comuna 4	16527	C 11SUR 4A/24 EN SEGUIDA	LA VIRGINIA	638	Indagación y/o Averiguación	1
157	Comuna 4	15759	C 7 N. 7A-81 EN SEGUIDA	LIBERTADOR	636	Indagación y/o Averiguación	1
158	Comuna 4	15804	K 7A 5A-32SUR	LIBERTADOR	636	Indagación y/o Averiguación	1
159	Comuna 4	15926	C 4 6-58 SUR	LIBERTADOR	636	Indagación y/o Averiguación	1
160	Comuna 4	15932	C 4 SUR 6-14 EN SEGUIDA	LIBERTADOR	636	Indagación y/o Averiguación	1
161	Comuna 4	0	C 20 SUR 1A 31 ESTE	PUERTA DEL SOL	639	Indagación y/o Averiguación	1
162	Comuna 4	33488	LA ISLA	LA ISLA	637	Indagación y/o Averiguación	1
163	Comuna 4	0	URBANIZACION SAN FONT	URBANIZACION SAN FONT	638	Indagación y/o Averiguación	1
164	Comuna 4	16331	K 4 3A-19 SUR EN SEGUIDA	LA VIRGINIA	638	Indagación y/o Averiguación	1


Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024



**EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS  
DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.  
PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL  
AGUA PUEAA**

**CÓDIGO:** MI.AMB.PG.01  
**APROBADO:** 06/06/2024  
**VERSIÓN:** 1  
**PÁGINA:** 89 de 100


165	Comuna 4	16205	K 4A 8-21 SUR	LA TERRASA	636	Indagación y/o Averiguación	1
166	Comuna 4	16334	C 16SUR 4-20	LA VIRGINIA	638	Indagación y/o Averiguación	1
167	Comuna 4	16274	T 3 8SUR 156	LA ALQUERIA	638	Indagación y/o Averiguación	1
168	Comuna 4	0	K 3 13 SUR 60	EL JARDIN	637	Indagación y/o Averiguación	1
169	Comuna 4	16380	C 11 4-19 SUR EN SEGUIDA	LA VIRGINIA	638	Indagación y/o Averiguación	1
170	Comuna 4	16441	C 9 SUR N.3A-01	LA VIRGINIA	638	Indagación y/o Averiguación	2
171	Comuna 4	16401	C 11S 3A-27 APTO 202	LA VIRGINIA	638	Indagación y/o Averiguación	1
172	Comuna 4	27507	C 18SUR 03 62ESTE PISO 1	SANTA BARBARA	639	Indagación y/o Averiguación	1
173	Comuna 4	0	K 8 A ESTE 16A SUR 31 LT 19	MONTECARLO	639	Indagación y/o Averiguación	1
174	Comuna 4	33735	CA 20 SUR 1 A 45 ESTE MZ A LT 5	MANSION PUERTA DEL SOL	639	Indagación y/o Averiguación	1
175	Comuna 4	33487	K 3 ESTE 19 55 SUR	MANSION PUERTA DEL SOL	639	Indagación y/o Averiguación	2
176	Comuna 4	33907	CA 16 A SUR 8 86 ESTE PI 3	MONTECARLO	639	Indagación y/o Averiguación	3
177	Comuna 4	32634	KR 7 E 15A 82 S	SANTA BARBARA ETAPA II	639	Indagación y/o Averiguación	5
178	Comuna 4	26780	T 5ESTE 15A 54SUR	SANTA BARBARA	639	Indagación y/o Averiguación	1
179	Comuna 4	30765	C 25 SUR 3 215 ZONAS COMUNES	DETRÁS DE LA CASTELLANA	643	Indagación y/o Averiguación	1
180	Comuna 4	30765	C 25 SUR 3 215 ZONAS COMUNES	DETRÁS DE LA CASTELLANA	643	Indagación y/o Averiguación	10
181	Comuna 4	0	Cl. 25 Sur #2-23, Pitalito, Huila	DETRÁS DE LA CASTELLANA	643	Indagación y/o Averiguación	1
182	Comuna 4	0	Cra 2 Este, Pitalito, Huila ubicación	SOLARTE	643	Indagación y/o Averiguación	1
183	Comuna 4	25164	T 4ASUR 10A 35SUR	VILLA MARIA	638	Indagación y/o Averiguación	1
184	Comuna 4	0	barrio san José UBICACIÓN	Directos barrio san José	643	Indagación y/o Averiguación	1
185	Comuna 4	0	Conjunto Normandía casa sin matrícula	Conjunto Normandía casa sin matrícula	642	Indagación y/o Averiguación	1

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>		<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>	
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>		<b>APROBADO: 06/06/2024</b>	
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>		<b>VERSIÓN: 1</b>	
	<b>AGUA PUEAA</b>		<b>PÁGINA: 90 de 100</b>	


186	Comuna 4	0	LOTE 18	Conjunto Normandía	642	Indagación y/o Averiguación	1
187	Comuna 4	18039	K 5 14 41 SUR	JUAN PABLO II	638	Indagación y/o Averiguación	1
188	Comuna 4	25821	AV 15 10 137 SUR ZONAS COMUNES	LA RESERVA	642	Indagación y/o Averiguación	1
189	Comuna 4	16588	K 4 B 17S-28	LA VIRGINIA	638	Indagación y/o Averiguación	4
190	Comuna 4	15061	LA CHAQUIRA CERCA DEL CONTRATO	LA CHAQUIRA UBICACIÓN	643	Indagación y/o Averiguación	10
191	Comuna 4	32782	K 9 11 69 SUR	SANTO THOMAS	642	Indagación y/o Averiguación	4
192	Comuna 4	0	K 10 11 60 SUR	SANTO THOMAS	642	Indagación y/o Averiguación	1
193	Comuna 4	15061	LA CHAQUIRA CERCA DEL CONTRATO	LA CHAQUIRA UBICACIÓN	643	Indagación y/o Averiguación	1
194	Comuna 4	30295	K 12 11 16 SUR	SANTO THOMAS	642	Indagación y/o Averiguación	1
195	Comuna 4	15061	LA CHAQUIRA CERCA DEL CONTRATO	LA CHAQUIRA UBICACIÓN	643	Indagación y/o Averiguación	4
196	Comuna 4	32219	KR 7 15 40 S	LA TOSCANA	639	Indagación y/o Averiguación	1
197	Comuna 4	0	LA CHAQUIRA CERCA DEL CONTRATO	LA CHAQUIRA UBICACIÓN	643	Indagación y/o Averiguación	40
198	Comuna 4	0	LA CHAQUIRA CERCA DEL CONTRATO	LA CHAQUIRA UBICACIÓN	643	Indagación y/o Averiguación	1
199	Comuna 4	19563	VDA BAJO SOLARTE	VDA BAJO SOLARTE	643	Indagación y/o Averiguación	1
200	Comuna 4	0	VEREDA EL MACO	VEREDA EL MACO	642	Indagación y/o Averiguación	28
201	Comuna 4	0	VDA BAJO SOLARTE UBICACIÓN	VDA BAJO SOLARTE	643	Indagación y/o Averiguación	1
202	Comuna 4	16711	CONSTRUCTORA, CONCRETO	SOLARTE	642	Indagación y/o Averiguación	1
203	Comuna 4	0	VDA BAJO SOLARTE UBICACIÓN	VDA BAJO SOLARTE	643	Indagación y/o Averiguación	1
204	Comuna 4	0	CERCA PLANTA DE TRATAMIENTO LAS LOMITAS	VDA BAJO SOLARTE	643	Indagación y/o Averiguación	2

Mediante resolución 277 del 23 de mayo del 2024, se adopta **EL PLAN DE PERDIDAS DE LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE PITALITO, EMPITALITO E.S.P**

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 91 de 100

Así entonces con respecto a las conexiones fraudulentas se tiene, según certificación del director Comercial un valor aproximado del 6% del total de los usuarios:

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01 APROBADO: 06/06/2024
	COMUNICADO INTERNO	VERSIÓN: 1 PÁGINA: 1 de 1


EL SUSCRITO DIRECTOR COMERCIAL DE LA EMPRESA DE SERVICIOS  
PÚBLICOS DE EMPITALITO E.S.P.  
SE PERMITE CERTIFICAR QUE:

Que, mediante trabajo de campo adelantado por la empresa se puede inferir, que el porcentaje de posibles conexiones fraudulentas equivale a 6% del total de usuarios con corte diciembre 2024, que son 33212.

USUARIOS 2024	%	TOTAL
33212	6	1992,72

Dado en Pitalito a los 10 días del mes de febrero del 2025.


Atentamente:

  
**RAUL EDUARDO CERÓN BENAVIDEZ,**  
 DIRECTOR COMERCIAL

El anexo 5 se adjunta en los documentos estructurantes, se indica por el director Comercial un total de conexiones fraudulentas del 6%.

## 19. PROGRAMAS

Se han diseñado diez (10) programas estratégicos para el mejoramiento y conservación hídrica en el Municipio de Pitalito, Huila, con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del recurso, mejorar la eficiencia en el suministro y fomentar su uso responsable. Estos programas incluyen la **Gestión y Conservación de las Cuencas Abastecedoras**, con acciones de protección y manejo sostenible de las fuentes hídricas; **Control y Vigilancia de la Calidad del Agua**, mediante monitoreo y fortalecimiento de los procesos para garantizar un suministro seguro; **Optimización de los Sistemas de Captación**, con mejoras en la infraestructura para incrementar la eficiencia y reducir pérdidas; **Macro medición y Potabilización**, a través de la implementación de sistemas de medición y optimización del tratamiento del agua; **Optimización de Redes de Distribución**, enfocada en la modernización y mantenimiento de la infraestructura para reducir pérdidas y mejorar la eficiencia; **Control de Reducción de Pérdidas**, con estrategias de detección y reparación de fugas para minimizar desperdicios; **Aprovechamiento de Aguas Lluvias**, promoviendo capacitaciones y estrategias para su recolección y uso eficiente; **Reúso del Agua**, impulsando alternativas para su reutilización en distintos sectores; **Reconversión a Tecnologías de Bajo Consumo**, fomentando la implementación de dispositivos y procesos más eficientes

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO: MI.AMB.PG.01</b>
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO: 06/06/2024</b>
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN: 1</b>
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA: 92 de 100</b>

en el uso del agua; y **Campañas Educativas**, dirigidas a sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del uso racional y la conservación del recurso hídrico. Cada programa cuenta con un cronograma de ejecución y un presupuesto estimado para su desarrollo en los próximos cinco (05) años, asegurando un impacto positivo en la gestión hídrica del municipio.

Los programas se clasificaron de acuerdo a su influencia y los involucrados, permitiendo definir dos categorías, los técnicos y los participativos; los programas técnicos son aquellos que dentro de su alcance incluyen las modificaciones al sistema de acueducto el cual incluye la captación, aducción, tratamiento, almacenamiento y distribución, así como el sistema tarifario. Estos programas tienen como finalidad mejorar la eficiencia y calidad en la prestación del servicio.

### 19.1 Aprovechamiento de Aguas Lluvias

Este proyecto busca promover el uso eficiente del agua a través de la formación de la comunidad en técnicas de captación y almacenamiento de aguas lluvias para actividades domésticas no potables como limpieza y riego.

#### Descripción del Proyecto

- **Nombre del Proyecto:** Capacitación en Aprovechamiento de Aguas Lluvias para Uso Doméstico en el área Urbana del Municipio de Pitalito.
- **Objetivo:** Formar a la comunidad en técnicas de captación, almacenamiento y uso de aguas lluvias para reducir el consumo de agua potable en actividades donde no es indispensable.
- **Responsables:** Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Pitalito – EMPITALITO E.S.P.

#### Actividades y Metas

Actividad	Indicador	Unidad	Línea Base (Año 0)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Capacitación en aprovechamiento de aguas lluvias	% Porcentaje de capacitaciones realizadas  (Capacitaciones realizadas/Capacitaciones proyectadas) *100%	Capacitaciones Realizadas	2025	2	2	2	2	2

**Costo Total del Proyecto:** \$1.657.688


**Costo total del proyecto en SMMLV:** \$1,16

#### Seguimiento y Evaluación

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, se implementará un sistema de seguimiento basado en:

- **Registro fotográfico** de las sesiones de capacitación y actividades prácticas.
- **Indicadores de medición** del porcentaje de población capacitada.

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	<b>PÁGINA:</b> 93 de 100

- **Actas de reunión** y evaluación del impacto del proyecto.
- **Facturas y otros soportes** de los gastos asociados a materiales didácticos y logística.

## 19.2 Instalación, Mantenimiento de Infraestructura, Calibración y Renovación de Medidores de Consumo


Este proyecto busca mejorar el sistema de medición y distribución del servicio de acueducto mediante el mantenimiento de infraestructura hidráulica asociada, instalación y calibración de medidores, y reparación de redes internas, con el fin de garantizar mediciones precisas, detectar pérdidas, y optimizar el uso del recurso hídrico.

### Descripción del Proyecto

- **Nombre del Proyecto:** Programa de Optimización y Mantenimiento del Sistema de Acueducto en el Municipio de Pitalito
- **Objetivo:** Optimizar el sistema de acueducto mediante la instalación de nuevos medidores, mantenimiento de estructuras hidráulicas clave, y reparación de redes internas, asegurando mayor eficiencia operativa, reducción de pérdidas y mejor calidad en la prestación del servicio.
- **Responsables:** Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Pitalito – EMPITALITO E.S.P.

Actividad	Indicador	Unidad	Línea Base (Año 0)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mantenimiento y limpieza de macromedidores en redes de conducción de 10", 12" y 16"	% de mantenimientos realizados	N° de mantenimientos	2025	12	12	12	12	12
Mantenimiento del canal de derivación en la vereda La Palma (dragado)	% de mantenimientos realizados	N° de mantenimientos	2025	4	4	4	4	4
Limpieza de rejillas de fondo y laterales en bocatoma	% de mantenimientos realizados	N° de mantenimientos	2025	240	240	240	240	240
Mantenimiento de desarenadores	% de mantenimientos realizados	N° de mantenimientos	2025	4	4	4	4	4
Mantenimiento de válvulas de paso, cheque y otras estructuras	% de mantenimientos realizados	N° de mantenimientos	2025	4	4	4	4	4
Capacitación técnica al personal de redes de distribución	% de capacitaciones realizadas	Capacitaciones realizadas	2025	1	1	1	1	1
Chequeos y mantenimientos de tanques de almacenamiento (vaciado, purga)	% de chequeos realizados	Chequeos realizados	2025	1	1	1	1	1

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	APROBADO: 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	VERSIÓN: 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	PÁGINA: 94 de 100

Actividad	Indicador	Unidad	Línea Base (Año 0)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Reparación de tuberías y conexiones en redes internas	% de solicitudes atendidas	Solicitudes atendidas	2025	36	36	36	36	36

Costo Total del Proyecto: \$260.374.375,26

Costo total del proyecto en SMMLV: \$182,91

### Seguimiento y Evaluación

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, se implementará un sistema de seguimiento basado en:

- Registro fotográfico de todas las actividades de mantenimiento e intervención.
- Indicadores de cumplimiento de metas: mantenimientos realizados vs. proyectados.
- Bitácoras de mantenimiento y operación de las estructuras hidráulicas intervenidas.
- Actas de visita técnica y reuniones de seguimiento del proyecto.
- Facturas y soportes relacionados con la compra de materiales, equipos, logística, herramientas e insumos técnicos.
- 

### 19.3 Protección de Zonas de Manejo Especial:

Este proyecto busca proteger, restaurar y controlar el uso de zonas ambientalmente sensibles como rondas hídricas, nacimientos, humedales y áreas de importancia ecosistémica, con el fin de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico y la conservación de los servicios ecosistémicos.


### Descripción del Proyecto

- **Nombre del Proyecto:** Programa de Protección y Restauración de Zonas de Manejo Especial en el Municipio de Pitalito
- **Objetivo:** Implementar acciones de restauración ecológica, educación ambiental, adquisición de predios estratégicos y control de residuos en zonas de manejo especial para asegurar su función ecosistémica y la sostenibilidad del sistema hídrico.
- **Responsables:** Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Pitalito – EMPITALITO E.S.P.

### Actividades y Metas

Actividad	Indicador	Unidad	Línea Base (Año 0)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Limpieza y recolección de residuos contaminantes aguas arriba de la bocatoma sobre el río Guachicos.	% de jornadas de limpieza realizadas	Jornadas de limpieza	2025	1	2	2	2	2

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS		CÓDIGO: MI.AMB.PG.01	
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.		APROBADO: 06/06/2024	
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL		VERSIÓN: 1	
	AGUA PUEAA		PÁGINA: 95 de 100	

Actividad	Indicador	Unidad	Línea Base (Año 0)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Reforestar los predios con especies nativas ubicadas aguas arriba del río Guachicos	% de área reforestada con especies nativas	Hectáreas reforestadas	2025	1	1	2	2	3
Capacitar a los habitantes del área rural sobre la importancia de la protección y conservación de las microcuencas	% de capacitaciones realizadas	Capacitaciones realizadas	2025	1	2	2	2	2
Adquirir predios para la protección de la fuente hídrica que abastece el sistema de acueducto urbano	% de área adquirida	Hectáreas adquiridas	2025	-	-	5	-	10

Costo Total del Proyecto: \$305.525.631,25

Costo total del proyecto en SMMLV: \$214,63

#### Seguimiento y Evaluación

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, se implementará un sistema de seguimiento basado en:

- **Registro fotográfico:** Fotos de las actividades de limpieza, reforestación, capacitaciones y adquisición de predios.
- **Indicadores de medición:** Avance en porcentaje de metas logradas para limpieza, reforestación, capacitaciones y adquisición de predios.
- **Registros de mantenimiento:** Bitácoras de mantenimiento de las áreas reforestadas y limpieza de cuencas.
- **Actas de reunión:** Reuniones de seguimiento y evaluación del proyecto.
- **Facturas y otros soportes:** Documentos de adquisición de insumos, logística, escrituras públicas y otros gastos relacionados.

#### 19.4 Identificación y Medición de pérdidas de agua respecto al caudal captado y acciones de reducción.

Este proyecto está enfocado en mejorar y optimizar los sistemas de captación de agua en las fuentes abastecedoras del sistema de acueducto urbano de Pitalito, para garantizar un suministro eficiente y sostenible.


#### Descripción del Proyecto

- **Nombre del Proyecto:** Programa de Control y Reducción de Pérdidas de Agua en el Sistema de Acueducto del Municipio de Pitalito

- **Objetivo:** Identificar, cuantificar y reducir las pérdidas de agua en el sistema de acueducto, mediante el análisis del balance hídrico entre el caudal captado y el distribuido, así como la implementación de medidas correctivas como detección de fugas, sectorización hidráulica, modernización de redes y sensibilización a los usuarios sobre el uso racional del agua.
- **Responsables:** Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Pitalito – EMPITALITO E.S.P.

Actividad	Indicador	Unidad	Línea Base (Año 0)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Suministro e instalación de macromedidores en la entrada y salida de la PTAP	% de macromedidores instalados	N° de macromedidores	2025	-	-	1	-	1
Realizar mediciones de caudal en el sistema de acueducto	% de mediciones ejecutadas	N° de mediciones	2025	24	24	24	24	24
Análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua tratada	% de análisis realizados	N° de análisis	2025	48	48	48	48	48
Revisión trimestral de micromedidores en mal estado	% de controles ejecutados	N° de controles	2025	4	4	4	4	4
Localización y formalización de conexiones fraudulentas	% de controles ejecutados	N° de controles	2025	2	2	2	2	2
Reposición de micromedidores en mal estado	% de micromedidores repuestos	N° de medidores	2025	100	100	100	100	100
Instalación de micromedidores nuevos	% de micromedidores instalados	N° de medidores	2025	100	100	100	100	100
Capacitaciones para detección y reparación de fugas	% de capacitaciones realizadas	N° de capacitaciones	2025	2	2	2	2	2
Suministro de folletos sobre el uso racional del agua	% de folletos entregados	N° de folletos	2025	40	40	40	40	40
Revisión mensual de suscriptores con consumo elevado	% de controles ejecutados	N° de controles	2025	12	12	12	12	12
Inspección de componentes principales del sistema	% de inspecciones ejecutadas	N° de inspecciones	2025	2	2	2	2	2
Mantenimiento de componentes principales del sistema	% de mantenimientos realizados	N° de mantenimientos	2025	1	1	1	1	1

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	APROBADO: 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL</b>	VERSIÓN: 1
	<b>AGUA PUEAA</b>	PÁGINA: 97 de 100

Actividad	Indicador	Unidad	Línea Base (Año 0)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Seguimiento al Índice de Pérdidas (IPUF) en red de distribución	% de seguimientos realizados	N° de seguimientos	2025	2	2	2	2	2

**Costo Total del Proyecto:** \$111.864.781

**Costo total del proyecto en SMMLV:** \$78.58

### Seguimiento y Evaluación

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, se implementará un sistema de seguimiento basado en:

- **Registro fotográfico:** Fotos de las actividades realizadas.
- **Indicadores de medición:** Informes de cada actividad, reportes de contratos y porcentaje de avance.
- **Actas de visitas técnicas:** Visitas técnicas a instalaciones y ejecución de actividades.
- **Facturas y soportes:** Documentación relacionada con compra de materiales, equipos, logística y otros gastos operativos.

### 19.5 Reusó


Este proyecto busca concienciar a los suscriptores del acueducto urbano sobre la importancia del aprovechamiento de aguas grises, promoviendo su reutilización en actividades que no requieren agua potable, como el riego de jardines y la limpieza doméstica.

### Descripción del Proyecto

- **Nombre del Proyecto:** Programa de Reúso de Aguas Grises en Viviendas Unifamiliares.
- **Objetivo:** Sensibilizar y capacitar a la población sobre las mejores prácticas de reutilización de aguas grises en el hogar, promoviendo su uso eficiente y reduciendo el consumo de agua potable.
- **Responsables:** Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Pitalito – EMPITALITO E.S.P.

### Actividades y Metas

Actividad	Indicador	Unidad	Línea Base (Año 0)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	APROBADO: 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA</b>	VERSIÓN: 1
		PÁGINA: 98 de 100

Capacitación a la población sobre el reúso de aguas grises	% de capacitaciones realizadas	Capacitaciones realizadas	2025	2	2	2	2	2
--	--------------------------------	---------------------------	------	---	---	---	---	---

**Costo Total del Proyecto:** \$1.657.689,38  
**Costo total del proyecto en SMMLV:** \$1,82

**Seguimiento y Evaluación**

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, se implementará un sistema de seguimiento basado en:

- **Registro fotográfico** de las campañas de sensibilización, capacitaciones y entrega de incentivos.
- **Indicadores de medición** mediante reportes de capacitaciones realizadas y porcentaje de población sensibilizada.
- **Actas de reunión** para seguimiento y evaluación del proyecto.
- **Facturas y otros soportes** de materiales, equipos, logística y gastos relacionados con la implementación del programa.

**19.6 Reconversión a tecnologías de bajo consumo**

Este proyecto tiene como objetivo concienciar a los suscriptores del acueducto del área urbana del municipio de Pitalito sobre el uso de nuevas tecnologías en aparatos hidrosanitarios para el ahorro y consumo eficiente del agua.


**Descripción del Proyecto**

- **Nombre del Proyecto:** Programa de Reconversión a Tecnologías de Bajo Consumo.
- **Objetivo:** Sensibilizar y capacitar a la población sobre el uso de dispositivos hidrosanitarios de bajo consumo, promoviendo su implementación para reducir el desperdicio de agua.
- **Responsables:** Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Pitalito – EMPITALITO E.S.P.

Actividad	Indicador	Unidad	Línea Base (Año 0)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Capacitación a la población sobre tendencias y mejores prácticas de consumo, así como nuevos dispositivos y tecnologías de bajo consumo	% de capacitaciones realizadas	Capacitaciones realizadas	2025	2	2	2	2	2

**Costo Total del Proyecto:** \$1.657.689,38  
**Costo total del proyecto en SMMLV:** \$1,16

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	<b>EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS</b>	<b>CÓDIGO:</b> MI.AMB.PG.01
	<b>DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.</b>	<b>APROBADO:</b> 06/06/2024
	<b>PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA</b>	<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>PÁGINA:</b> 99 de 100

### Seguimiento y Evaluación

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, se implementará un sistema de seguimiento basado en:

- **Registro fotográfico** de las campañas de sensibilización, capacitaciones y entrega de incentivos.
- **Indicadores de medición** mediante reportes de capacitaciones realizadas y porcentaje de población sensibilizada.
- **Actas de reunión** para seguimiento y evaluación del proyecto.
- **Facturas y otros soportes** de materiales, equipos, logística y gastos relacionados con la implementación del programa.

### 19.7 Campañas educativas

Este proyecto está diseñado para concienciar a la población sobre la importancia del uso eficiente del agua potable, promoviendo buenas prácticas para reducir el desperdicio y asegurar la sostenibilidad del recurso hídrico.

#### Descripción del Proyecto


- **Nombre del Proyecto:** Programa de Campañas Educativas para el Uso Responsable del Agua en el municipio de Pitalito.
- **Objetivo:** Desarrollar e implementar estrategias de educación y sensibilización dirigidas a la comunidad para fomentar el uso eficiente y sostenible del agua potable.
- **Responsables:** Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Pitalito – EMPITALITO E.S.P.

Actividad	Indicador	Unidad	Línea Base (Año 0)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Campañas y capacitaciones sobre el uso eficiente y ahorro del agua para usuarios e instituciones educativas	% de capacitaciones realizadas	Capacitaciones realizadas	2025	2	2	2	2	2
Divulgación en redes sociales, medios de comunicación y página web de EMPITALITO sobre el uso eficiente del agua	% de divulgaciones realizadas	Divulgaciones realizadas	2025	10	10	10	10	10
Mensajes en la factura sobre la racionalización y ahorro del agua	% de mensajes en facturas enviados	Mensajes en la factura	2025	2	2	2	2	2

**Costo Total del Proyecto:** \$14.919.204,38

**Costo total del proyecto en SMMLV:** \$11,48

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024

	EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS	CÓDIGO: MI.AMB.PG.01
	DOMICILIARIOS DE PITALITO EMPITALITO E.S.P.	APROBADO: 06/06/2024
	PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL	VERSIÓN: 1
	AGUA PUEAA	PÁGINA: 100 de 100

### Seguimiento y Evaluación

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, se implementará un sistema de seguimiento basado en:

- **Registro fotográfico** de cada una de las actividades realizadas.
- **Indicadores de medición** mediante informes detallados de capacitaciones, divulgaciones y mensajes en facturas.
- **Reportes de contratos** y actividades ejecutadas.
- **Actas de visitas** y reuniones de seguimiento del proyecto.
- **Facturas y otros soportes** de materiales, logística y gastos relacionados con la implementación del programa.

Así entonces se tiene el siguiente cronograma y plan financiero:

N°	Programa	Costo Total del Proyecto (\$)	Costo Total en SMMMLV
19.1	Aprovechamiento de aguas lluvias	1.657.688,00	1,16
19.2	Instalación, mantenimiento de infraestructura, calibración y renovación de medidores	260.374.375,26	182,91
19.3	Protección de zonas de manejo especial	305.525.631,25	214,63
19.4	Identificación y medición de pérdidas de agua respecto al caudal captado y acciones de reducción	111.864.781,00	78,58
19.5	Reúso	1.657.689,38	1,16
19.6	Reconversión a tecnologías de bajo consumo	1.657.689,38	1,16
19.7	Campañas educativas	14.919.204,38	11,44
	<b>TOTAL</b>	<b>697.656.058,53</b>	<b>490,10</b>



**CAROLINA CALDERÓN VALDERRAMA**  
GERENTE

Elaboró: Adolfo Andrés Piñero Toledo  
Profesional Ambiental (E)

Revisó: James Antonio Ramírez López  
Jefe Oficina Asesora de Planeación y Proyectos

ANEXO 1. CALCULO PROYECCIONES DE POBLACION Y CAUDAL PUEAA EMPITALITO ESP v2  
ANEXO 2. INDICE DE AGUA NO CONTABILIZADA (IANC)  
ANEXO 3. CONCEPTO SANITARIO BPS 2024-II  
ANEXO 4. CERTIFICACION DE DATOS PARA CALCULOS

Aprobado mediante estudio de novedad interno N° 0065 de 2024