



PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

CORREGIMIENTO DE TAPARTÓ, ANDES ANTIOQUIA



ASOCIACION DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO
DEL CORREGIMIENTO DE TAPARTÓ
-ADUACOT-
NIT 811042151
www.aduacot.com.co

Tabla de contenido

EXPLICACIÓN DEL PROYECTO	3
Fundamentos de la solicitud:	5
Solicitudes concretas:.....	6
Compromisos de ADUACOT:.....	6
INTRODUCCIÓN	7
IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	8
JUSTIFICACIÓN	9
INFORMACIÓN PRELIMINAR.....	10
Descripción General del Municipio.....	10
DESCRIPCIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO DE TAPARTO.....	11
ORGANIGRAMA	12
INFORMACIÓN GENERAL DE LA FUENTE:	13
DIAGNÓSTICO	15
Línea base de oferta de agua:	16
Riesgos sobre la oferta hídrica de la fuente abastecedora:	16
Identificación de fuentes alternas:.....	16
Línea base de demanda de agua:	17
Proyección de demanda anual de agua (m ³ /año).	18
Descripción del sistema y método de medición del caudal utilizado:.....	19
Descripción General de la Microcuenca:	23
Principales riesgos con la prestación del servicio	24
Porcentaje de pérdidas:	25
ALCANCES	28
OBJETIVOS	29
Objetivos generales	29
Objetivos Técnicos	29
CONCLUSIÓN	30

EXPLICACIÓN DEL PROYECTO

La asociación de usuarios del acueducto del corregimiento de Tapartó, ADUACOT. Constituida legalmente el día 17 de septiembre del año 2023 Es una entidad cívica sin ánimo de lucro, de interés social, que actúa como persona jurídica constituida por todas aquellas personas naturales o jurídicas, que, con sujeción a los estatutos legalmente vigentes, han adquirido el carácter de asociados.

Nuestro objetivo es mejorar la calidad de vida de los habitantes de corregimiento de Tapartó a través del acceso y suministro de agua potable para uso humano y doméstico, la buena distribución de los residuos sólidos, la protección y conservación de la cuenca hidrográfica, la captación y sensibilización para los asociados bajo los principios de la economía solidaria, contribuyendo al desarrollo del territorio y prestar servicios que realice la asociación.

En los últimos años, el corregimiento de Tapartó ha presentado un crecimiento demográfico bastante importante gracias a que nos hemos convertido en un territorio atractivo por el fácil acceso a servicios públicos, de vivienda, de turismo, de educación, de transporte y comercio. Nuestra asociación no ha estado ajena a esta situación ya que en 10 años hemos pasado de tener 550 asociados a tener al día de hoy 790 asociados suscriptores, que en promedio según estimados que hemos calculado, representan alrededor de 3160 personas atendidas de manera directa y una población flotante estima de 1.200 usuarios contando los visitantes y los centros educativos; atendiendo diariamente a una población total de 4.360 personas aproximadamente, brindándoles un servicio de agua potable y de saneamiento básico de calidad según lo estipulado por las entidades reguladoras como lo son la secretaría de salud del municipio, la seccional de salud del departamento y la entidad ambiental Corantioquia.

Debido al crecimiento poblacional que estamos afrontando, nuestra asociación ha presentado algunas falencias con el servicio y su calidad en lo que respecta a sus capacidades, actualmente contamos con una capacidad de almacenamiento de 170.000 ciento setenta mil litros de agua potable, pero según los análisis y estudios realizados, actualmente tenemos la necesidad de ampliar este almacenamiento, pasando de 170.000 mil litros de agua a 811.000 mil litros.

Como asociación realizamos los estudios pertinentes a esta necesidad, arrojándonos como resultado la obligación urgente de construir un tanque de almacenamiento con cabida para 641.000 litros, tanque el cual nos dará la capacidad de atención inmediata ante posibles emergencias causadas por el cambio climático, la falta temporal del recurso o posibles falencias en la conducción del líquido hasta el punto de almacenamiento.

**ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO
DEL CORREGIMIENTO DE TAPARTÓ
ADUACOT
NIT: 811.042.151-6**



Es por esto que como asociación, como líderes naturales del corregimiento y como población andina, solicitamos amablemente de su acompañamiento y cofinanciamiento de este proyecto para afrontar de manera directa a esta problemática que afecta directamente a la población, el desarrollo del corregimiento y la accesibilidad a servicios públicos domiciliarios de alta calidad.

Los costos del proyecto son los siguientes, cabe recalcar que los estudios y diseños se realizaron de manera particular.

ITEM	ACTIVIDAD	UNID	CANT.	VR. UNIT.	VR. PARCIAL	VR. TOTAL POR CAPITULOS
1	PRELIMINARES					44,863,500
1.1	Casetas provisionales en madera	gbl	1.00	1,200,000	1,200,000	
1.2	Descapote a máquina	m3	160.00	2,500	400,000	
1.3	Localización y replanteo	dia	2.00	450,000	900,000	
1.4	Excavación a máquina con disposición en lugar cercano	m3	878.00	48,250	42,363,500	
2	ESTRUCTURAS DE CONCRETO					335,993,100
2.1	Concreto 2000 PSI para solados	m3	6.20	465,350	2,885,170	
2.2	Concreto 3000 PSI para placa contrapiso e/40 cm, adiconado con Plastocrete DM	m3	50.00	812,300	40,615,000	
2.3	Concreto 3000 PSI para muros e/30 cm, adiconado con Plastocrete DM	m3	110.20	896,700	98,816,340	
2.4	Corte figurado e instalado de acero de refuerzo 60.000 Psi, losa contrapiso y muros	Kg	24,858	6,855	170,401,590	
2.5	Placa de cubierta aligerada en adobe hueco de barro e/20 cm	m2	125.00	186,200	23,275,000	
3	REVOQUES - ENCHAPES					57,739,670
3.1	Revoque liso impermeabilizado con Sika-1 en pisos y paredes	m2	538.60	28,550	15,377,030	
3.2	Revoque liso impermeabilizado con Sika-1 bajo placa	m2	106.60	32,100	3,421,860	
3.3	Enchape piso pared 25x25 tipo institucional	m2	538.60	72,300	38,940,780	
4	CERRAJERIA					3,600,600
4.1	Herrajes tapa para hall de acceso a cada tanque, de 60x60 cm (incluye concreto)	und	3.00	235,200	705,600	
4.2	Varilla de 5/8" galvanizada para conformación de escalera tipo gato para acceso a tanques, L=1.20	und	60.00	48,250	2,895,000	
5	SISTEMA HIDRAULICO Y EQUIPOS					3,318,800
5.1	Suministro e instalación tubería PVC-P 2". Inlcuye accesorios y demás.	ml	24.00	48,300	1,159,200	

5.2	Suministro e instalación tubería PVC-S 4", para rebose. Incluye accesoriaas y demás.	ml	24.00	52,450	1,258,800	
5.3	Sum. e instalación válvula plástica PVC-P 2"	und	4.00	225,200	900,800	
6	COMPLEMENTARIOS					6,424,600
6.1	Suministro e instalación cinta PVC O-22 para junta de dilatación placa muro (solo exterior)	ml	52.00	123,550	6,424,600	
VALOR COSTOS DIRECTOS						451,940,270
VALOR COSTOS INDIRECTOS						54,232,832
A	VALOR COSTOS ADMINISTRACIÓN	%	5.00			22,597,014
I	VALOR IMPREVISTOS	%	2.00			9,038,805
U	VALOR UTILIDAD	%	5.00			22,597,014
I.V.A SOBRE LA UTILIDAD						4,293,433
VALOR TOTAL OBRA:						510,466,535

Solicitud formal de apoyo al Plan Departamental de Aguas de Antioquia (PDA):

"De manera respetuosa, la Asociación de Usuarios del Acueducto del Corregimiento de Tapartó (ADUACOT) solicita al Plan Departamental de Aguas de Antioquia (PDA) considerar el presente proyecto de ampliación de capacidad de almacenamiento de agua potable para su cofinanciación y apoyo técnico, en el marco de sus estrategias de regionalización y sostenibilidad hídrica.

Fundamentos de la solicitud:

- Alineación con los objetivos del PDA: El proyecto aborda directamente las líneas estratégicas del PDA en:
- Optimización de recursos hídricos (aumento de capacidad de almacenamiento en 641,000 litros).
- Reducción de pérdidas técnicas (actualmente en 38.21% en tanques).
- Adaptación al cambio climático (reservas estratégicas para sequías e intermitencias).
- Cobertura poblacional: Beneficia a 4,360 usuarios (790 suscriptores directos) en un corregimiento con crecimiento demográfico del 43% en 10 años.
- Inversión detallada: Requiere \$510,466,535 COP, con estudios técnicos ya realizados (incluidos diseños hidráulicos y cálculos de demanda).

Solicitudes concretas:

Aporte financiero para ejecutar el ítem 2 ("Estructuras de Concreto", valorado en \$335,993,100 COP).

- Asesoría técnica para implementar esquemas de gestión regional propuestos por el PDA.
- Vinculación al programa de fortalecimiento institucional del PDA, dado que ADUACOT es una entidad sin ánimo de lucro con limitada capacidad operativa.

Compromisos de ADUACOT:

- Garantizar la sostenibilidad del proyecto mediante tarifas ajustadas a estratos bajos (actualmente estrato 2).
- Implementar el plan de reducción de pérdidas (meta del 10% anual).
- Participar activamente en los espacios de veeduría ciudadana promovidos por el PDA.

Este proyecto no solo beneficiará al corregimiento de Tapartó, sino que contribuirá al cumplimiento de las metas departamentales en cobertura, calidad y resiliencia hídrica, en línea con los ODS y el POMCA de la cuenca del Río San Juan. Agradecemos su pronta gestión para viabilizar esta solicitud, prioritaria para el desarrollo sostenible de nuestra comunidad.

Atentamente,

John Jairo Zapata Ramírez
John Jairo Zapata Ramírez
Representante Legal, ADUACOT
Contacto: 3108444973 | aduacottaparto@gmail.com

INTRODUCCIÓN

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

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

La calidad de vida de cualquier población depende en gran medida de las capacidades con las que se atienden las necesidades básicas como lo son el acceso a servicios públicos, a la educación, a servicios de salud y la compra de bienes y servicios como la alimentación, el turismo y el ocio.

El aumento de las capacidades de los sistemas de abastecimiento de agua potable se convierte a diario en una necesidad para las empresas de servicios públicos como los acueductos que necesitan garantizar un suministro continuo y confiable, para la población y atención de situaciones de emergencia.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La planta de tratamiento de agua potable del corregimiento de Tapartó, Andes Antioquia fue construido hace más de 20 años en búsqueda de satisfacer las necesidades de consumo de agua potable para la población de la época, donde el número de pobladores y las necesidades de consumo eran menores. En la actualidad, con un aproximado de habitantes que supera los 4.000 usuarios, se evidencian falencias en la capacidad de almacenamiento de la PTAP y a nivel operativo, el rebose de las estructuras que conforman la planta de tratamiento, los cuales al alcanzar su capacidad de almacenamiento máximo deben hacer uso de las tuberías de rebose. Dicha problemática, ha ocasionado en principio, pérdidas considerables del agua captada para el uso y servicio de los usuarios del sistema de acueducto, así como también un notable deterioro en la calidad de prestación del servicio ya que en un futuro de no tener un sistema con mayor capacidad se podrían presentar intermitencias y posible falta de prestación del servicio. Como resultado de lo anterior, resulta necesario evaluar la ampliación de la capacidad de la PTAP en términos de almacenamiento para seguir desarrollando una adecuada operación y distribución del líquido.

JUSTIFICACIÓN

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

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

La ampliación del almacenamiento del acueducto, se justifica por la necesidad de garantizar el suministro continuo y confiable de agua potable a la población, especialmente ante el crecimiento poblacional y posibles eventos climáticos extremos. Además, la ampliación busca mejorar la eficiencia y la capacidad del sistema para satisfacer la demanda actual y futura, asegurando la calidad y continuidad del servicio.

Andes, como muchos otros municipios, experimenta un aumento en su población, lo que incrementa la demanda de agua potable. La infraestructura existente podría no ser suficiente para abastecer a todos los habitantes, especialmente en épocas de mayor consumo o sequía.

Además de esto Las variaciones climáticas, como sequías prolongadas, pueden reducir la disponibilidad de agua y afectar la capacidad de los sistemas de abastecimiento. La ampliación del almacenamiento permite contar con reservas estratégicas para hacer frente a estas situaciones y asegurar el suministro durante períodos críticos.

INFORMACIÓN PRELIMINAR

Descripción General del Municipio

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

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

Tabla 1. Corregimientos y veredas del municipio de Andes

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

DESCRIPCIÓN DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO DE TAPARTO

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

Información general de la Asociación de usuarios acueducto

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

ORGANIGRAMA

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



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

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

INFORMACIÓN GENERAL DE LA FUENTE:

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

**Fuente abastecedora:
Zonificación Hidrográfica**

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

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

Ubicación Geográfica del punto de captación



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

DIAGNÓSTICO

El servicio de suministro de agua potable y su calidad, si bien ha aumentado en Colombia en los últimos años por los esfuerzos y las inversiones realizadas, aún no son suficientes para garantizar un abastecimiento de este recurso en condiciones de óptima calidad y oportunidad a todos los habitantes del país; hoy existen rezagos en muchas partes del territorio nacional en cuanto a tasas de cobertura del servicio, a calidad adecuada y a la disponibilidad. Esta situación se presenta en mayor proporción en las zonas rurales y en las ciudades o municipios más pequeños del país; las ciudades grandes son las que tienden a tener un servicio más óptimo de agua potable. En cuanto a la calidad del agua uno de los factores que más afectan son las bajas presiones del sistema de abastecimiento de agua lo que aumenta entre otros el riesgo de contaminación bacteriana en la población dado que en muchos casos el agua no es apta para el consumo humano y en cuanto a la disponibilidad y continuidad del servicio en muchas ciudades pequeñas, el racionamiento del agua y el abastecimiento intermitente son un aspecto muy común y reiterativo.

El proyecto propuesto para la ampliación de la capacidad de almacenamiento de nuestra planta de tratamiento de agua potable analiza las necesidades, visualiza su uso en el futuro y busca contribuir a la superación de la pobreza en zonas urbanas a través del mejoramiento de las condiciones de habitabilidad (vivienda y su entorno, agua potable y saneamiento básico) y movilidad y a su vez está alineada con el objetivo de impulsar la planificación, actuación coherente y articulada de los sectores de vivienda, agua potable y saneamiento básico.

Línea base de oferta de agua:

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

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

Riesgos sobre la oferta hídrica de la fuente abastecedora:

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

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

Identificación de fuentes alternas:

A escasos metros del punto de captación sobre la quebrada La Clara, hay otro cuerpo de agua que maneja buena oferta hídrica, que puede suplir la demanda

ídrica del acueducto del corregimiento de Tapartó, ya que esta maneja un caudal en tiempo seco de 50 l/s.

Línea base de demanda de agua:

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

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

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

Cálculo de caudal

Donde

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

V = Volumen en litros [L]

T = Tiempo en segundos [s]

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

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

Consumo de agua por usuario, suscriptor o unidad de producto:

El acueducto abastece actualmente a 790 suscriptores. Estos suscriptores están clasificados en el estrato 2.

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

Caudal consumido por los usuarios del sistema:

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

Consumos Promedios Mensuales y Anuales

Procedencia	No. Usuario	Consumo Promedio Mensual (m3)	Consumo Total al Mes (M3)	Consumo Total en 12 Meses (M3)
Corregimiento Tapartó	768	5.6	4.424	53.088

*Fuente: ADUACOT

Nota: el caudal facturado según las lecturas de los micromedidores, corresponde a 53.088 m3 al año.

$$53.088 \text{ m}^3 / 12 \text{ meses} = 4.424 \text{ m}^3$$

$$4.424 \text{ m}^3 / 30 \text{ días} = 147.46 \text{ m}^3 \text{ de agua al diario}$$

$$147.46 \text{ m}^3 \text{ de agua al día} * 1000 = 147.466 \text{ litros de agua/d}$$

$$147.466 \text{ litros de agua/d} * 86400\text{seg} = 1.70 \text{ l/s}$$

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

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

Proyección de demanda anual de agua (m3/año).

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

Caudal concesionado 9.5 l/s

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

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

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

Año 1	299.592 m ³ /año
Año 2	299.592 m ³ /año
Año 3	299.592 m ³ /año
Año 4	299.592 m ³ /año
Año 5	299.592 m ³ /año

Descripción del sistema y método de medición del caudal utilizado:

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

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

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

Obra de captación



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



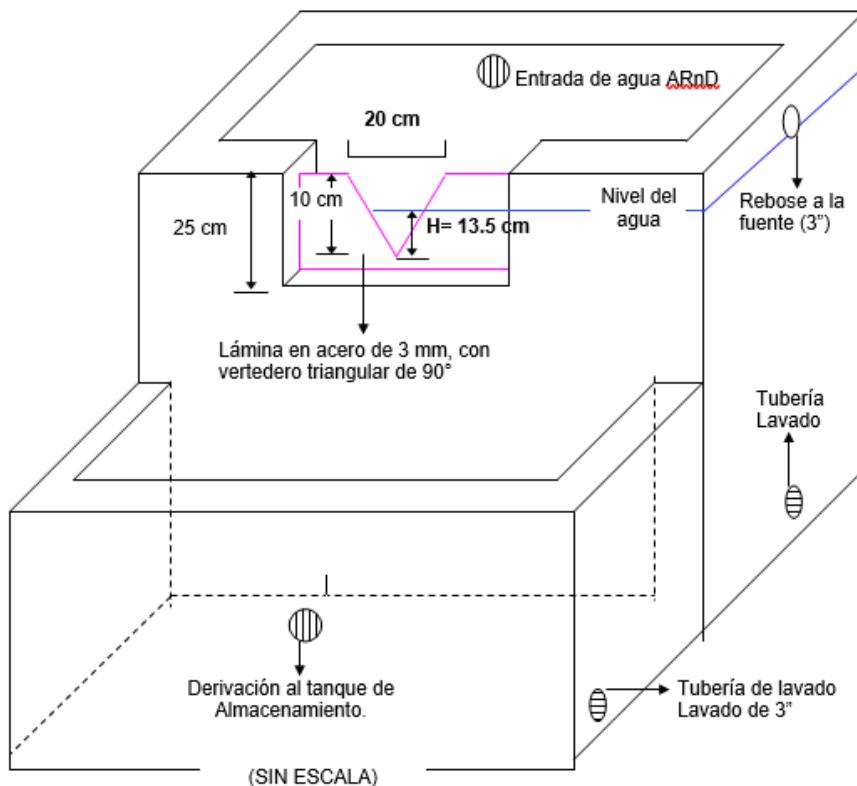
Tanque de desarenador

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

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

ALTURA VERTEDERO= 10 CM.

Cálculo del vertedero triangular



Obra de control de caudal

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

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



Planta de tratamiento de agua potable

Descripción General de la Microcuenca:

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

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

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

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

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

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

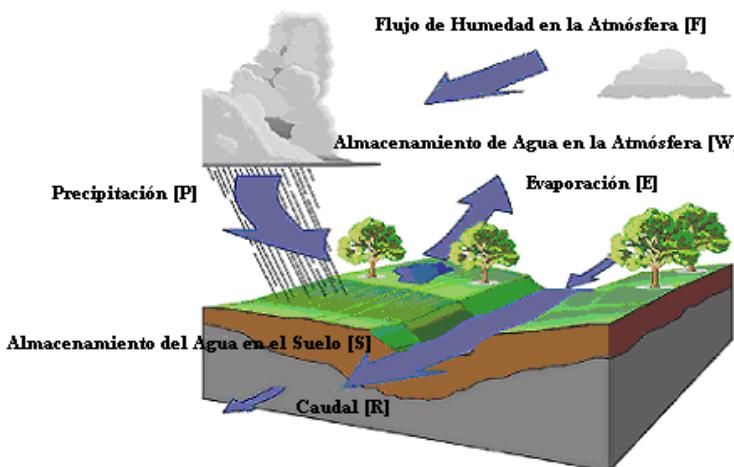
Andes cuenta con actividades de porcícolas entre ceba y cría, en Piscicultura, tiene 180 estanques de agua con un promedio de 3 ha en espejo de agua.

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

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

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

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



Esquema del balance hidrológico sobre una cuenca.

Fuente: Bastidas (2019).

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

Principales riesgos con la prestación del servicio

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

- Superación de la capacidad instalada
- Redes e infraestructura obsoletas
- Próximo a cumplir su vida útil.
- Tala de bosque nativo en fuentes alternas para expansión agrícola.

- El terreno donde está ubicada la bocatoma es pedregoso, y los árboles se desprenden cuando hay fuertes vientos, ocasionando erosión y daños en la infraestructura.
- Aumento de población del corregimiento lo que implica mayor demanda del servicio.
- Mala calidad de la red de distribución.
- Ausencia de planta de tratamiento y de un sistema de medición adecuado.
- Afectación en la prestación del servicio en época invernal por daños en la infraestructura.
- Afectación en la prestación del servicio en época de verano por disminución del caudal.
- En general la dinámica del uso del suelo está cambiando por cuenta de la compra de propiedades masivamente para fincas de recreo y expansión urbana.

Porcentaje de pérdidas:

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

actividades ejecutadas en campo y otras en oficina

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

Metodología para la estimación de perdidas en el sistema

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

Perdidas tecnicas

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

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

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

Donde:

Ce: Caudal de entrada

Cs: Caudal de salida

Ejemplo:

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

$$\text{Perdidas Tanque (\%)} = 38.21$$

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

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

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

Lo idea es disminuir las pérdidas del sistema de abasto, mediante el control y eliminación en las fugas que puedan presentarse desde la captación hasta la

entrega del recurso a los usuarios del acueducto, dentro de las actividades se contempla las siguientes:

- Realizar recorridos periódicos, con el fin de detectar posibles fugas en la infraestructura disponible para la distribución del agua.
- Arreglo de las eventuales fugas presentes en el sistema de distribución y conducción de agua.
- Identificación y cambio de tuberías y/o elementos que se encuentre obsoletos y/o deteriorados.
- Elabora un instructivo que permita el reporte por parte de los empleados de las fugas detectadas en el sistema de abasto del predio.
- Socialización del instructivo con los empleados. Con las acciones tomadas, se estima manejar como perdida el 10% (Aprox) del caudal captado.

ALCANCES

El proyecto de ampliación del almacenamiento del sistema de acueducto del corregimiento de Tapartó, busca mejorar la capacidad de reserva de agua para satisfacer la demanda presente y futura de la población. Esto implica la construcción o ampliación de tanques de almacenamiento, así como la optimización del sistema de distribución para garantizar un suministro eficiente y confiable.

OBJETIVOS

Objetivos generales

Establecer estrategias, proyectos y acciones encaminadas a la correcta gestión del recurso hídrico que permitan el correcto abastecimiento y distribución del servicio, que garantice a corto y mediano plazo la disponibilidad del servicio y el mejoramiento de la calidad de vida de la población del corregimiento y las veredas atendidas.

Objetivos Técnicos

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

CONCLUSIÓN

Mejorar en la confiabilidad y seguridad del suministro de agua, la optimización del uso del recurso hídrico y la posibilidad de atender un mayor número de usuarios o áreas con eficiencia en el servicio. Además, se enfatizar el cumplimiento de estándares de calidad y la adaptación a las necesidades futuras de la población.

Al tener mayor capacidad de almacenamiento, se puede gestionar el recurso de manera más eficiente, evitando pérdidas y garantizando un uso sostenible del agua beneficiando a la comunidad en términos de seguridad, eficiencia y sostenibilidad.