

FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA DE LA  
ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DEL CENTRO POBLADO CUMACA  
DEL MUNICIPIO DE TIBACUY “AUSAC”

PAULA VANESSA PINILLA ÁVILA

Cód.: 363213203

Trabajo de grado opción pasantía para optar el título de ingeniero ambiental

Asesor externo

FABIO ARDILA

Ingeniero civil y administrador de empresas

Asesor interno

DIANA CAROLINA VEGA ROMERO

Ingeniero Ambiental y sanitaria esp. en saneamiento ambiental

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
GIRARDOT-CUNDINAMARCA

2018

Notas de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en  
cumplimiento de los requisitos exigidos por  
Universidad de Cundinamarca

---

Firma del director del trabajo

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Girardot, Cundinamarca

## **Dedicatoria**

Gracias a Dios por permitirme llegar a este punto de mi vida a mi madre y abuela por su apoyo durante el desarrollo de mi carrera, en cada paso y caídas estaban allí para darme animo ante cualquier situación, este proyecto es dedicado a *Johanna Avila* y *Flor Alba Patiño* con todo mi amor y esfuerzo.

## **Resumen ejecutivo**

(Ley 373, 1997) Las entidades encargadas de la prestación de servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico deben elaborar un conjunto de proyectos y acciones por medio de programas de ahorro y uso eficiente de agua, esto se estableció por la **Ley 373 de 1997** y debe ser aprobado por las Corporaciones Autónomas Regionales, para un horizonte de 5 años.

Con el desarrollo de este proyecto el acueducto AUSAC del centro poblado Cumaca del municipio de Tibacuy, Cundinamarca, da cumplimiento a la ley 373 de 1997 con la formulación del programa de ahorro y uso eficiente de agua por medio de proyectos encaminados a fortalecer regular y controlar el uso del agua, para así lograr garantizar un uso sostenible del recurso hídrico por parte del acueducto y de los suscriptores.

Este proyecto se desarrolló por medio de una fase diagnóstica, donde se determinaron los hábitos de consumo y uso que dan los suscriptores al agua, seguido de una caracterización de la prestación del servicio y por último se establecieron los proyectos de mejora.

## TABLA DE CONTENIDO

Introducción .....	9
1. Planteamiento del problema .....	10
2. Justificación .....	11
3. Objetivos.....	12
4. MARCO DE REFENCIAL.....	13
4.1 Marco teórico.....	13
4.2 Marco conceptual: .....	14
4.3 Marco legal .....	15
5. Metodología.....	17
5.1 Diseño metodológico .....	17
Etapa 1. Diagnóstico de la cultura de ahorro y uso eficiente de agua por parte de los suscriptores por medio de una encuesta .....	17
Etapa 2. Caracterización del prestador de servicio .....	18
Etapa 3. Establecer proyectos de mejora .....	19
6. Resultados.....	21
6.1 Diagnóstico .....	21
6.1.1 Aplicación de la encuesta .....	22
6.2 Caracterización del prestador de servicio .....	27
6.3 Proyectos de mejora.....	47
7. Conclusiones.....	1
8. Recomendaciones .....	3
Referencias .....	4

Anexos .....	7
--------------	---

### **Lista de tablas**

Tabla 1 Matriz de resultados encontrados .....	22
Tabla 2. Oferta hídrica, (realización propia aforo del caudal) .....	30
Tabla 4. Sitio de captación: Quebrada la cajita.....	30
Tabla 5. Sitio de captación: Nacedero San Antonio .....	30
Tabla 6. Demanda hídrica, censo realizado por el acueducto AUSAC .....	39
Tabla 7. Resultados obtenidos en el diagnóstico y caracterización .....	41
Tabla 8 Estado Actual del Proyecto de Educación Ambiental .....	42
Tabla 9. Estado Actual de Zonas de Manejo Especial.....	44
Tabla 10. Estado Actual de Tecnologías de Bajo Consumo.....	45
Tabla 11 Descripción de los puntos de control y su estado .....	46
Tabla 12. Plan de Acción del Proyecto de Educación Ambiental .....	47
Tabla 13. Cronograma del Proyecto de Educación Ambiental.....	48
Tabla 14. Plan de Acción del Proyecto de Zonas de Manejo Especial.....	49
Tabla 15. Cronograma del Proyecto de Proyecto de Zonas de Manejo Especial .....	50
Tabla 16 Plan de Acción del Proyecto de Tecnologías de Bajo Consumo.....	51
Tabla 17 Cronograma del Proyecto de Tecnologías de Bajo Consumo .....	52
Tabla 18. Plan de Acción del Proyecto de Reducción de Pérdidas .....	53
Tabla 19. Cronograma del Proyecto de Reducción de Pérdidas.....	54

## Lista de figuras

Ilustración 1 ubicación georreferencial de la Planta de Tratamiento.....	22
Ilustración 2 Resultados pregunta 1 .....	23
Ilustración 3 Resultados pregunta 2.....	24
Ilustración 4. Resultados pregunta 3.....	24
Ilustración 5 Resultados pregunta 4.....	25
Ilustración 6 Resultados pregunta 5.....	25
Ilustración 7 Resultados pregunta 6.....	26
Ilustración 8 Resultados pregunta 7.....	26
Ilustración 9. Mapa de CUMACA. Mapas Colombia (2018).....	28
Ilustración 10. Mapa de CUMACA microcuencas. IGAC GEOPORTAL (2018).....	28
Ilustración 11 Captación Nacedero San Antonio: Foto propia .....	29
Ilustración 12 Captación quebrada la Cajita: Foto propia .....	29
Ilustración 13 Zona ronda Nacedero San Antonio Fuente: Propia .....	31
Ilustración 14 Zona ronda Quebrada San Antonio Fuente: Propia .....	31
Ilustración 15 Tubo perforado inicio conducción.....	32
Ilustración 16 Aforo Foto: Propio.....	32
Ilustración 17 Bocatoma La Cajita, Foto: Propia.....	32
Ilustración 18 Tanque desarenador .....	33
Ilustración 19 Bocatoma Nacedero San Antonio Fuente: Propia .....	33
Ilustración 20 Planta de tratamiento Acueducto AUSAC. Foto: Propia.....	34
Ilustración 21 Floculador por tabiques, fuente propia .....	34

Ilustración 22 Sedimentador fuente propia .....	35
Ilustración 23 Filtros .....	36
Ilustración 24 Tanques de reserva.....	37
Ilustración 25 Laboratorio fuente propia .....	37
Ilustración 26 Canaleta parshall para medición de caudal.....	38
Ilustración 27 Tanque de almacenamiento de agua potable acueducto AUSAC.....	39

## **Introducción**

A lo largo de los años se ha venido afectando el recurso hídrico por contaminación y uso indiscriminado del mismo, debido al incontrolable crecimiento poblacional y a la falta de buenos hábitos de ahorro y uso del agua. Según (Ambiente, 03 de 09 de 2016) El recurso hídrico en la actualidad es escaso y constantemente afectado por actividades humanas, lo que hace que día a día las políticas en materia de conservación apunten a fomentar el uso eficiente y racional del agua en Colombia.

(Ley 373, 1997), decreta que todo Plan Ambiental Regional y Municipal debe incorporar obligatoriamente un Programa de ahorro y uso eficiente del agua, garantizando la sostenibilidad del recurso hídrico por medio de proyectos y acciones que plantean y deben implementar los usuarios y los operadores del acueducto.

Por esto, se formuló el Programa de Ahorro y Uso Eficiente de Agua PUEAA para el Centro Poblado Cumaca, estableciendo estrategias y acciones para contrarrestar la problemática del uso irracional del agua. Este programa busca optimizar la eficiencia operacional, concientizar a los suscriptores sobre la importancia del recurso, mejorar la competitividad económica y lo más importante conservar este recurso valioso para el futuro.

Este trabajo se realiza con el fin de dar cumplimiento a un requerimiento que hace la Corporación Autónoma Regional del Sumapaz, para dar finalidad a la otorgación de la concesión de aguas del acueducto AUSAC, por medio de la formulación del PUEAA donde se establecieron proyectos de mejora que buscan disminuir las pérdidas y uso indiscriminado de agua, estableciendo metas e indicadores de cumplimiento a un periodo de cinco años

## **1. Planteamiento del problema**

La Constitución Política de Colombia establece como uno de los fines principales de la actividad del Estado, la solución de las necesidades básicas insatisfechas entre estas según (UNICEF, 2015). el acceso al servicio de agua potable, que es fundamental para la vida humana.

Con la necesidad de ofrecer el servicio de agua potable los acueductos generan procesos de potabilización y distribución del recurso hídrico, pero estos deben generar un PUEAA Programa de Ahorro y Uso Eficiente de agua según lo establece la ley 373 de 1997.

El acueducto AUSAC del centro poblado Cumaca del municipio de Tibacuy, Cundinamarca no cuenta con un Programa de Ahorro y Uso Eficiente de Agua, presenta problemas operacionales, no cuenta con sistemas de medición ni de control del agua de distribución a la comunidad, carece de una cultura de ahorro y uso eficiente del recurso hídrico por parte de los suscriptores, lo que conlleva a tener pérdidas económicas y recortes del servicio periódicamente.

## **2. Justificación**

El uso eficiente y ahorro del agua a nivel mundial se ha convertido en una necesidad crucial para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, considerándolo como un “recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente”, teniendo en cuenta que su “gestión debe basarse en un enfoque participativo, involucrando a los usuarios. (Minambiente, 2018, pág. 3)

Con el fin de garantizar un uso racional y sostenible del recurso hídrico en el centro poblado CUMACA del municipio de Tibacuy es necesario formular un programa de ahorro y uso eficiente de agua PUEAA del acueducto AUSAC además de dar cumplimiento a la ley 373 de 1997 por medio de estrategias y acciones de mejora que dan solución a problemas operacionales y sociales en cuanto al uso y ahorro del mismo, partiendo de un diagnóstico en el que se identificaron las falencias que presenta el acueducto desde el sistema de captación hasta el manejo que le dan los suscriptores al recurso, todo esto para garantizar un mejor servicio optimizando los procesos que allí se manejan por medio de estrategias que van de la mano con metas e indicadores de cumplimiento.

### **3. Objetivos**

**Objetivo general** Formular un Programa de Ahorro y Uso Eficiente de la Asociación de Usuarios del Acueducto AUSAC del centro poblado de Cumaca del municipio de Tibacuy, Cundinamarca.

#### **Objetivos específicos:**

- 1.** Generar un diagnóstico sobre los hábitos y usos que dan los suscriptores al recurso hídrico.
- 2.** Ejecutar una caracterización de la operación del sistema y de la calidad y continuidad del servicio por parte del prestador del servicio.
- 3.** Plantear proyectos de mejora para la conservación, con el ánimo de garantizar la oferta de las fuentes abastecedoras de agua del centro poblado de estudio, así como para la mejora de la prestación del servicio.

## **4. MARCO DE REFERENCIAL**

### **4.1 Marco teórico**

#### **Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)**

El recurso hídrico en la actualidad es un recurso escaso y constantemente afectado por actividades humanas, lo que hace que día a día las políticas en materia de conservación apunten a fomentar el uso eficiente y racional del agua, lo cual se reglamentó por medio de la ley 373 de 1997 generando proyectos de optimización y manejo adecuado del recurso garantizando el uso sostenible del mismo por parte de las empresas prestadoras y los suscriptores.

Por consiguiente (Ley 373, 1997) Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro de agua PUEAA, el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico, con el fin de hacer un uso óptimo del recurso hídrico.

Según (DAES, 2014) Los usuarios del recurso hídrico son responsables del manejo integral del agua, en este sentido, el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua PUEAA permite planear y organizar las acciones encaminadas a lograr un consumo consciente por parte de los suscriptores, disminuir las pérdidas en el sistema, proteger las fuentes hídricas de abastecimiento y receptoras de los vertimientos con el ánimo de garantizar la oferta y disminuir los riesgos causados por actividades humanas y eventos naturales que afectan su uso.

## **4.2 Marco conceptual:**

Un Programa de ahorro y uso eficiente de agua es el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la presentación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico. El Uso eficiente de agua. (huila, 2016) Es el empleo continuo de manera equitativa del recurso hídrico. El uso eficiente del agua plantea varios desafíos en cuanto al seguimiento continuo y evaluación del desempeño del programa. La medición del consumo de agua es clave en el desarrollo del plan pues es de ahí de donde se plantearán las metodologías y sobre ese valor práctico se plantean los ahorros.

En los usos globales de Agua el sector agrícola consume cerca del 65% del recurso hídrico, seguido por el sector industrial con 24%, requerimientos municipales 7% y finalmente reservorios el 4%. En Colombia de acuerdo con el balance hídrico realizado por el IDEAM el sector agropecuario consumo el 63% del recurso hídrico en Colombia seguido por el sector energético 32%, consumo humano 5%. Con base en informe de 2011 de la Superintendencia de Servicios Públicos, de un total de 231 municipios, solo un 18% cuenta con agua apta para el consumo humano, es decir, 189 municipios recibieron agua no potable, lo que representa un 82%. De un total de 23.908.989 de colombianos que recibieron agua a 8.187.542 se les suministro agua no potable lo que representa un 34% del total de la población. La población más afectada con los anteriores indicadores son la población infantil y las personas que viven en condiciones de extrema pobreza. (Ambiente, 03 de 09 de 2016)

La reducción de pérdidas de agua son las fracciones de agua perdida por todos los defectos existentes en el sistema que será ahorrado como consecuencia de la corrección de los daños localizados y que para el sistema de acueducto son de tipo técnico, esto para garantizar que el agua captada sea la misma cantidad que el agua distribuida a los suscriptores.

Las zonas de manejo especial según (Artículo 308, Decreto Ley 2811 de 1974) son áreas que se delimitan para administración, manejo y protección del ambiente y de los recursos naturales renovables, en un programa de ahorro y uso eficiente de agua estas zonas son las que garantizan la conservación de las fuentes hídricas y la zona ronda de las mismas, por medio de vegetación arbórea endémicas garantizando el caudal ecológico.

#### **4.3 Marco legal**

Para la adecuada elaboración del PUEAA es importante tener en cuenta el siguiente marco normativo el cual se relacionado con los instrumentos de planeación vinculados con la gestión del agua.

**Ley 373 de 1997:** Por el cual se establece y se define el programa de uso eficiente y ahorro de agua.

**Decreto 1311 de 1998:** por el cual se establece y reglamenta el literal g del artículo 11 de la ley 373 de 1997, en relación al caudal consumido por los suscriptores del sistema.

**Decreto 3102 de 2007:** por el cual se reglamenta el artículo 15 de la ley 373 de 1997, basado en las tecnologías de bajo consumo (TBC)

**Decreto 5051 de 2009:** por el cual se reglamenta incentivar el uso eficiente y ahorro de agua.

**Decreto 587 de 2010:** por el cual se determina la subcuenta de recurso ambiental para la protección hídrica.

**Normatividad relacionada con la prestación del servicio**

**Ley 142 de 1994:** Por el cual se determina el régimen de los servicios públicos domiciliarios.

**Resolución 1096 de 2000:** reglamento de agua y saneamiento básico.

**Resolución CRA 150 de 2001:** por el cual se establecen el consumo básico y máximo.

**Resolución CRA 440 de 2008:** por el cual se establecen las excepciones a las metas de cobertura en la medición.

**Resolución 493 de 2010:** por el cual se adoptan medidas para promover el uso eficiente y ahorro del agua.

## **5. Metodología**

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo con el fin de dar cumplimiento a la ley 373 de 1997 formulando un Programa de Ahorro y Uso Eficiente del agua (PUEAA), partiendo de un diagnóstico y caracterización

### **5.1 Diseño metodológico**

En este apartado se evidencia el esquema planteado para el desarrollo del proyecto, con el que se dio cumplimiento a los objetivos propuestos; a partir del diagnóstico realizado previamente, se diseñaron tres etapas para dar solución al problema identificado. A continuación, se describe en forma ordenada lo desarrollado en el acueducto AUSAC.

#### **Etapas 1. Diagnóstico de la cultura de ahorro y uso eficiente de agua por parte de los suscriptores por medio de una encuesta**

El diagnóstico se realizó a través de la aplicación de una encuesta realizada a 38 suscriptores del acueducto, de un total de usuarios de 292, con un margen de error del 15% y un nivel de confianza del 95%, escogiendo los usuarios a encuestar de forma aleatoria.

La encuesta se diseñó teniendo en cuenta la necesidad de identificar la cultura de uso eficiente y ahorro de agua que tienen los suscriptores y así adelantar campañas de sensibilización en cuanto al ahorro y uso eficiente de agua. La encuesta se evidencia a continuación.

Encuesta aplicada a los habitantes del centro poblado Cumaca

NOMBRE

FECHA

1. Indique su grado de satisfacción del servicio que brinda el acueducto

a. Muy satisfecho b. Satisfecho c. insatisfecho

2. ¿Qué usos le da al agua en su vivienda?

a. doméstico y pecuario b. domestico c. doméstico y agrícola

3. ¿Cuenta con micro medidor?

a. Si b. No

4. ¿Sabe usted de donde proviene el agua que llega a su casa?

a. Si b.NO

5. ¿Cuántas personas viven en la casa?

a. Entre 1 y 3 b. Entre 3 y 5 c. Más de 5

6. ¿Tiene tanque de reserva?

a. Si b. No

7 ¿Implementa tecnologías de bajo consumo?

a. Si ¿cómo? B. No

Una vez realizada la encuesta, se procedió a revisar detalladamente las respuestas obtenidas identificando las principales falencias sobre el ahorro y uso del agua en las viviendas, esto para realizar las sugerencias por medio de uno de los proyectos de mejora a desarrollar.

**Etapas 2. Caracterización del prestador de servicio**

En esta etapa se generó una caracterización del acueducto como prestador del servicio por medio de visitas técnicas con un profesional en el tema, se determinaron dimensiones de

tanques y longitudes de tuberías por medio de GPS determinando la georreferenciación de cada punto marcado, el recorrido se realizó desde las bocatomas, la planta de tratamiento hasta la distribución y prestación del servicio, se realizaron aforos para las mediciones de la oferta hídrica de las fuentes, identificando el tipo de tratamiento y el estado físico de la planta y los sistemas de distribución del recurso hídrico.

### **Etapa 3. Establecer proyectos de mejora**

Para ejecutar la tercera etapa se tuvo en cuenta la plantilla de la Corporación Autónoma Regional para diseños de PUEAA, además de las principales falencias identificadas en el diagnóstico y la caracterización realizada previamente donde se establecieron 4 proyectos de mejora que van de la mano con metas e indicadores de cumplimiento a cinco años, ya que el PUEAA tiene vigencia de 5 años. Se establecieron los siguientes proyectos

#### **I. Proyectos de educación ambiental**

Este proyecto va encaminado a generar campañas de educación ambiental sobre uso eficiente y ahorro del agua con los suscriptores y/o trabajadores del acueducto para generar conciencia en el desarrollo de sus actividades diarias.

#### **II. Proyectos de protección de zonas de manejo especial:**

Consiste en la implementación de actividades para la protección, recuperación y conservación de zonas de manejo especial (paramo, bosques de niebla y áreas de influencia de nacimientos acuíferos y de estrellas fluviales, rondas hídricas y zonas de recarga) cuya finalidad es mantener la capacidad de oferta de bienes y servicios ambientales relacionados con el agua.

#### **III. Proyectos de reducción de pérdidas**

Consiste en la implementación de actividades para determinar y medir la cantidad de pérdidas (fugas) que presenta el acueducto (captación, sistema de aducción, conducción, PTAP y distribución) diseñando estrategias de reducción de las mismas, con el fin de dar un uso eficiente sin generar afectaciones a la oferta hídrica ni a usuarios aguas abajo de las fuentes.

#### IV. Proyectos de tecnologías de bajo consumo

Son las actividades encaminadas a instalar tecnologías domésticas (sistemas, aparatos e instalaciones) para el ahorro de agua en las viviendas de los suscriptores por medio de instalaciones internas. Estas comprenden el conjunto de tuberías, accesorios y equipos que integran el sistema de abastecimiento de agua de una vivienda (predio) a partir del medidor.

## **6.Resultados**

### **6.1 Diagnóstico**

#### **Antecedentes del acueducto AUSAC del centro poblado Cumaca del municipio de Tibacuy Cundinamarca**

El acueducto AUSAC está ubicado en el Centro poblado Cumaca del municipio de Tibacuy Cundinamarca con coordenadas Este: 956503 Norte: 971293 y una Altitud: 1492 m.s.n.m.

Está registrado bajo el NIT. 830.502.386-3 con Inscripción N°: S0023822 del 5 de octubre de 2004 e inscrito ante cámara de comercio según número No. 00077837 del 05 de octubre de 2004, cuenta con autorización sanitaria según artículo 28 del Decreto N°. 1575 de 2007 expedida por los Ministerios de la Protección Social, Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el representante del acueducto AUSAC es el señor Delman Vargas Romero con CC. 80.499.400.

Actualmente el acueducto AUSAC cuenta con 292 suscriptores, dando un servicio a 931 personas permanentes y a 600 personas transitorias, siendo este un prestador directo de agua. Su actividad económica está relacionada con el código CIU 3600 – captación, tratamiento, y distribución de agua, cuenta con una concesión de aguas superficiales para ser captada de las fuentes hídricas de uso público denominadas Quebrada La Cajita y nacedero San Antonio para el correspondiente tratamiento, almacenamiento y distribución a cada uno de los usuarios pertenecientes al sistema de abastecimiento de agua, localizados en el centro poblado de Cumaca y Las veredas San Antonio, Naranjal, San Francisco y Jericó del municipio de Tibacuy.

Con base en la información cartográfica que reposa en la CAR, consultada el 23 de OCTUBRE de 2018, se ubica la planta de tratamiento de agua potable del acueducto AUSAC.

*Ilustración Ubicación georreferencial de la Planta de Tratamiento*



### **6.1.1 Aplicación de la encuesta**

A continuación, se presentan los resultados de la encuesta aplicada descrita en metodología Etapa 1. *Diagnóstico de la cultura de ahorro y uso eficiente de agua por parte de los suscriptores por medio de una encuesta.*

La encuesta completa se encuentra en el Anexo 2. *Encuesta realizada a la comunidad*

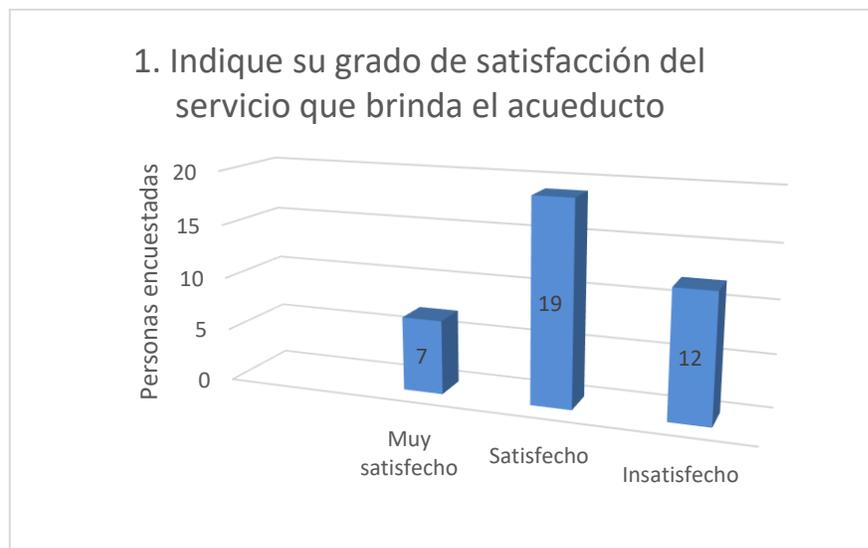
*Tabla 1 Matriz de resultados encontrados*

<b>Pregunta</b>	<b>Satisfacción del usuario</b>	<b>Usos en cada vivienda</b>	<b>Sabe de donde proviene el agua potable</b>
-----------------	---------------------------------	------------------------------	---

<b>Factor</b>	Muy Satisfecho	Satisfecho	Insatisfecho	Doméstico y pecuario	Doméstico	Doméstico y agrícola	Si	No
<b>Resultado</b>	El 18%	El 50%	El 32%	El 14%	El 47%	el 39%	El 68%	El 32%

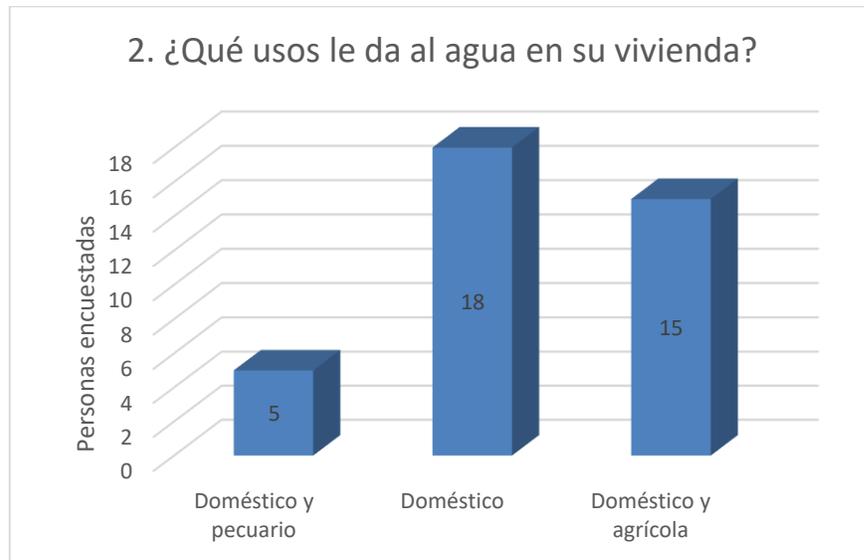
<b>Pregunta</b>	<b>Cuenta con Micro medidor</b>		<b>Cuántas personas viven en su casa</b>			<b>Cuenta con tanque de reserva en su vivienda</b>		<b>Implementa tecnologías de bajo consumo</b>	
<b>Factor</b>	Si	No	Entre 1 y 3	Más de 5	Entre 3 y 5	Si	No	Si	No
<b>Resultado</b>	El 87%	El 13%	En 50%	El 11%	En el 39%	El 65%	El 35%	El 26%	El 74%

*Fuente: Propia*



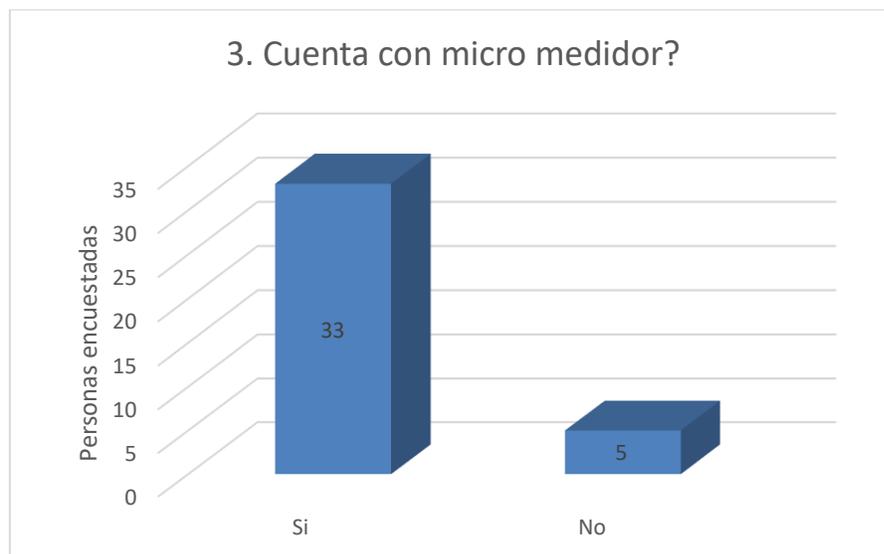
*Ilustración 2 Resultados pregunta 1*

De las personas encuestadas el 32% de ellas están insatisfechas con el servicio lo cual nos indica que no se presta el mismo servicio en todas las viviendas.



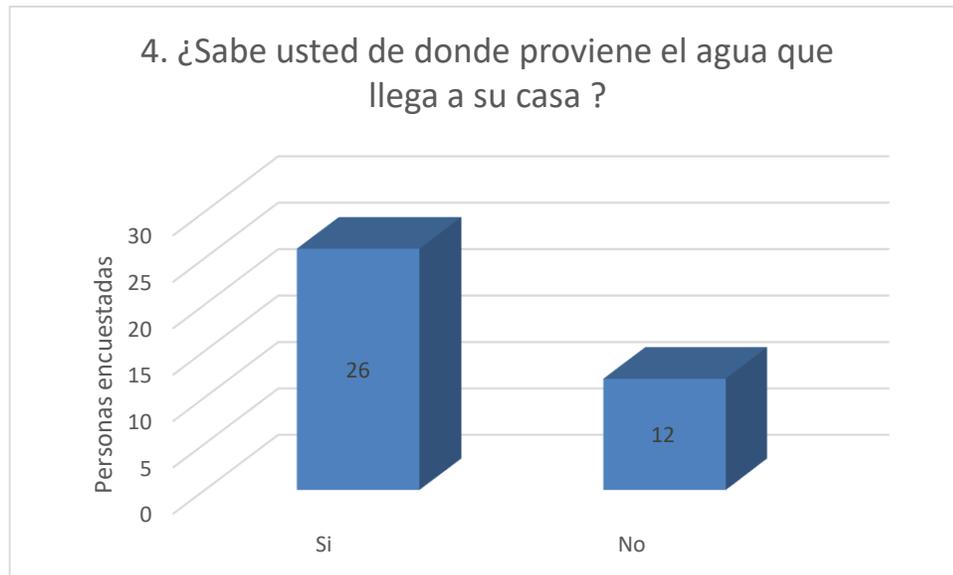
*Ilustración 3 Resultados pregunta 2*

De las personas encuestadas el 47% le dan uso exclusivamente doméstico al recurso hídrico lo que nos indica que la mayor parte de los usuarios reside en la zona rural



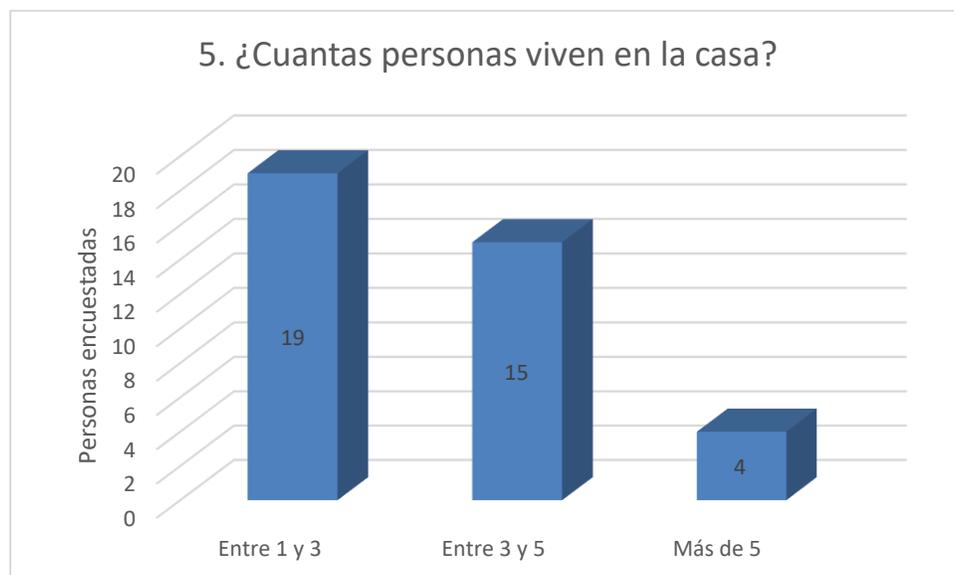
*Ilustración 4. Resultados pregunta 3*

El 13% de las personas encuestadas no cuentan con micro medidor es decir que estas personas no tienen un correcto cobro por el consumo.

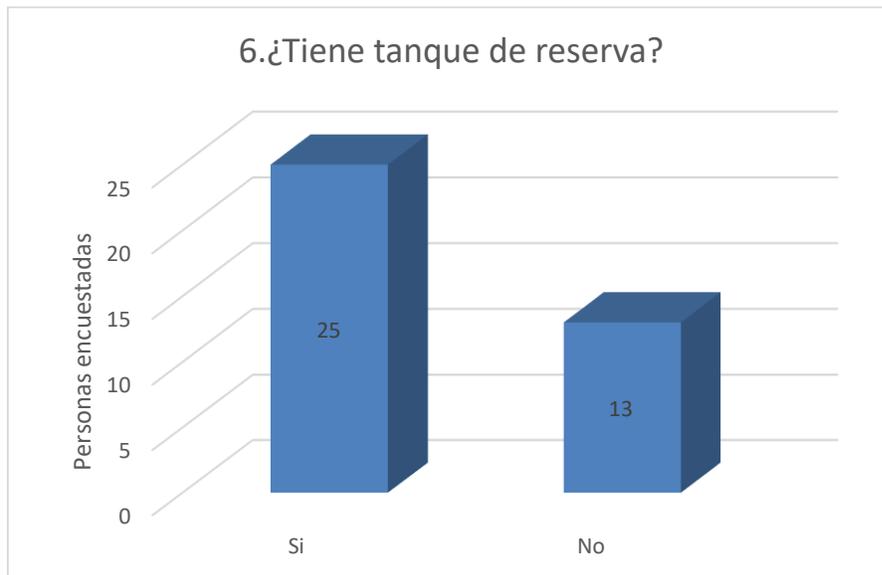


*Ilustración 5 Resultados pregunta 4*

El 32% de las personas encuestadas no han recibido capacitaciones o información acerca de cómo es el proceso de captación tratamiento y distribución del agua.

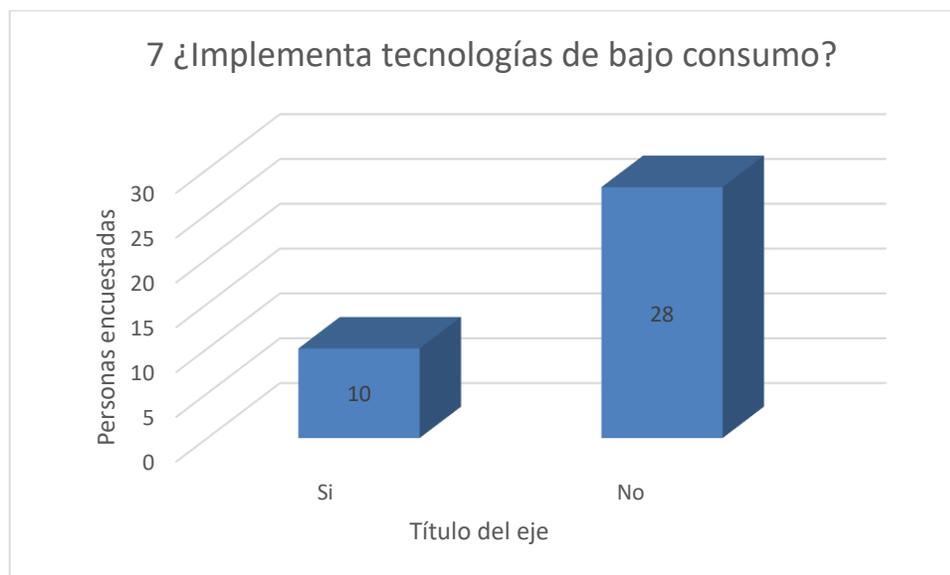


*Ilustración 6 Resultados pregunta 5*



*Ilustración 7 Resultados pregunta 6*

El 35% de las personas encuestadas no cuentan tanque de reserva por lo que estas personas no cuentan con un sistema de ahorro del recurso o almacenamiento del mismo



*Ilustración 8 Resultados pregunta 7*

El 74% de las personas encuestadas no han efectuado tecnologías de bajo consumo por lo que es necesario realizar jornadas de capacitación y proyectos implementación de estas tecnologías.

Frente a estos resultados, se pretende que por medio de los proyectos se evidencie mejor servicio a los suscriptores siendo continuo, a los usuarios que cuentan con sistemas de riego recomendar diseñar tanques de almacenamiento y sistemas que consuman menos agua para no presentar problemas cuando se realicen las suspensiones, instalación y/o reparación de la totalidad de los micro medidores, generar jornadas de educación ambiental en cuanto a las tecnologías de bajo consumo, presentando sistemas de bajo costo para que la comunidad se personalice del recurso hídrico y la importancia del mismo para el desarrollo de la vida y generen mejores hábitos de consumo.

## **6.2 Caracterización del prestador de servicio**

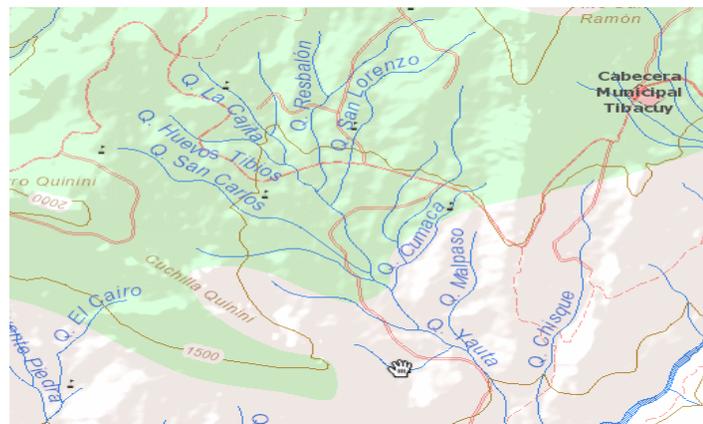
En la caracterización del prestador del servicio se realizó una visita al acueducto (captación, sistema de aducción, conducción, PTAP y distribución), identificando las falencias que presenta en su operación.

### **Localización**

Cumaca es una inspección del municipio de Tibacuy, Cundinamarca (Colombia) ubicado en la provincia del Sumapaz, se encuentra a 80 km de Bogotá, tiene una temperatura promedio de 20°C, 1492 msnm, con coordenadas GPS Este, 956503 Norte, 971293.



*Ilustración 9. Mapa de CUMACA. Mapas Colombia (2018).*



*Ilustración 10. Mapa de CUMACA microcuencas. IGAC GEOPORTAL (2018)*

### **Vías de comunicación**

El sistema vial eficiente que articule la malla urbana, rural y regional entre sí, permitiendo un desarrollo moderno y homogéneo para todos los sectores del municipio. Se tiene como eje vial principal la Autopista Panamericana y su vía Departamental, la cual conecta a los

municipios de Fusagasugá, Silvania, Tibacuy, Viotá y Nilo que, por la importancia de su interconexión al gran sistema vial nacional, permite integrar de manera planificada los desarrollos de actividades mixtas de tipo comercial, industrial y de transformación, como generador de empleo asociada a estas actividades. (Esquema de Ordenamiento Territorial, 2010)

Revisando el boletín estadístico de Hidrología CAR, se pudo determinar que no existe información sobre la fuente hídrica denominada “La Cajita”, sin embargo se realizó aforo volumétrico el día 3 de septiembre del 2019, el cual es aplicable en la medición de pequeños caudales y se realizó midiendo el tiempo de llenado (t) de un recipiente de volumen conocido (V), arrojando un caudal promedio de 1,20 l/s, y para el nacedero San Antonio se aforó obteniendo un caudal medio de 1,30 l/s.



*Ilustración 12 Captación quebrada la Cajita:  
Foto propia*



*Ilustración 11 Captación Nacedero San Antonio: Foto propia*

*Tabla 2. Oferta hídrica, (realización propia aforo del caudal)*

<b>Tipo de fuente</b>	Superficial	
<b>Cuenca</b>	Río Sumapaz	
<b>Subcuenta</b>	Río Panches	
<b>Nombre de la fuente</b>	Quebrada la cajita	Nacedero San Antonio
<b>Caudal Aforado</b>	1,20 l/s	1,30 l/s
<b>Periodo climático de aforo</b>	Invierno	

*Tabla 3. Sitio de captación: Quebrada la cajita*

<b>Coordenada Norte</b>	<b>Coordenada Este</b>	<b>Altitud de Referencia</b>
<b>972889</b>	954725	1.575 m.s.n.m

*Tabla 4. Sitio de captación: Nacedero San Antonio*

<b>Coordenada Norte</b>	<b>Coordenada Este</b>	<b>Altitud de Referencia</b>
<b>971904</b>	956818	1.632 m.s.n.m

### **Estado de Conservación de la fuente**

En el recorrido por los límites de la fuente hídrica denominada quebrada La Cajita, se pudo observar cobertura vegetal en la zona ronda de protección, se evidenció vegetación

compuesta por especies nativas tales como: quebrajacho, ortigo, platanillo, pringamoso, cajeto, caucho, guarumo, tuno, guamo, entre otras, y vegetación nativa de bajo y mediano crecimiento

Así mismo, en la fuente hídrica denominada Nacedero San Antonio, se pudo observar una regular cobertura vegetal en la zona de ronda de protección, compuesta por vegetación de especies nativas como el ortigo, sarcillejo, cajeto, balú, huatila, guamo, platanillo, quebrajacho, guarumo, entre otras.



*Ilustración 14 Zona ronda Quebrada San Antonio Fuente: Propia*



*Ilustración 13 Zona ronda Nacedero San Antonio Fuente: Propia*

### **Captación La Cajita**

La bocatoma está conformada por una estructura de captación lateral con rejilla de fondo de muros en cemento, no hay excesos ya que captan todo el caudal, está ubicada geográficamente con coordenadas Este: 954689 Norte: 972919 a una altitud aproximada de 1452 m.s.n.m, cuenta con un tanque desarenador con dimensiones de 80cmX80cmX40cm, a la salida

del tanque hay un tubo perforado de 3 pulgadas de hierro galvanizado de 6 m de longitud. Este tanque presenta colmatación, ya que no ha tenido mantenimiento en un largo periodo de tiempo



*Ilustración 17 Bocatoma La  
Cajita, Foto: Propia*

*Ilustración 16 Aforo Foto:  
Propio*

*Ilustración 15 Tubo  
perforado inicio conducción*

### **Captación Nacedero San Antonio**

El sistema de captación del nacedero San Antonio es directo desde la fuente captando todo el caudal, la captación se realiza directamente en la fuente hídrica, donde pasa por una rejilla para llevar a un tanque desarenador de concreto de 3,30mX2,60mX1,20m georreferenciado con coordenadas Este: 956815 Norte: 971907 y una altitud aproximada de 1620 m.s.n.m, tanque donde tiene aducción en tubería galvanizada de 2,5 pulgadas con 6 metros de longitud y allí es conectada y conducida por una tubería PVC, hasta ser entregada a la planta de tratamiento.



*Ilustración 19 Bocatoma Nacedero  
San Antonio Fuente: Propia*



*Ilustración 18 Tanque desarenador  
Fuente: Propia*

## **Tratamiento**

Las aguas provenientes de las de las fuentes hídricas quebrada la Cajita y nacedero San Antonio llegan a la planta de tratamiento de agua potable localizada en las coordenadas E: 956564 N: 971593 con una altitud aproximada de 1544 m.n.m. para el correspondiente tratamiento, almacenamiento y distribución a cada uno de los suscriptores pertenecientes al acueducto AUSAC, localizados en el centro poblado Cumaca y las veredas San Antonio, Naranjal, San Francisco y Jericó del municipio de Tibacuy.



*Ilustración 20 Planta de tratamiento Acueducto AUSAC. Foto: Propia*

### **1. Canal de llegada y medición**

Se debe instalar una canaleta parshall en PFRV (fibra de vidrio) con rejilla de medición para que los operarios tengan el control de entrada del caudal a la planta de manera inmediata y permanente, regulando la válvula de entrada de agua cruda de acuerdo al diseño y caudal de la misma.

### **2. Sistema de floculación**



*Ilustración 21 Floculador por tabiques, fuente propia*

Se recomienda desmontar las placas existentes que se encuentran en mal estado a un sistema en PFRV (Fibra de Vidrio) que evita que se adhieran algas o microorganismos dada la rugosidad que presentan las actuales. Las de Fibra tienen una superficie totalmente lisa evitando que se adhieran bacterias y hongos. Se pudo notar que las placas fueron colocadas a una misma distancia, sin tener en cuenta el criterio de diseño del gradiente de velocidad. Al momento de hacer el cambio de placas se rediseñará la separación de placas teniendo en cuenta el gradiente

de velocidad, el cual permita la aglomeración de partículas de manera óptima, y así mismo, se evite que los floc's formados se rompan, afectando los posteriores procesos de purificación de agua.

### **3. Sedimentación**



*Ilustración 22 Sedimentador fuente propia*

Cuenta con placas en mal estado de asbesto cemento, estas están prohibidas para el uso de agua potable por contener agentes cancerígenos; se desmontará e instalarán paneles en plástico ABS tipo colmena, que no contaminan y hacen una remoción de sólidos hasta de un 90% aproximadamente.

#### 4.Sistema de filtración



*Ilustración 23 Filtros*

Se deben eliminar las escaleras de acceso en hierro, que generan corrosión y distorsiona la muestra y en su lugar, se dotará al filtro una escalera de extensión de 3 a 6 metros en aluminio y que les presta un mayor uso para acceder a todos los tanques como a las instalaciones propias de la caseta de operación.

De igual forma, se debe desmontar el lecho filtrante junto con el falso fondo que es de vigueta, al sistema de falso fondo con boquilla, el cual mejora la carrera de filtración hasta en un 30% más, y su lavado es más rápido, como también evita que se erosionen los lechos (arenas y antracita), ya que la ranura es de 4mm y la granulometría de ellas (finos) es de 5 mm; manteniéndose el lecho estable.

## 5. Dosificación de químicos



*Ilustración 24 Tanques de reserva*

No existen bombas para hacer la dosificación del sulfato, soda caustica y cloro, todo lo hacen manual. Se instalarán bombas de dosificación con su respectivo tanque en PFRV (Fibra de Vidrio) y sus correspondientes divisiones para cada producto.

## 6. Laboratorio



*Ilustración 25 Laboratorio fuente propia*

El lugar cuenta con estructura, pero no tienen ningún equipo para los análisis de turbiedad, PH y cloro que son los mínimos que exigen las normas de salud.

### **7. Obras varias**

Se deben cambiar las compuertas de entrada que están en lámina de hierro a compuertas en fibra de vidrio o aluminio o acero inoxidable.



*Ilustración 26 Canaleta parshall para medición de caudal*



*Ilustración 27 Tanque de almacenamiento de agua potable acueducto AUSAC*

### **Servidumbre**

De acuerdo a la información suministrada en campo y lo observado en las visitas, no se requiere de servicedumbre, puesto que ya se cuenta con obras de captación, aducción, red de conducción, planta de tratamiento de agua potable PTAP y funcionamiento, sistema que fue construido hace 40 años aproximadamente.

### **Demanda hídrica**

Durante la visita se solicita la información en cuanto las personas que son beneficiadas por el ACUEDUCTO incluyendo habitantes permanentes y transitorios.

*Tabla 5. Demanda hídrica, censo realizado por el acueducto AUSAC*

---

USO DOMESTICO

---

Habitantes	Habitantes
permanentes	transitorios
931	600

En la visita se corrobora la información suscrita en el formulario único nacional de solicitud de concesión de aguas superficiales, por parte de la ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DE CUMACA “AUSAC”, donde se evidenció que la demanda hídrica para uso doméstico, es la estipulada en el cuadro anterior.

### **Concesión de aguas**

En el proceso de diagnóstico la Corporación Autónoma Regional del Sumapaz CAR concedió otorgar la concesión de aguas superficiales por 1,83 l/s, con un caudal de 0,86 litros por segundo en la quebrada La Cajita y 0,97 en el nacedero San Antonio para uso doméstico exclusivamente a derivar de las fuentes hídricas de uso público denominadas quebrada la Cajita y nacedero San Antonio, teniendo en cuenta el caudal aportado.

## Línea base

Tabla 6. Resultados obtenidos en el diagnóstico y caracterización

---

RESULTADOS LINEA BASE			
EDUCACIÓN AMBIENTAL	ZONAS DE MANEJO ESPECIAL	TECNOLOGÍAS DE BAJO CONSUMO	REDUCCIÓN DE PERDIDAS
<p>*No se han realizado procesos educativos sobre uso eficiente y ahorro de agua con suscriptores ni trabajadores del acueducto.</p> <p>*No se han gestionado convenios de eco-escuelas en la comunidad, ni se socializan las actividades desarrolladas en el acueducto</p>	<p>*En el Centro poblado Cumaca existen zonas de reserva hídrica ya que tiene vegetación que recarga hídricamente el suelo como los tunos, mortiños, helechos, colchones de agua entre otros.</p> <p>*Existe riego de avenidas torrenciales en época de invierno.</p>	<p>*La mayor parte de los suscriptores no implementan tecnologías de bajo consumo</p> <p>*No se ha gestionado un medio de financiación para adquirir TBC por el acueducto y los suscriptores</p> <p>*No se han generado procesos pedagógicos sobre TBC con los suscriptores</p>	<p>*Existen pérdidas de agua en horas de la noche ya que los tanques de almacenamiento con los que cuenta el acueducto tienen una capacidad mínima.</p> <p>*No se puede determinar el Índice de agua no contabilizada (IANC) ya que no se cuenta con un macro medidor para poder generar el cálculo.</p> <p>*Existen tramos de aducción en tubería galvanizada ya corroída</p> <p>*No se evidencia mantenimiento de desarenador</p>

---

### **Línea base de educación ambiental**

¿Se han implementado procesos educativos en uso eficiente y ahorro del agua con los suscriptores y/o trabajadores del acueducto? (Artículo 12o.- Ley 373 de 1997, Campañas educativas a los usuarios)

Sí o No X

¿Cuántos trabajadores y/o suscriptores han participado?

Ninguno

¿Cuáles actividades se han realizado y que temas se han desarrollado?

No se han desarrollado actividades de educación ambiental ya que los nuevos encargados llevan poco tiempo a cargo del acueducto.

¿Su acueducto ha gestionado convenios para la formación de eco-escuelas en su comunidad?

Sí o No X

¿Las actividades que ha desarrollado el acueducto han sido socializadas con los suscriptores?

Sí o No X

¿Se encuentra su PUEAA articulado con el Proyecto Ambiental Escolar-PRADE, Proyecto Ciudadano de Educación Ambiental- PROCEDA, Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental- CIDEA y/o Sistema de Gestión Ambiental Municipal- SIGAM?

Sí o No X

*Tabla 7 Estado Actual del Proyecto de Educación Ambiental*

<b>Problemática (Indique la problemática identificada)</b>	<b>Situación deseada (Registre la situación deseada de la problemática identificada)</b>
No existe una cultura de uso eficiente y ahorro de agua.	Generar cultura en los empleados y los suscriptores del acueducto por medio de campañas de educación ambiental.
Falta de medios informativos alusivos al PUEAA por parte del acueducto dirigido a los usuarios	Incentivar a los usuarios por medio de folletos entregados junto con su respectiva factura de pago, a crear conciencia para así ahorrar y usar eficientemente el agua
El PUEAA no está asociado a proyectos ambientales	Vincular o generar convenios con entidades institucionales relacionados con el PUEAA

### **Línea base de Zonas de Manejo Especial**

¿Qué zonas de manejo especial identifica en su municipio?

Quebradas san Luis, la cajita, cumaca, nacedero san Antonio. zonas de reserva

¿Se han identificado zonas de manejo especial que deben ser adquiridas por las autoridades, entidades territoriales o entidades administrativas o el acueducto? (Ley 812 del 2003)

Sí  No

De conformidad con el Decreto 1807 del 2014 ¿Cuáles de los siguientes riesgos ha identificado en su Municipio?

Avenidas Torrenciales  Movimientos en masa \_\_\_ Inundación \_\_\_ Incendios Forestales \_\_\_

¿Su acueducto municipal dio cumplimiento a la medida de compensación “Siembra de árboles de especies nativas” requeridas en la Resolución que otorgo la concesión de aguas?

Sí  No

¿Cuántos árboles se requirieron sembrar en la Resolución que otorgo la concesión de aguas? 200 árboles

**Tabla 8. Estado Actual de Zonas de Manejo Especial**

<b>Problemática (Indique la problemática identificada)</b>	<b>Situación deseada (Registre la situación deseada de la problemática identificada)</b>
Falta de vegetación que mantenga la recarga hídrica	Siembra de árboles nativos que mantengan la recarga hídrica
Afectación a las zonas de reserva hídrica por las actividades antrópicas de la zona	Generar conciencia en el sector productivo, agroindustrial y agropecuario, donde se haga saber la necesidad de preservar los recursos hídricos.
Amenaza de deslizamientos por filtraciones en zonas de captación	Siembra de árboles que sirvan de amarre al terreno evitando deslizamientos que afecten la cuenca hídrica y zonas de captación

### **Línea base en tecnologías de bajo consumo**

¿Los suscriptores implementan tecnologías de bajo consumo? (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).

Sí  No

¿Existen mecanismos de gestión y financiación para la adquisición de TBC, ofrecidos por el acueducto a los suscriptores?

Sí  No

¿El sector oficial e institucional tiene instaladas TBC? (Artículo 6 y 7 Decreto 3102 de 1997)

Sí  No

¿Se han implementado procesos pedagógicos con los suscriptores del acueducto sobre TBC?

Sí  No

*Tabla 9. Estado Actual de Tecnologías de Bajo Consumo.*

<b>Problemática (Indique la problemática identificada)</b>	<b>Situación deseada (Registre la situación deseada de la problemática identificada)</b>
No se han implementado tecnologías de bajo consumo por parte de los suscriptores	Implementación de tecnologías de bajo consumo
No se han generado financiaciones para que los usuarios puedan acceder a tecnologías de bajo consumo	Generar financiaciones factibles para que los usuarios puedan acceder a estas tecnologías

### **Línea base en Reducción de Pérdidas**

¿Se identifican los equipos que causan fugas en las instalaciones domiciliarias de los suscriptores?

Sí  No

¿Se realiza un registro periódico de los equipos que causan fugas?

Sí  No

¿Mediante cuál mecanismo y con qué frecuencia se actualiza?

Se realizan visitas cada mes, para verificar que no existan fugas a través del sistema de distribución.

¿Cómo se detectan las fugas en su sistema de acueducto?

Se detectan por medio de revisiones mensuales a los sistemas de aducción, conducción y distribución.

Existen reboses de tanques de almacenamiento ya que sobrepasan su capacidad, pero no se puede determinar la cantidad exacta de perdidas ya que no se cuenta con un macro medidor.

¿Se encuentran las redes sectorizadas, es decir, existen válvulas de cierre que permitan controlar fugas o hacer mantenimientos en el sistema?

Sí X No

*Tabla 10 Descripción de los puntos de control y su estado*

<b>Problemática (Indique la problemática identificada)</b>	<b>Situación deseada (Registre la situación deseada de la problemática identificada)</b>
Tramos de tubería galvanizada la cual ya está corroída, y otros en manguera generando pérdidas.	Completar las tuberías de aducción y mantenimiento de re de conducción y distribución con tuberías.
Tanque desarenador colmatado de lodos	Realizar mantenimiento del tanque desarenador
Pérdidas por mínima capacidad del tanque de almacenamiento en la PTAP	Realizar construcción de un tanque de almacenamiento que cubra el caudal almacenado

### 6.3 Proyectos de mejora

#### I Proyectos de educación ambiental

Tabla 11. Plan de Acción del Proyecto de Educación Ambiental

<i>META</i>	<i>ACTIVIDAD</i>	<i>RESPONSABLES</i>	<i>FINANCIACIÓN</i>	<i>COSTOS</i>
<i>Capacitar a 292 usuarios en 2 talleres y 10 recorridos de campo</i>	<i>Contratación de un profesional en medio ambiente para realizar 2 talleres y Recorridos de campo</i>	<i>Asociación de usuarios</i>	<i>Asociación de usuarios</i>	<i>\$4.000.000</i>
<i>Capacitar a los líderes de ciencias ambientales de la institución educativa</i>	<i>Incluir dentro del PRAE del plantel educativo los proyectos formulados del PUEAA.</i>	<i>Comité del acueducto</i>	<i>AUSAC</i>	<i>\$500.000</i>
<i>Incentivar a los 292 usuarios por medio de folletos entregados junto con su respectiva factura de pago.</i>	<i>Generar contrato con compañía experta en publicidad para generar los 292 folletos anuales</i>	<i>Asociación de usuarios</i>	<i>Usuarios con financiación en factura de pago</i>	<i>1.460.000</i>
<i>Presupuesto asignado para la realización del proyecto:</i>				<i>\$ 5.960.000</i>



II Proyectos de protección de zonas de manejo especial

Tabla 13. Plan de Acción del Proyecto de Zonas de Manejo Especial.

META	ACTIVIDAD	RESPONSABLES	FINANCIACIÓN	COSTOS
Recuperar 1 Ha del área afectada por las actividades antrópicas mediante el restablecimiento de la cobertura vegetal en las áreas que sufran pérdida y/o	Realizar revegetalización, recuperación y adecuación paisajísticas de las áreas intervenidas o afectadas por las actividades antrópicas mediante recolección de basura .	AUSAC	PROPIA	\$2.000.000
remoción Siembra de 800 árboles en las zonas de protección o áreas de ronda de las fuentes hídricas	Sembrar árboles nativos que garanticen la recarga hídrica y además el sistema de agarre del suelo.	Asociación de usuarios	Donación de árboles por entidades como la UMATA	\$8.000.000
4Presupuesto asignado para la realización del proyecto:				\$ 4.211.000



## II Proyectos de reducción de perdidas

*Tabla 15 Plan de Acción del Proyecto de Reducción de perdidas*

<b>META</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>FINANCIACIÓN</b>	<b>COSTOS</b>
Mantener el mínimo de fugas o realizar mantenimiento oportuno a la red de conducción	Compra de tubería y accesorios	ASOCIACION DE USUARIOS	ASOCIACIÓN DE USUARIOS AUSAC	\$ 1.638.475
Aumentar un 10% la capacidad del tanque desarenador	Realizar mantenimiento oportuno al tanque desarenador	AUSAC	Propia	\$ 800.000
Disminuir un 20 % de las pérdidas generadas	Generar la compra de un tanque de almacenamiento prefabricado con el fin de suplir la capacidad necesaria del agua que entra al acueducto.	Encargados acueducto AUSAC	Embajadas Internacionales	\$23.000.000
Presupuesto asignado para la realización del proyecto:				\$25.438.475



#### IV Proyectos de tecnologías de bajo consumo

*Tabla 17. Plan de Acción de Tecnologías de bajo consumo*

META	ACTIVIDAD	RESPONSABLES	FINANCIACIÓN	COSTOS
Instalación de dispositivos ahorradores de agua en las viviendas de 50 usuarios.	Compra e instalación de 50 unidades minimizadores de consumo de agua para sanitario dual de bajo consumo.	Suscriptores financiado a varias cuotas en la factura de pago	Propia	\$2.900.000
	Compra e instalación de 50 unidades de Economizador Metálico Para Llave De Lavaplatos O Lavamanos	Suscriptores financiado a varias cuotas en la factura de pago	Propia	
Instalación de 10 sistemas ahorradores de agua para los sistemas educativos	Compra e instalación de 10 inodoro, 10 llaves para lava manos	Entidades institucionales	Propia	\$1.120.0000
	Presupuesto asignado para la realización del proyecto:			\$ 4.020.000



## **7. Conclusiones**

El diagnóstico determinó la necesidad de construir proyectos de mejora que se ajusten al proceso de manejo del recurso hídrico y que sirvan como herramienta en el cumplimiento de los objetivos de las autoridades ambientales frente a la aprobación de los PUEAA e implementación de los mismos por parte de los usuarios del recurso (prestadores del servicio de acueducto).

Se pretende disminuir un 20% de las pérdidas generadas por el IANC (Índice de agua no contabilizada) y/o IPUF para así tener ahorro de agua, siendo usada eficientemente por parte del acueducto y usuarios.

El acueducto AUSAC presenta diferentes falencias operacionales que pretenden ser corregidas por medio de diferentes proyectos, que fueron formulados para así optimizar la prestación del servicio en un periodo de cinco años.

La caracterización del acueducto permitió establecer las falencias operacionales desde la bocatoma hasta la distribución de agua, dando a conocer los tipos de vegetación de recarga hídrica que se deben preservar en la zona de captación y la que se puede sembrar allí para que la oferta hídrica no se vea afectada y el acueducto pueda seguir prestando el servicio por varios años, además de la necesidad de mejorar estructuralmente reservorios y construir nuevos tanques de almacenamiento para no generar pérdidas durante la noche.

Se deben cambiar las compuertas de entrada que están en lámina de hierro a compuertas en fibra de vidrio o aluminio o acero inoxidable.

Se debe instalar una canaleta parshall en PFRV (fibra de vidrio) con rejilla de medición para que los operarios tengan el control de entrada del caudal a la planta de manera inmediata y

permanente, regulando la válvula de entrada de agua cruda de acuerdo al diseño y caudal de la misma.

## **8. Recomendaciones**

Es indispensable llevar un seguimiento de los proyectos y acciones de mejora establecidos durante los cinco años siguientes, se debe tener en cuenta los procesos que no fueron incluidos en el proyecto, además se debe realizar una revisión más completa del tratamiento fisicoquímico que se da al agua en la planta de tratamiento, especialmente estudiar aquellos parámetros que son exigidos por el “Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 2017 TITULO B” que no han sido supervisados en el último año. Para conseguir un óptimo servicio y tratamiento se debe recibir un acompañamiento más profundo direccionado en la calidad del recurso.

## Referencias

Ambiente, M., & IDEAM. (03 de 09 de 2016). Estudio Nacional del Agua. Recuperado de [http://www.engr.colostate.edu/~neilg/ce\\_old/projects/Colombia/Colombia/cd1\\_files/spanish/12%20ena%20IDEAM%20study.pdf](http://www.engr.colostate.edu/~neilg/ce_old/projects/Colombia/Colombia/cd1_files/spanish/12%20ena%20IDEAM%20study.pdf)

Cuencas, D. C. (03 de 09 de 2016). USO EFICIENTE Y RACIONAL DEL RECURSO HÍDRICO. Recuperado en <http://www.fi.unsj.edu.ar/departamentos/DptoCivil/gcuencas/pdf/Usos%20eficiente%20y%20racional%20del%20Recurso%20Hidrico.pdf>

Ley373. (06 de junio de 1997). Consulta la Norma. Recuperado de [www.alcaldiadebogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34](http://www.alcaldiadebogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=34)

MINAMBIENTE. (13 de 08 de 2016). Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1449:plantilla-gestion-integral-del-recurso-hidrico-34>

Ministerio de Ambiente, V. y. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Recuperado de [http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presentaci%C3%B3n\\_Pol%C3%ADtica\\_Nacional\\_-\\_Gesti%C3%B3n\\_libro\\_pol\\_nal\\_rec\\_hidrico.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presentaci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_Nacional_-_Gesti%C3%B3n_libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf)

Nacional de Colombia, U., & Autónoma Regional de Cundinamarca, C. (s.f.). Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA. Obtenido de Educación Ambiental y Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua:  
<https://www.car.gov.co/pueaa/pueaa.html>

Sumapaz, C. (2016). Recuperado el 23 de agosto de 2018, de  
<https://www.car.gov.co/index.php?idcategoria=15732>

Guía de planeación del Programa de Uso, (2014) Eficiente y Ahorro del Agua – PUEAA Acueductos municipales obtenido en <http://web2.car.gov.co/pueaa/pueaa.html>

Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico (2012) - Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial obtenido en  
[http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presentaci%C3%B3n\\_Pol%C3%ADtica\\_Nacional\\_-\\_Gesti%C3%B3n/libro\\_pol\\_nal\\_rec\\_hidrico.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Presentaci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_Nacional_-_Gesti%C3%B3n/libro_pol_nal_rec_hidrico.pdf)

Sociedad de acueductos alcantarillados y aseo (2016-2020)-agua del Huila s.a. E.S.P.- programa de uso eficiente y ahorro del agua PUEAA- municipio de santa María obtenido en <https://www.portafolio.co/economia/finanzas/sociedad-acueducto-alcantarillado-aseo-barranquilla-triple-s-e-s-p-usuarios-289732>

Formulación de un Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (2013), basado en un modelo de proyección de demanda hídrica en la hacienda Cabaña obtenido en [http://bdigital.unal.edu.co/58451/1/Msc\\_Edwin\\_Humberto\\_Ram%C3%ADrez\\_Pereira.pdf](http://bdigital.unal.edu.co/58451/1/Msc_Edwin_Humberto_Ram%C3%ADrez_Pereira.pdf)

Comisión de Regulación de Acueducto y Saneamiento Básico (CRA) (2001). Estado del arte de la regulación en el sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia. Bogotá: Comisión de Regulación de Agua potable y Saneamiento básico obtenido en <http://cra.gov.co/seccion/inicio.html>

Departamento de asuntos económicos y Sociales de Naciones Unidas (2015 -7 de febrero). El derecho humano al agua y al saneamiento. Recuperado de [http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human\\_right\\_to\\_water.shtml](http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/human_right_to_water.shtml)

Ambiente, M. &. (03 de 09 de 2016). *Estudio Nacional del Agua*. Bogotá, Colombia.

ambiente, M. d. (2018).

colombia, R. (1974). *Decreto 2811, Código Nacional de Recursos Naturales*. Colombia.

Colombia, R. d. (1997). *Ley 373*.

Tibacuy, C. M. (2010). *Esquema de Ordenamiento Territorial*. Tibacuy.

## Anexos

### Anexo 1. Fotos visitas técnicas





Anexo 2. Encuesta realizada a la comunidad

PREGUNTA	RESPUESTA			TOTAL
	A	B	C	
1	7	19	12	38
2	5	18	15	38
3	33	5		38
4	26	12		38
5	19	15	4	38
6	25	13		38
7	10	28		38

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 1 de 8</b>

26.

**FECHA** lunes, 4 de febrero de 2019

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

**TENER SIEMPRE EN CUENTA LA ULTIMA VERSION**

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Seccional Girardot
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Pasantía
<b>FACULTAD</b>	Ciencias Agropecuarias
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Ingeniería Ambiental

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Pinilla Ávila	Paula Vanessa	1.069.755.062

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Vega Romero	Diana Carolina
	

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b> <b>PAGINA: 2 de 8</b>

**TÍTULO DEL DOCUMENTO**

FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DEL CENTRO POBLADO CUMACA DEL MUNICIPIO DE TIBACUY "AUSAC"

**SUBTÍTULO**  
(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

**TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**  
Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía  
**INGENIERO AMBIENTAL**

<b>AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO</b>	<b>NÚMERO DE PÁGINAS</b>
07/11/2018	62

<b>DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS</b> (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
<b>ESPAÑOL</b>	<b>INGLÉS</b>
1. Efficient Use and Water Saving Program	Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua
2. hydric resource	recurso hídrico
3. water concession	concesión de aguas
4. control del agua	water control
5. uso racional y sostenible	rational and sustainable use
6. fuentes abastecedores de agua	water supplies

**RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS**  
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 3 de 8</b>

## Resumen ejecutivo

A lo largo de los años se ha venido afectando el recurso hídrico por contaminación y uso indiscriminado del mismo, debido al incontrolable crecimiento poblacional y a la falta de buenos hábitos de ahorro y uso del agua. Según (Ambiente, 03 de 09 de 2016) El recurso hídrico en la actualidad es escaso y constantemente afectado por actividades humanas, lo que hace que día a día las políticas en materia de conservación apunten a fomentar el uso eficiente y racional del agua en Colombia.

Ley 373, 1997) Las entidades encargadas de la prestación de servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico deben elaborar un conjunto de proyectos y acciones por medio de programas de ahorro y uso eficiente de agua, esto se estableció por la **Ley 373 de 1997** y debe ser aprobado por las Corporaciones Autónomas Regionales, para un horizonte de 5 años.

Con el desarrollo de este proyecto el acueducto AUSAC del centro poblado Cumaca del municipio de Tibacuy, Cundinamarca, da cumplimiento a la ley 373 de 1997 con la formulación del programa de ahorro y uso eficiente de agua por medio de proyectos encaminados a fortalecer regular y controlar el uso del agua, para así lograr garantizar un uso sostenible del recurso hídrico por parte del acueducto y de los suscriptores.

Este proyecto se desarrolló por medio de una fase diagnóstica, donde se determinaron los hábitos de consumo y uso que dan los suscriptores al agua, seguido de una caracterización de la prestación del servicio y por último se establecieron los proyectos de mejora.

## Executive Summary

Over the years, the water resource has been affected by pollution and indiscriminate use, due to the uncontrollable population growth and the lack of good habits of saving and using water. According to (Environment, 03 of 09 of 2016) The water resource at present is scarce and constantly affected by human activities, which means that day to day the conservation policies aim to promote the efficient and rational use of water in Colombia

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional



(Law 373, 1997) The entities responsible for the provision of water supply, sewerage, irrigation and drainage, hydroelectric production and other water resource users must develop a set of projects and actions through programs for saving and efficient use of water , this was established by Law 373 of 1997 and must be approved by the Regional Autonomous Corporations, for a period of 5 years.

With the development of this project, the AUSAC aqueduct of the Cumaca town center of the municipality of Tibacuy, Cundinamarca, complies with the law 373 of 1997 with the formulation of the program for saving and efficient use of water through projects aimed at regular strengthening and control the use of water, in order to guarantee the sustainable use of water resources by the aqueduct and its subscribers.

This project was developed by means of a diagnostic phase, where the habits of consumption and use given by subscribers to water were determined, followed by a characterization of the provision of the service and finally the improvement projects were established.

### **AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN**

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:  
Marque con una "X":

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X		
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X		
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X		
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X		

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 6 de 8</b>

caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

**SI** \_\_\_ **NO** X

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.



Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
		<b>PAGINA: 7 de 8</b>

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 8 de 8</b>

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

<b>Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)</b>	<b>Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)</b>
1. FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA DE LA ASOCIACIÓN DE USUARIOS DEL ACUEDUCTO DEL CENTRO POBLADO CUMACA DEL MUNICIPIO DE TIBACUY "AUSAC"	PDF, IMAGENES

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

<b>APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>FIRMA (autógrafa)</b>
PAULA VANESSA PINILLA AVILA	

12.1.50

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*