	<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 7</b>

16.

<b>FECHA</b>	jueves, 28 de noviembre de 2019
--------------	---------------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad


<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Seccional Ubaté
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Trabajo De Grado
<b>FACULTAD</b>	Ciencias Administrativas Económicas y Contables
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Contaduría Pública

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
MOLINA CABEZAS	ERMINDA	1076663454
PATAQUIVA CASTIBLANCO	ADRIANA	1076664543

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 7</b>

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

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
ARÉVALO SIERRA	DANIEL HUMBERTO

<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO</b>
CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES HÍDRICAS Y PROPUESTA PARA LA VALORACIÓN DE COSTOS BAJO EL MODELO ABC EN EL ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ

<b>SUBTÍTULO</b> (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

<b>TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:</b> Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
CONTADOR PÚBLICO

<b>AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO</b>	<b>NÚMERO DE PÁGINAS</b>
28/11/2019	82

<b>DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS</b> (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
<b>ESPAÑOL</b>	<b>INGLÉS</b>
1. AGUA POTABLE	DRINKING WATER
2. CUENCA HIDROGRÁFICA	WATERSHED
3. CONTROL CALIDAD DE AGUA	WATER QUALITY CONTROL
4. QUEBRADA	RAVINE
5. RECURSOS NATURALES	NATURAL RESOURCES

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 7</b>

## RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

**RESUMEN:** El municipio de Cucunubá cuenta con dos acueductos que son de gran importancia para la distribución de agua potable, inicialmente el acueducto “La Chorrera” que es el que abastece al casco urbano, el segundo el acueducto “El Borrachero” que abastece la zona rural del mismo, aunque en épocas de verano el acueducto de la zona urbana no alcanza la capacidad de abastecer al 100% a sus suscriptores por lo que tiene una interconexión con el rural para garantizar este servicio. La caracterización de fuentes hídricas en el área de estudio, se determina que esta ha sido vulnerada por actividades antropogénicas, la más destacable la minería por lo que trae a su paso deforestación y transformación del medio biofísico, alterando el curso natural de las afluentes, también la capacidad de retención hídrica en la zona, perdiéndose el hogar de diversas especies de fauna y flora, este suceso es debido al mal manejo que se le está dando a los recursos naturales, por lo que es correspondiente trabajar en planes y programas que fomenten el buen uso y cuidado del agua que asegure la predominación de este preciado líquido en el tiempo por lo que se diseñó una propuesta de costos ABC con características propias de la entidad que se puede aprovechar como herramienta de apoyo de gestión administrativa para reducción de costos, con el fin de tener en cuenta la resolución 1417 de 1997 donde se adopta el sistema unificado de costos y gastos para las entidades prestadoras de servicios públicos. **ABSTRACT:** The municipality of Cucunubá has two aqueducts that are of great importance for the distribution of drinking water, initially the aqueduct “The Chorrera” which is the one that caters to the urban centre, the second the aqueduct “The Borrachero” that caters to the rural area of the same, although in summer, the aqueduct in the urban area does not reach the capacity of supplying 100% to their subscribers so that you have an interconnection with the rural to ensure is service. The characterization of water sources in the study area, it is determined that this has been compromised by anthropogenic activities, most notably mining, so that he brings to his step deforestation and transformation of the environment biophysical, altering the natural course of the tributaries, also the capacity of water retention in the area, lost the home to diverse species of fauna and flora, this event is due to bad management that is being given to the natural resources, so it is corresponding to work in plans and programs that promote the proper use and care of the water that ensures the dominance of this precious liquid at the time so we designed a proposal of costs ABC with its own characteristics of the entity that can be leveraged as a tool in support of administrative management for cost reduction, in order to take into account the resolution 1417 of 1997 which adopts the unified system of costs and expenses to the entities providing public services.



<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: 4 de 7</b>

### 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":

<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



<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: 5 de 7</b>

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 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

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



<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 7</b>

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.

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.

	<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 7</b>



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



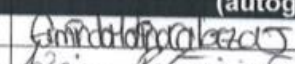
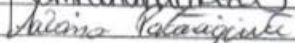
**Nota:**

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.

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.CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES HÍDRICAS Y PROPUESTA PARA LA VALORACIÓN DE COSTOS BAJO EL MODELO ABC EN EL ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ.PDF	PDF

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

<b>APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>FIRMA (autógrafa)</b>
MOLINA CABEZAS ERMINDA	
PATAQUIVA CASTIBLANCO ADRIANA	

21.1.51.20

**CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES HÍDRICAS Y PROPUESTA PARA LA  
VALORACIÓN DE COSTOS BAJO EL MODELO ABC EN EL ACUEDUCTO DEL  
MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ**

**ERMINDA MOLINA CABEZAS  
ADRIANA PATAQUIVA CASTIBLANCO**



**UDEC**  
UNIVERSIDAD DE  
CUNDINAMARCA

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES  
PROGRAMA DE CONTADURÍA PÚBLICA  
VILLA SAN DIEGO DE UBATÉ  
2019**



**CARACTERIZACIÓN DE LAS FUENTES HÍDRICAS Y PROPUESTA PARA  
LA VALORACIÓN DE COSTOS BAJO EL MODELO ABC EN EL  
ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ**

**ERMINDA MOLINA CABEZAS  
ADRIANA PATAQUIVA CASTIBLANCO**

**Trabajo de grado para optar el Título en Contaduría Pública**

**Asesor  
DANIEL HUMBERTO ARÉVALO SIERRA**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONÓMICAS Y CONTABLES  
PROGRAMA DE CONTADURÍA PÚBLICA  
VILLA SAN DIEGO DE UBATÉ  
2019**

Nota de Aceptación

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Ubaté, noviembre de 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero y ante todo agradecemos a Dios por brindarnos la oportunidad de vivir este momento tan importante en nuestra carrera, a nuestros padres quienes con su esmero y eterno amor nos han brindado su apoyo y guía incondicional, encaminando escenarios importantes para nuestra formación como personas integra y con cimientos inquebrantables de valores, enseñanzas y tradiciones con los que actualmente se refleja las personas que somos, gratitudes por todas las etapas de aprendizaje y orden que son un legado invaluable, que se nos ha compensado para nuestra vida a futuro.

Así como también a la doctora Rocío, Gerente de Servicios Públicos del municipio de Cucunubá quien nos recibió y brindó su apoyo a todas y cada una de las disposiciones en la recaudación de información que fue vital e importante para la comprensión y ejecución de las actividades que constituyen este proceso tan significativo, a los docentes Daniel Arévalo y Katherine Fresneda por su acompañamiento dedicación y excelencia como docentes y directores siendo nuestras fuentes de inspiración para sacar lo mejor de nosotras mismas.

Los resultados obtenidos en este documento son fruto de la cosecha de un trabajo realizado con esmero, dedicación y compromiso para conseguir un resultado gratificante, basado en un ambiente de perseverancia, constancia, y apoyo gracias a todos aquellos que estuvieron presentes en la ejecución de nuestro trabajo.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	10
CAPITULO I. GENERALIDADES Y MARCOS DE INVESTIGACIÓN	12
1. AREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	12
2. FORMULACION DEL PROBLEMA	13
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
2.2 Pregunta Problema	14
3. OBJETIVOS	15
3.1 OBJETIVO GENERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. JUSTIFICACIÓN	16
5. MARCO DE REFERENCIA	18
5.1 MARCO TEÓRICO	18
5.2 MARCO CONCEPTUAL	21
5.3 MARCO LEGAL	23
5.4 MARCO GEOGRAFICO	27
5.5 MARCO INSITUCIONAL	29
6. DISEÑO METODOLÓGICO	31
CAPITULO II	32
1. CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA DEL ACUEDUCTO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ	32
1.1 ORGANIGRAMA	35
1.2 PLANTA DE PERSONAL	35
1.3 USUARIOS QUE HACEN USO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO URBANO	36
CAPITULO III	37
1. IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE HIDRICA DE ABASTECIMIENTO DEL ACUEDUCTO CARACTERIZACION DE LA CUENCA	37
1.1 DELIMITACION DE LA CUENCA DEL RIO ALTO SUAREZ	38
1.2 DELIMITACION DE LAS SUBCUENCAS	39
1.3 CARACTERIZACION FISICA DE LA CUENCA	40
CAPITULO IV	46
1. PROPUESTA MODELO DE COSTOS BASADO EN ACTIVIDADES ABC PARA EL ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBA	46
1.1 METODO DE COSTOS ABC	47
1.2 OBJETO DEL COSTO	49
1.3 MODELO DE COSTOS ABC EJECUTADO EN EXCEL PARA EL ACUEDUCTO DE CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ	50
2. IMPACTO SOCIAL, ECONÓMICO, CULTURAL, AMBIENTAL	57

2.1 IMPACTO SOCIAL	57
2.2 IMPACTO ECONOMICO	57
2.3 IMPACTO CULTURAL	57
2.4 IMPACTO AMBIENTAL	58
CAPITULO V. DISPOSICIONES FINALES	59
1. CONCLUSIONES	59
2. RECOMENDACIONES	60
3. PRESUPUESTO	61
3.1 RECURSOS HUMANOS	61
3.2 RECURSOS TÉCNICOS	61
4. CRONOGRAMA	62
BIBLIOGRAFIA	63
ANEXOS	67

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Ubicación Geográfica	28
Figura 2. Red hidrográfica del municipio de Cucunubá	28
Figura 3. Mapa General del Municipio de Cucunubá	29
Figura 4. Organigrama	35
Figura 5. Unidad Hidrográfica del rio Suarez	38
Figura 6. Delimitación Subcuencas	39
Figura 7. Ubicación espacial de los puntos de muestreo de flora.	42
Figura 8. Proceso de suministro de agua potable	47
Figura 9. asignación de costos basado en actividades	48
Figura 10. Anatomía de Costos ABC	50

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Marco Legal	23
Cuadro 2. Coordenadas geográficas de las estructuras principales de acueducto	34
Cuadro 3. Concesiones para el consumo de agua potable - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), municipio de Cucunubá	34
Cuadro 4. Personal	36
Cuadro 5. Usuarios de acueducto urbano	36
Cuadro 6. Municipios Cuenca Rio Alto Suarez	37
Cuadro 7. Distribución de municipios por cuenca de tercer orden	40
Cuadro 8. Inventario de vegetación, cuencas de los ríos Ubaté y Suárez	43
Cuadro 9. Coordenadas punto de cierre del área de drenaje de estudio	44
Cuadro 10. Sistema Hidrográfico	45
Cuadro 11. Clasificación de actividades	49
Cuadro 12. Proceso de distribución recurso hídrico	51
Cuadro 13. Horas de actividad dedicadas	52
Cuadro 14. CIF	53
Cuadro 15. Materia Prima	54
Cuadro 16. Cargos salariales y prestaciones	54
Cuadro 17. Total de costos por actividades	55
Cuadro 18. Presupuesto – Recursos humanos	61
Cuadro 19. Presupuesto – Recursos técnicos	61
Cuadro 20. Cronograma	62

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Planta de tratamiento	67
Anexo B. Dosificador sulfato	68
Anexo C. Dosificador de cloro	69
Anexo D. Arena andracita	70
Anexo E. Sulfato de aluminio	71
Anexo F. Laboratorio- focolador de jarras	72
Anexo G. Photometro	73
Anexo H. Equipo para medir la turbidez	74
Anexo I. Punto de muestreo	75
Anexo J. Reactivos	76
Anexo K. Analisis de cloro	77
Anexo L. Analisi de turbulencia	78
Anexo M. Torre de aireacion	79
Anexo N. Salida de agua tratada a tanques de almacenamiento	80
Anexo O. Tanques de almacenamiento	81
Anexo P. Tuberias de succion	82
Anexo Q. Bomba de 5 hp	83
Anexo R. Macromedidor linea de interconexion	84
Anexo S. Macromedidor entrada la chorrera	85
Anexo T. Macromedidor a tanques red de distribucion	86



## INTRODUCCIÓN

El municipio de Cucunubá cuenta con dos acueductos que son de gran importancia para la distribución de agua potable, inicialmente el acueducto “La Chorrera” que es el que abastece al casco urbano del mismo; sin embargo éste en tiempo de verano no puede suministrar el 100% al acueducto; por lo tanto se estableció una interconexión con el acueducto “El Borrachero” que es el apoyo para que este no deje de suministrar agua potable, en el cual en los anexos A, N, O y P se logró observar la estructura física de la planta la Chorrera quien es la que distribuye el agua tratada a cada uno de los suscriptores del municipio, el acueducto del casco urbano fue construido inicialmente en el año 1960 y ampliado posteriormente por el fondo de acueductos y alcantarillados de Cundinamarca, contando con un total de 732 suscriptores o usuarios, esto de acuerdo al censo ejecutado por la empresa de servicios públicos del municipio de Cucunubá en el año 2018.

En cuanto a la caracterización de fuentes hídricas del municipio es de gran consideración tener en cuenta que las principales fuentes son completamente influyentes sobre las problemáticas que estas mismas abordan en cuanto a su mal uso y la contaminación que ciertamente se le está generando a este preciado elemento, ya que al establecerle un mal uso y de manera indiscriminada del recurso del agua tiende a ser vulnerado, esto por falta de políticas más severas para quienes no aplican un uso razonable y sostenible específicamente hablando de las industrias, las minerías, la ganadería, domicilios, quienes traen a su paso deforestación y transformación del medio natural hogar de diversas especies de flora y fauna que a su vez está generando una degradación de las cuencas hidrográficas, por los desechos residuales vertidos al agua, si bien es cierto existen zonas ambientales protegidas para la preservación del medio natural y proliferación de la vida, pero esta medida no es suficiente, como actores del uso de este recurso compete trabajar en el desarrollo de planes y programas que aseguren la predominación de este recurso durante el tiempo y que este sea de calidad para todos, comenzando por dar un uso razonable del preciado líquido seguido de la importancia del cuidado de las fuentes hídricas y su ecosistema natural.

En cuanto a la propuesta de modelo que se aplicó de los costos ABC se implementó un procedimiento de clasificación y reconocimiento de actividades del tratamiento realizadas para la potabilización del agua, donde se reconoció las diversas fases, insumos y equipos necesarios durante el proceso, la cual se reveló en los anexos B al G y Q al T, que fueron de gran relevancia para la identificación de diversas labores competentes para la construcción de este modelo capturados del acueducto casco urbano la Chorrera de municipio de Cucunubá.

Por otra parte se procuró en primera instancia lograr la adopción del sistema y dar cumplimiento de la Resolución 1417 de 1997, por la cual se expide y adopta el Sistema Unificado de Costos y Gastos para entes prestadores de servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado, Aseo, Energía y Gas Combustible,

proyectando una alternativa de mejora significativamente en términos de reducción de costos, mecanismos de asignación de precios, generando una visibilidad más efectiva hacia el diseño del servicio y de esta manera potencializar el conocimiento de los costos reales, proporcionando información oportuna para el alcance de un mejor control de los costos.

El autor conoce las políticas de plagio estipuladas por la universidad de Cundinamarca y acepta que se ha utilizado en forma adecuada y ética los derechos de autor, la referenciación y citación. El presente documento es responsabilidad exclusiva del autor y no implica a la Universidad, su cuerpo administrativo, docentes, directores o jurados.

## CAPITULO I. GENERALIDADES Y MARCOS DE INVESTIGACIÓN

### 1. AREA Y LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

**Área de conocimiento:** Facultad Ciencias Administrativas, Económicas y Contables: Contable y de gestión financiera

El propósito de este trabajo enmarca la importancia de la gestión financiera dentro de una organización y como la entidad impacta en el medio externo e interno, convirtiéndose así en una promotora de mecanismos que conlleve de cierta manera a unas prácticas organizacionales dentro de la empresa de servicios públicos del municipio de Cucunubá, centralmente de esta gestión empresarial se tiene a tener en cuenta campos de actuación que se dirigen al medio ambiente, como uno de los factores que tienden a ser más vulnerados, como lo son las fuentes hídricas, que de cierta manera la vulneran las actividades que ejercen las organizaciones pues tienden a ser principales generadoras de contaminación; y la relación que existe entre la contabilidad y gestión financiera de carácter ambiental que estas se identifican por una lucha contable y empresarial enfocándose en una disciplina que identifica más allá el conocimiento ambiental y como se respalda desde un punto vista contable y de gestión financiero.

**Línea de investigación:** Facultad ciencias administrativas, económicas y contables: Organización contable y financiera

**Propuestas - Creación líneas de investigación**<sup>1</sup>. Esta línea de investigación de cierta manera pretende que la ejecución de los proyectos aporte significativamente a la construcción y redefinición del contexto contable y financiero regional, en este caso referenciándose al municipio de Cucunubá, estableciendo una permanente y sistemática especulación acerca de la contabilidad dentro de todo su entorno, constituyendo así proyectos investigativos caracterizados por su coherencia, relevancia académica e impacto en función de la actuación social

**Programa: Contaduría pública**

---

<sup>1</sup> UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA. Propuesta creación líneas de investigación. Proceso gestión de investigación. Ubaté (Cundinamarca). 2017. p.1-2.

## 2. FORMULACION DEL PROBLEMA

### 2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según el Plan de Desarrollo del municipio de Cucunubá relaciona que el recurso hídrico del territorio es bajo, ya que son pocas las temporadas de lluvias durante el año, cuentan con pocas áreas de páramo y el número de nacedores es limitado<sup>2</sup>.

Como bien se sabe el agua es un elemento vital para todo ser vivo, sin este preciado líquido de una u otra manera no se podría coexistir, durante nuestras actividades está enmarcado el uso de este recurso como lo es el sector agrícola, el uso doméstico, el desarrollo de actividades industriales entre muchas otras que determinan concluyentemente el desarrollo de la sociedad<sup>3</sup>.

De acuerdo con información científica del estado de las fuentes hídricas nacionales, se evidencia que es necesario trabajar en el desarrollo y aplicación inmediata de planes y programas que fomenten el uso adecuado del agua, como lo es establecer un precedente y cuidadoso tratamiento, cumpliendo desde un orden territorial con las metas propuestas para el mejoramiento de calidad de vida y prolongación de la existencia humana descritos en los procedimientos de progreso nacional, departamental y municipal<sup>4</sup> siendo así las múltiples disciplinas como el administrativo, ambiental social, económico y demás ciencias las que están llamadas a que trabajen de la mano para el logro de un cambio sostenible; por lo tanto se ha identificado una problemática que compete a todos, vitalmente en las actividades económicas que dependen de la existencia del agua desde las ciencias administrativas, específicamente la contable.

Lo anterior para tener como fin verificar el uso de los recursos que se le suministran al debido tratamiento del agua y la calidad que se le está brindando a la comunidad beneficiaria, con este se pretende trabajar en el desarrollo de un sistema de costos (ABC costing) para el acueducto del casco urbano del municipio de Cucunubá con la finalidad de atribuir una visión más detallada de los costos por actividades que le permitan a la empresa ser más eficiente con el manejo de este recurso, así como la detección de posibles fallas indirectas que hagan que se eleve el costo de la actividad, además de dar paso al cumplimiento de la Resolución 1417 de 1997, por la cual adopta el sistema de costos ABC para entidades prestadoras de servicios públicos.

---

<sup>2</sup> CONSEJO MUNICIPAL DE CUCUNUBÁ CUNDINAMARCA. Acuerdo No 002 (8, junio, 2016). Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019 “Cucunubá, productiva y social” Cucunubá: Consejo Municipal, 2016. p.75.

<sup>3</sup> OBSERVATORIO DE POLITICAS PÚBLICAS DE DERECHOS HUMANOS EN EL MERCOSUR. El agua como elemento vital en el desarrollo del hombre. Paraguay.2016. p.52.

<sup>4</sup> CASTRO MENDEZ, Carlos. Análisis de las cuencas hidrográficas. Bogotá D.C: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2000. p.56.

Seguidamente y como lo aborda el objetivo representado como cuatro de la **Directiva del marco de agua**<sup>5</sup>, la gestión sostenible en la materia hídrica se enfoca en que su significado de utilizar el agua como uno de los recursos que mantienen la calidad de vida de las generaciones presentes y de aquellas que vienen, se implemente a su buen uso y no a que se desperdició como si este fuese un bien que requiere de la pérdida, si no lo contrario, se debe de cuidar como el elemento primordial y de alta importancia que representa en el día a día

Siendo esta una norma europea se centra y se enfoca en el tema ambiental dando como fin fundamental al agua en argumentos del ecosistema como lo es el tema acuático, buscando que se tenga conciencia a la no decadencia de este elemento tan importante que es el agua, por lo que se establece un control riguroso en cuanto a la contaminación que de cierta manera genera sustancias peligrosas y que en un lapso a largo plazo tiende a descender al ecosistema y perjudicarlo catastróficamente.

Un análisis del diario La República por el columnista Sergio Clavijo sobre la problemática del agua<sup>6</sup>, basado en un estudio del Instituto de Recursos Mundiales revela que debido al crecimiento acelerado población global, este requiere de más recursos naturales y la reposición de estos es lenta, lo que evidencia que el mundo debe llevar a cabo políticas que incentiven el uso racional del agua.

Por otra parte, en el siglo XVIII Adam Smith planteo una paradoja que seguirá siendo perpetua y premonitoria sobre el agua “nadie la cuida por ser aparentemente abundante, pero en situación de escasez nada puede ser obtenido a cambio”

En este sentido, el desperdicio del agua es originado por el discernimiento que es “infinito”. La legislación global manifiesta que el “consumo del agua es un derecho” pero este ha sido mal versado, ya que lo que no cuesta no se cuida proporcionalmente, lo que implica el reto inmediato de manejar sistemas de precios de agua que regularicen su uso sin desperdicio alguno y que induzcan al uso racional del recurso, estableciendo una delimitación a partir de un sistema de precios que detengan el uso indiscriminado del agua potable y que el mundo sea concientizado del verdadero valor del agua sinónimo de vida.

## **2.2 PREGUNTA PROBLEMA**

¿Cuál es la caracterización de las fuentes hídricas y propuesta para la valoración de costos bajo el modelo ABC en el acueducto del municipio de Cucunubá?

---

<sup>5</sup> DIRECTIVA DE MARCO DE AGUAS. Mejorar la calidad de agua. Reducir su uso inadecuado e impulsar su estudio, objetivo cuatro. Europa: DMA, 2000. p. 95-112.

<sup>6</sup> CLAVIJO, Sergio. La problemática del agua. En: La República. Bogotá. 21, junio, 2017. sec. 2. p. 1. col. 3

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar las fuentes hídricas y propuestas para la valoración de costos bajo el modelo ABC en el acueducto del municipio de Cucunubá.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar económica y administrativamente el Acueducto Cucunubá.
- Identificar las principales fuentes hídricas que abastecen el acueducto del casco urbano del municipio de Cucunubá.
- Relacionar las principales actividades de la entidad y consolidarlas en el modelo de costos ABC

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Este trabajo monográfico se cumplió con el fin de proporcionar una herramienta de apoyo a la administración de servicios públicos, con la que pueda identificar las diversas problemáticas que se presentan dentro del acueducto y que soporten la aplicación de medidas en calidad de mejora continua para la plena garantía del suministro de agua potable a la población del municipio de Cucunubá.

La Empresa de Servicios Públicos del Municipio de Cucunubá SAS ESP <sup>7</sup> expuso que aunque no se perciban las problemáticas a simple vista para algunos de sus suscriptores, el acueducto la Chorrera que provee agua potable al casco urbano del municipio no abastece al 100% a sus usuarios, por lo que se logró establecer una interconexión con el acueducto inter-veredal, el Borrachero, cuando este no puede cumplir con el suministro total del servicio de agua

No solamente se encontró con esta dificultad, también se encontraron otros factores externos con los que ponen en riesgo la obtención del recurso hídrico como lo es la tala de bosques y modificación del entorno natural por actividades antropogénicas por falta de protección del hombre debido a la alta demanda de madera que se genera por la explotación minera, lo que se espera es que se tome conciencia del daño que se está generando y del riesgo que se está enfrentando por la falta de medidas, pues si este continúa persistente generara un alto nivel del escasez del agua para la población residente del municipio de Cucunubá.

Seguidamente El Ministerio de Salud y Protección Social <sup>8</sup>determina que el agua potable para consumo humano, es observada y analizada mediante un proceso o tratamiento que se le realiza para proporcionarle calidad al agua, éste acompañado de una adecuada administración y de alta calidad que asegure al consumidor sus necesidades básicas y de la misma manera conocer de cerca los criterios que se tienen en cuenta para la influencia e intervención de los componentes susceptibles y de los cuerpos bacteriológicos que se encuentran en el agua.

Por su parte la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales<sup>9</sup> dice que es trascendental tener en cuenta la realización de muestras de la calidad de agua en laboratorios acreditados por el IDEAM o una entidad responsable para que de tal forma de un dictamen verídico y un análisis de los parámetros a seguir para dar buen uso del agua, determinando el orden de prioridad que tiene la misma.

---

<sup>7</sup> EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ SAS ESP. Generalidades acueducto el borrachero del municipio de Cucunubá, componentes del sistema de acueducto el borrachero. Cucunuba: Empresa servicios públicos municipio de Cucunuba, 2017. p.7.

<sup>8</sup> MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Informe nacional de calidad del agua para consumo humano INCA. Bogotá: MINSALUD, 2018. p. 51.

<sup>9</sup> AUTORIDAD NACIONAL LICENCIAS AMBIENTALES. términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental. Bogotá: MINAMBIENTE, 2016. p. 54.

De acuerdo con Plan Nacional de Desarrollo<sup>10</sup> y de la información científica del estado de las fuentes hídricas nacionales, se pudo evidenciar que es necesario trabajar en el desarrollo y la aplicación inmediata de planes y programas que fomenten el uso adecuado del agua, cumpliendo desde un orden territorial con las metas propuestas para el mejoramiento de calidad de vida y prolongación de la existencia humana.

Así como las múltiples disciplinas tanto como el administrativo, ambiental, social, económico y demás ciencias están llamadas a que trabajen de la mano para el logro de un cambio sostenible, por lo que se identifica que la problemática que se observa compete a todos, vitalmente en las actividades económicas y ambientales de la cual depende la subsistencia del agua.

Adicionalmente es de alta importancia establecer y apoyarse en

El sistema de costos ABC siendo esta una metodología que brinda un mejor conocimiento en cuanto a la comprensión de factores los cuales generan los costos que se atribuyen al debido tratamiento que se le realiza al agua, como también lo es facilitar la distinción entre costos que agregan valor a un sistema productivo, el análisis de la rentabilidad de una línea de productos o de un cliente, potencializando el conocimiento que se tengan en los costos totales a través de un proceso personalizado <sup>11</sup>

Finalmente, Francisco López Toro<sup>12</sup>, manifiesta que basándose en el sistema de costos ABC, se logra disponer y atribuir una visión más detallada de los costos que se generan ante el presente proceso de potabilización, lo que permitirá a la empresa ser más eficaz con el manejo de este recurso y con su destinación, y así establecer prioridad en la calidad del agua para con el municipio y generar un aporte tangible, real y favorable para el buen manejo del recurso hídrico.

---

<sup>10</sup> DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Bogotá: Congreso de Colombia, 2018. p. 10.

<sup>11</sup> ADALID, María Teresa Martí y De Jiménez, Eduardo Solorio. Contabilidad de Costos. México: editorial Limusa SA, 2008. p. 316.

<sup>12</sup> LÓPEZ, Francisco. Costos ABC y presupuestos, herramientas para la productividad, Bogotá: editorial Eco Ediciones, 2016. p. 55.



## 5. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1 MARCO TEÓRICO

Un estudio realizado por Carlos Castro Méndez<sup>13</sup> dice que el análisis de las cuencas hídricas nacionales, en referencia al departamento de Cundinamarca contiene una alta riqueza hídrica debido a que tiene la fortuna de tener dentro del territorio cundinamarqués paramos o fábricas de agua que abastecen quebradas, ríos, arroyos, lagunas, entre otros, con los que se abastecen acueductos de municipios y veredas. Entre los más importantes están el páramo Chingaza y Sumapaz entre Cundinamarca y Meta. Motivos por los cuales surgió la necesidad de realizar un análisis de redes hidrográficas y su relación con la fisiografía o dinámica de agua sobre la superficie natural de la tierra en la cual se determina que por actividades humanas como la explotación minera, la agricultura y urbanización ha traído cambios en las afluentes hídricas en su curso natural, ya que al modificar su trayectoria y terreno comienza a presentar un fenómeno llamado infiltración, que quiere decir taponamiento de los poros naturales de la tierra con los que mantiene un equilibrio proporcional en el entorno, ocasionando torrenciales de gran magnitud o catástrofe.

El informe diagnóstico presentado por “Consultor Consorcios Consultores CND”<sup>14</sup> sobre el estado actual del servicio de acueducto y alcantarillado, muestra una serie de estudios que se ejecutaron sobre el estado físico e hídrico de este sistema, invadiendo dos argumentos importantes: la primera, el alcantarillado del municipio necesita un oportuno mantenimiento de sus canales de agua residual debido a la existencia de desvíos de agua por deterioro, presentándose hundimientos en sus calles lo que más adelante podría ocasionar daños en las viviendas; el segundo habla acerca de un diagnóstico hidrológico del estado actual del foco de abastecimiento de agua principal del municipio.

Según Adalid, en su obra “Contabilidad de Costos” define que es:

Una herramienta orientada a generar información para la toma de decisiones encargada de asignar de manera correcta recursos a los productos o servicios junto con los gastos de administración, de esta forma llevar un control y seguimiento de las actividades que permita detectar posibles factores que alteren el desarrollo continuo del servicio o producto”.<sup>15</sup>

---

<sup>13</sup> CASTRO MENDEZ, Carlos E., Análisis de cuencas hidrográficas. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2000. p. 501.

<sup>14</sup>CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 31.

<sup>15</sup> ADALID, María Teresa Martí y De Jiménez, Eduardo Solorio. Contabilidad de Costos. México: editorial Limusa SA, 2008. p. 177.

De acuerdo a lo anterior se puede determinar que es necesario conocer factores relevantes de los costos y gastos que se generan en una actividad con la finalidad de inspeccionar posibles factores que alteren el proceso habitual de la potabilización de agua del acueducto la Chorrera del Municipio de Cucunubá.

Según Gómez:

El Municipio solo ha realizado los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos de agua para el consumo humano del acueducto municipal que corresponde al micro Cuenca La Chorrera y El Borrachero. En el año 2009 de inicio la contratación para las muestras de agua cruda con el laboratorio de la empresas de acueducto y alcantarillado de Zipaquirá, las muestras de agua tratada si se han venido realizando desde años anteriores<sup>16</sup>

Se tiene que tener en cuenta que el análisis de las muestras de observación bacteriológico debe ser en un establecimiento acreditado por el IDEAM o ser una entidad responsable o acreditada para dar un fin favorable a sus resultados y a los parámetros establecidos, básicamente que sea verídicos y aceptables.

Por su parte, la Contraloría General de la República, entregó un informe al Congreso de la República en donde señala que “para el 2016, el 70% de los habitantes del país, se verán afectados dramáticamente por la escasez de agua potable. Según el documento, la oferta de agua ha venido disminuyendo en Colombia en forma alarmante, entre varias causas por la desregulación y la contaminación”<sup>17</sup>. También por el desmedido consumo y mal uso del agua y tres años después a este informe se evidencia que el servicio de agua potable genera unos resultados deficientes, ya que no se ha cumplido con las expectativas para la coordinación de estos niveles esto de acuerdo a lo que la administración ha determinado.

En el Plan Nacional de Desarrollo, se menciona la “dotación de soluciones adecuadas de agua para consumo humano y doméstico, manejo de aguas residuales y residuos sólidos en áreas urbanas de difícil gestión”<sup>18</sup>, este asegura que se establezca una atención primordial y básica del agua que es de consumo humano en las áreas de difícil acceso como tienden a ser algunas localidades urbanas y notoriamente las rurales, teniendo como prioridad la buena prestación del servicio del acueducto.

Por su parte, el Ministerio de Salud y Protección, resalta que “La vigilancia de

---

<sup>16</sup> GOMEZ, Jorge Augusto. Informe del Estado de los recursos naturales y del ambiente de Cundinamarca. Bogotá: Grupo Vector Ltda. 2010. p.201.

<sup>17</sup> CONTRALORÍA GENERAL DE LA NACIÓN. Informe Congreso de la República. Bogotá: 2005. p.1

<sup>18</sup>. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Op. cit., p.89.

calidad de agua en Colombia ha permitido conocer el estado de la calidad de agua en la mayoría de los territorios de manera continua identificando factores de riesgo”,<sup>19</sup> este con el fin de constituir un informe que se conlleve el nivel de calidad del agua que se está suministrando.

En cuanto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible se destaca el “Garantizar la disponibilidad del agua y su gestión sostenible para todos”<sup>20</sup>, con respecto a este objetivo que quiere llevar a cabo el Objetivos de Desarrollo Sostenible al año 2030, este es un ejercicio que se tendrá que realizar con mucha lucha, pues ya que la sostenibilidad del agua se encuentra amenazada por su inadecuado uso faltas que tiene el hombre, sin ver las consecuencias que vienen a futuro.

El segundo objetivo sostenible se orienta a que “En los centros poblados y rurales dispersos hay menor gestión disponible de agua y saneamiento básico e higiene,”<sup>21</sup> este se debe a la cobertura del espacio en la que se ha determinado cada territorio y a la brecha con la que se ha proporcionado el esfuerzo de quienes quieren mejorar para un mejor futuro.

El tercero, se refiere a que “se requiere esquemas de producción agrícola que usen menor cantidad de agua”<sup>22</sup> esto posiblemente se puede contraer al uso desmejorado que se le está proporcionando está creando un alto nivel de desperdicio del agua.

Por su parte la Empresa de Servicios Públicos del Municipio de Cucunubá SAS E.S.P <sup>23</sup>, manifiesta que el acueducto la Chorrera se abastece de la quebrada la Chorrera ubicada en la vereda Juaitoque, además se abastece de un pozo profundo ubicado en la vereda Atravesas, este es suministrado con un tratamiento convencional para que de tal manera se le dé una calidad al agua, de esta manera sea de consumo humano y doméstico, con una interconexión con el acueducto rural el Borrachero que se expone y abastece 702 familias ubicado en la vereda Rhur suministrándole agua a nueve veredas y cuando le es pertinente también abastece al casco urbano y 2 veredas más.

Finalmente Francisco López, manifiesta que “se estudian procesos productivos, preferiblemente en el orden en que se ejecutan y se identifican las actividades necesarias para desarrollar cada proceso”<sup>24</sup> este para dar fin a cada proceso y

---

<sup>19</sup> MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL, Op. cit., p.51.

<sup>20</sup> PNUD. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Objetivos de Desarrollo Sostenible. ODS en Colombia: Los retos para 2030. Colombia: programa de naciones unidas para el desarrollo, 2018. p.28.

<sup>21</sup> *Ibíd.*, p.28

<sup>22</sup> *Ibíd.*, p.30

<sup>23</sup> EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁSAS ESP, Op. cit., p.2.

<sup>24</sup> LÓPEZ, Op. cit., p.57.

sistematizar de tal forma un parámetro a seguir, centrándose en las actividades productivas que se realizan durante el tratamiento de agua del acueducto la Chorrera del casco urbano del municipio de Cucunubá, y de esta manera establecer un modelo que determiné las tareas del servicio, reconociendo que es lo que aporta cada actividad y cuando su disminución afecta negativamente a la población beneficiaria del mismo.

## 5.2 MARCO CONCEPTUAL

La indagación objeto de este trabajo monográfico implica conocimiento básico de los conceptos que se relacionan con el desarrollo de esta tarea y de esta manera fundamentar, identificar y analizar la concepción que interpreten de cierta manera a las fuentes hídricas que abastecen acueducto del casco urbano del municipio de Cucunubá

Para tener en cuenta la praxis que se ejecutan dentro de este marco es relevante enfatizar que es lo mejor que se puede hacer para delimitar su conceptualización, para ello el IDEAM define el “agua potable como aquella que por reunir los requisitos organolépticos (olor, sabor y percepción visual), físicos, químicos y microbiológicos puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud”<sup>25</sup>

De hecho es importante generar un análisis el cual aborda la determinación de las fuentes hídricas y como éstas se complementan para dar un fin de beneficio a la comunidad como lo dice el Dr. Barla Galván, Rafael, la “cuenca hidrográfica Es una porción del terreno definido, por donde discurren las aguas en forma continua o intermitente hacia un río mayor, un lago o el mar”<sup>26</sup>

En cuanto a su distribución y suministro es de gran prioridad el buen tratamiento que se le puede estar proporcionando al agua y el tipo de análisis que se le realiza para no afectar la salud del consumidor para ello “ONGAWA fundamenta que el control de calidad de agua. Es fundamental asegurar que el agua que se usa para consumo tenga una calidad adecuada”<sup>27</sup>

Para dar un fin complementario a la caracterización de las fuentes hídricas y abordar como se integra esta fuente se tiende tomar lo que dice Fausto Sarmiento con respecto a la quebrada: “Lecho estrecho y áspero que constituye la vía de drenaje ocasional en las vertientes subáridas; en general se aplica a las pequeñas

---

<sup>25</sup> IDEAM. Glosario. [en línea]. Bogotá: definición. [citado 18, 09,2019]. Disponible en internet. < <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/glosario>>.

<sup>26</sup> BARLA GALVAN. Rafael. Definición de cuenca hidrográfica. Uruguay: Glosario Ecológico, 2002. p. 67.

<sup>27</sup> ONGAWA. Guía básica de control de calidad de agua, C/ Vizconde de Matamala. Madrid: editorial Punto y Coma, 2013. p. 4.

depresiones formadas por efecto del drenaje en zonas de valles hídricos.”<sup>28</sup>

Y para concluir es de tal la importancia y el enfoque que se tiene para determina el buen manejo y uso del agua dentro de un espacio determinado, que para efectuar esto es importante tener en cuenta lo que dice CAR “recursos naturales: Elementos de la naturaleza que el hombre puede aprovechar para satisfacer sus necesidades. Son el agua, el suelo, la flora, la fauna y el aire”<sup>29</sup>

---

<sup>28</sup> SARMIENTO, Fausto. O. definición de quebrada, Quito: diccionario de la ecología, 1974. p. 372.

<sup>29</sup> CAR. Glosario en términos ambientales. [en línea]. Bogotá: definición. [citado 19,10, 2019]. Disponible en internet. < <https://www.car.gov.co/vercontenido/2215>>

### 5.3 MARCO LEGAL

**Cuadro 1. Marco Legal**

Norma	Descripción	Aplicación al trabajo
<b>Ley 99 de 1993</b>	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables <sup>30</sup>	De acuerdo a la comparación realizada se puede evidenciar que esta ley protege al medio ambiente, implementando objetivos de desarrollo sostenible que mejoran la calidad de vida y bienestar social, sin la necesidad de agotar los recursos naturales renovables, que en este caso es el agua que se trata con el fin de ser potable y que se suministre a los usuarios.
<b>Ley 142 de 1994</b>	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos y se dictan otras disposiciones <sup>31</sup>	De acuerdo al análisis realizado se puede decir que esta norma garantiza su disposición al mejoramiento, ampliando de tal manera la atención prioritaria a las necesidades básicas, en cuanto a la prestación de servicios públicos para la contribución de agua potable y de calidad para el municipio de Cucunubá.
<b>Decreto 1729 de 2002</b>	Por el cual se reglamenta la Parte XIII, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del Artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones <sup>32</sup>	Al realizar el análisis se muestra que esta norma se enfoca en dar cumplimiento al objeto principal del planteamiento del uso y manejo sostenible de los recursos renovables naturales y que de esta manera se genere un equilibrio para las cuencas hidrográficas, para así poder prevenir. Proteger, preservar y recuperar las mismas, como también es importante el abastecimiento que estas cuencas le proporcionan al acueducto del municipio de Cucunubá y que de tal manera se les suministre agua potable y de calidad a los suscriptores del mismo.

<sup>30</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 99. (22, diciembre, 1993). Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 1993. No. 41.146. p.1-44.

<sup>31</sup> COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 142. (11, julio, 1994). por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 1994. No. 41.433. p. 1-58.

<sup>32</sup> COLOMBIA. PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Decreto 1729 (6, agosto, 2002). Por el cual se reglamenta la Parte XIII <sic>, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5o. de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2002. p. 7.

**Cuadro 1 (continua)**

Norma	Descripción	Aplicación al trabajo
<b>Decreto 4742 de 2005</b>	Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004 mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas <sup>33</sup>	Al generar el análisis comparativo de la norma se puede ver que esta argumenta el tipo de tasas o las diferentes tasas que se aplican para darle un fin adecuado al agua, como lo es la presentación e implementación de mediciones para un periodo de cobro determinado y que así los suscriptores hagan buen uso del recurso que se les esté suministrando al municipio.
<b>Decreto 1640 de 2012</b>	Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones <sup>34</sup>	De acuerdo a la observación realizada a esta norma se indica que todas las personas tienen el derecho de tener un ambiente sano, libre y de una alta calidad, garantizando de tal manera gran participación en las decisiones en la que se pueden ver afectados los usuarios, en cuanto a suministro de agua potable para el municipio de Cucunubá es importante tener en cuenta que los planes y el manejo que se le realicen a este y se le garantice la participación a la comunidad que hace uso de este, conservando de tal manera el buen manejo y calidad del mismo.
<b>Decreto 1865 del 1994</b>	por el cual se regulan los planes regionales ambientales de las Corporaciones Autónomas Regionales y de las de Desarrollo Sostenible y su armonización con la gestión ambiental territorial <sup>35</sup>	Con respecto al análisis que genera esta norma se puede observar que esta se implementa con el fin de establecer planes de gestión ambiental que coexistan de manera armónica tanto al nivel nacional, departamental y municipal promoviendo programas de planificación ambiental que ayuden a la preservación de este recurso natural como lo es el agua y que es tan importante para el abastecimiento del acueducto del casco urbano " la chorrera" del municipio de Cucunubá.

<sup>33</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 4742 (16, enero, 2005). Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004 mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2005. p. 1-3

<sup>34</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1640 (2, agosto, 2012). Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2012. p. 1-8.

<sup>35</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 1865 (3, agosto, 1994). Por el cual se regulan los planes regionales ambientales de las Corporaciones Autónomas Regionales y de las de Desarrollo Sostenible y su armonización con la gestión ambiental territorial. Bogotá D.C.: El Ministerio, 1994. p. 1.

**Cuadro 1 (continua)**

<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicación al trabajo</b>
<b>Decreto 1575 del 2007</b>	Por la cual se establece el sistema para protección y control de la calidad de agua para consumo humano <sup>36</sup>	Este análisis a la norma aborda y procura que se establezca un sistema de protección y control de calidad del agua, de esta manera monitorear, prevenir y controlar los riesgos que se puedan presentar para con la salud humana, para ello es de gran importancia que el agua que se está tratando en el acueducto la chorrera del municipio de Cucunubá cumpla con todos y cada uno de los estándares que se le exigen para contar con un servicio de agua potable de alta calidad.
<b>Decreto 1076 del 2015</b>	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible <sup>37</sup>	Este decreto se centra en generar un ambiente sostenible definiendo políticas y regularidades para la conservación y protección del mismo, como también tener en cuenta la gestión de aquellos recursos naturales que son renovables como el agua, y como la empresa de servicios públicos del municipio de Cucunubá implementa un tratamiento convencional para con el acueducto del casco urbano, este con el fin de una conservación pertinente al agua y protección para el consumo de agua potable.
<b>Decreto 1077 del 2015</b>	Por el medio el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio <sup>38</sup>	El análisis comparativo que se le realizó al Decreto se puede observar que esta medida constituye una política pública gubernamental con una simplificación y compilación orgánica del sistema nacional regulatorio, favoreciendo de tal manera al medio ambiente y que de una u otra manera se conserve el buen manejo del recurso natural que es el agua, pues ya que se abastece de la mejor manera posible a los usuarios, con el fin de que este servicio sea suministrado a cada uno de los hogares de la manera más eficiente
<b>Resolución 287 de 2004</b>	Por la cual se establece la metodología tarifaria para regular el cálculo de los costos de prestación de los servicios de acueducto <sup>39</sup>	En esta resolución se dispone que los servicios públicos sean inherentes a la finalidad del estado y del deber de su prestación que tiende a ser eficiente para con todos aquellos habitantes del territorio nacional, y en tal caso la empresa de servicios públicos del municipio de Cucunubá brinde un eficiente y eficaz

<sup>36</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL. Decreto 1575 (9, mayo, 2007). Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2007. p. 1-14.

<sup>37</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1076 (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2015. p. 1-653.

<sup>38</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Decreto 1077 (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2015. p. 1-806.

<sup>39</sup> COLOMBIA. CORTE SUPREMA. Resolución 287 (25, mayo, 2004). Por la cual se establece la metodología tarifaria para regular el cálculo de los costos de prestación de servicios de acueducto y alcantarillado. Bogotá D.C.: 2004. p. 1-52.



**Cuadro 1 (continua)**

<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>	<b>Aplicación al trabajo</b>
<b>Resolución 1417 de 1997</b>	Por la cual se expide y adopta el Sistema Unificado de Costos y Gastos para Entes Prestadores de Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado, Aseo, Energía y Gas Combustible <sup>40</sup>	En la comparación que se realizó que el Sistema escogido por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios es el llamado “Costeo Basado en Actividades (ABC Costing)”, con el cual se propende por la correcta relación de los Costos de Producción y los Gastos de Administración, con un producto específico o línea de negocio, mediante la identificación de cada actividad, la utilización de un conductor o base de distribución y su medición razonable, y de tal manera generar un modelo de costos que se implemente a las actividades y procesos que se realizan en el tratamiento convencional de agua
<b>Resolución 104 del 7 de julio de 2003</b>	Por la que se establecen los criterios y parámetros para la Clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas <sup>41</sup>	De acuerdo al análisis que se ejecutó se pudo observar que se tiene que priorizar a la conservación y priorización de las cuencas manteniendo un cuidado al ambiente pues ya que el acueducto del casco urbano del municipio de Cucunubá se abastece de las mismas y con este se genera tratamiento de agua potable para consumo humano.
<b>Resolución 865 del 4 de agosto de 2004</b>	Por la cual se adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones <sup>42</sup>	Esta norma se enfoca en orientar a las autoridades ambientales competentes para que de cierta manera puedan utilizar los datos de índice de Escasez por cabecera municipal del municipio de Cucunubá estos automatizar al tratamiento de agua que se le realiza al acueducto la chorrera del municipio.

Fuente: Elaboración propia a partir de los autores citados al interior de la tabla

<sup>40</sup> COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS. Resolución 1417 (18, abril, 1997). Por la cual se expide y adopta el Sistema Unificado de Costos y Gastos para Entes Prestadores de Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado, Aseo, Energía y Gas Combustible. Bogotá D.C.: 1997. p. 1-2.

<sup>41</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Resolución 104 (7, julio, 2003). Por la que se establecen los criterios y parámetros para la Clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas. Bogotá D.C: 2003. p. 1-6.

<sup>42</sup> COLOMBIA. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 865 (22, julio, 2004). Por la cual se adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones. Bogotá D.C: 2004. p. 1-33.

## 5.4 MARCO GEOGRAFICO

La ubicación geográfica según el Plan de Desarrollo Municipal Cucunubá 2016-2019: “Cucunubá, Cundinamarca, municipio colombiano perteneciente a la provincia de Ubaté en el departamento de Cundinamarca, ubicado a 2.590 m.s.n.m con temperatura promedio de 14°C cuyo casco urbano se encuentra a 05° 15’ 11” Latitud Norte y 73° 46’ 17” Longitud Oeste”<sup>43</sup>

Se encuentra conformado por las siguientes veredas:

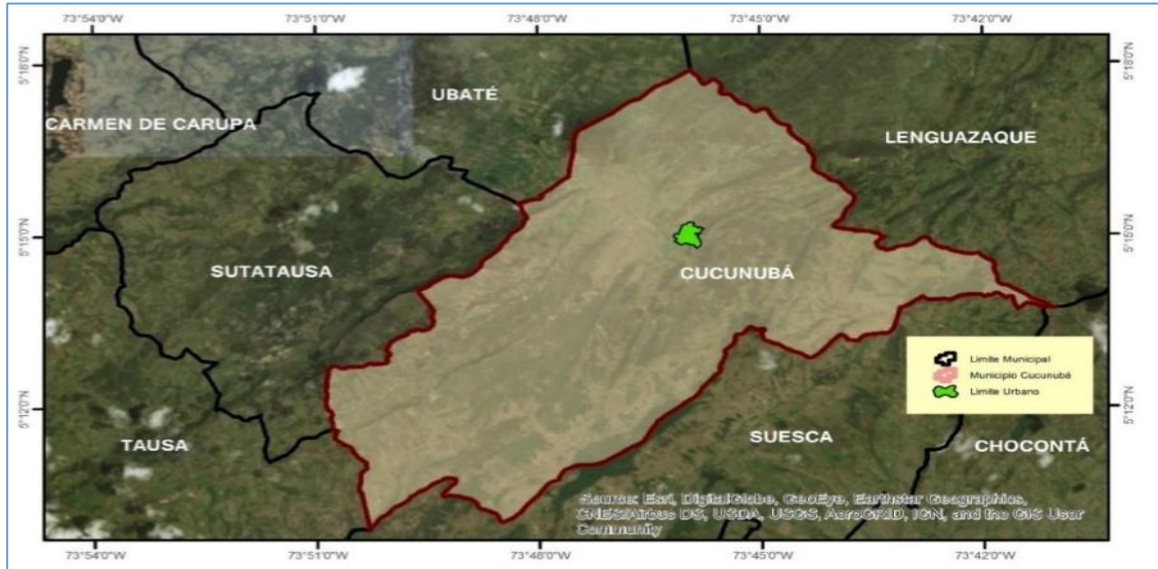
- Buita
- Media Luna
- La Laguna
- Juaitoque
- Las Peñas
- Hato de Rojas
- El Tablón
- La Florida
- Aposentos
- Pueblo Viejo
- Urbano
- Carrizal
- El Rhur
- Chapala
- La Ramada
- Atraviesas
- La Toma
- Peñas de Palacio
- Alto de Aire

En la figura 1 se presenta la ubicación geográfica del municipio de Cucunubá.

---

<sup>43</sup> REPÚBLICA DE COLOMBIA CUCUNUBÁ CUNDINAMARCA, Op. cit., p.7-8.

**Figura 1. Ubicación Geográfica**

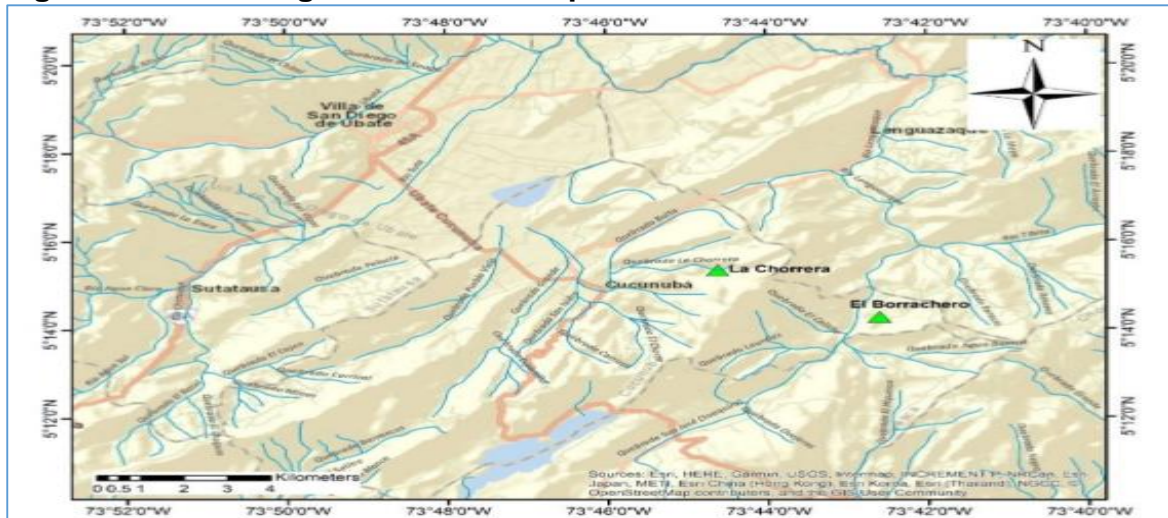


Fuente: IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, 2019. p.12.

Como se visualiza en la figura 1, Cucunubá limita al norte con los municipios de Ubaté y Lenguazaque, al este con los municipios de Lenguazaque y Suesca, por el oeste con los municipios de Tausa, Sutatausa y Ubaté y por el sur con los municipios de Suesca y Chocontá.<sup>44</sup>

En la figura 2 se muestra la localización de las fuentes hídricas dentro del perímetro municipal del municipio de Cucunubá.

**Figura 2. Red hidrográfica del municipio de Cucunubá**



Fuente: IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, 2019. p.12.

<sup>44</sup> CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND, Op. Cit., p. 16.



Dentro de la figura 2, adicionalmente se señala la ubicación de los dos acueductos del municipio que son: el acueducto el borrachero y el acueducto la chorrera. <sup>45</sup>

A continuación, en la figura 3, se presenta el mapa general del municipio se visualiza características que componen el área del municipio de Cucunubá en su ubicación y distribución.

**Figura 3. Mapa General del Municipio de Cucunubá**



Fuente: IGAC. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá, 2019. p.12.

En la figura 3, se puede observar puntos convencionales como hidrografía, territorios de transporte y construcciones. <sup>46</sup>

## 5.5 MARCO INSITUCIONAL

CONSULTOR Socios Consultores CND <sup>47</sup> en su informe de recopilación de información y diagnóstico del estado actual del servicio de acueducto y alcantarillado. La Empresa de Servicios Públicos del Municipio de Cucunubá SAS

---

<sup>45</sup> Ibíd. p. 19

<sup>46</sup> INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI. Provincia Ubaté. Bogotá: República de Colombia: 2013. índice de hojas adyacentes 209IIA. p.1.

<sup>47</sup> CONSULTOR, Op. cit., p.33

ESP es la entidad encargada de la prestación del servicio de acueducto denominado La Chorrera de la cual se abastecen 734 familias dentro de los cuales hacen parte la zona urbana, (centro y urbanizaciones), La Florida, y Peñas de Palacio como también se encuentra al servicio del acueducto rural el borrachero.

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

La caracterización de fuentes hídricas del municipio de Cucunubá se basó en un Enfoque Cualitativo, según Gómez, Marcelo<sup>48</sup>: es aquella investigación, cercana y/o directa del investigador con la población objeto de estudio, desarrollando un punto de vista más intuitivo permitiendo la detección de situaciones y comportamientos que le pueden ayudar a explicar la tendencia de una acción, proceso, pensamiento o creencia de dicha población. para el desarrollo de la investigación fue necesario la recopilación de diversas fuentes que ayudaron a conocer y delimitar la descripción biótica que tiene el municipio de Cucunubá, así como las causas que generan transformación del medio natural y en su defecto identificación de debilidades y amenazas que enfrenta las fuentes de agua que abastecen a sus habitantes.

En cuanto a la valoración de costos de tratamiento de agua este se enfoca al método cuantitativo según Gómez, Marcelo <sup>49</sup>, por su naturaleza tiene como finalidad aportar cifras que sirven como base para sustentar preguntas de la misma investigación mediante la recolección, clasificación, análisis y posterior conclusión siendo de esta manera un elemento que determino con precisión el esquema del modelo ABC con particularidades propias del de la empresa de acueducto de Cucunubá, cabe resaltar que la plantilla que se presentó no contiene datos definitivos de la entidad pero si una base parametrizadas lista para desarrollar.

---

<sup>48</sup> GOMEZ, Marcelo. Introducción a la metodología de la investigación científica. Córdoba: editorial brujas, 2016. p. 69.

<sup>49</sup> *Ibíd.* p. 70

## CAPITULO II

### 1. CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA DEL ACUEDUCTO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ

#### Reseña histórica del sistema de acueducto

De acuerdo a CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. La red del acueducto del casco urbano fue construida inicialmente en 1960 y ampliada posteriormente por el Fondo de Acueductos y Alcantarillados de Cundinamarca (F.A.A.C.). Esta red se aprovisiona principalmente de dos fuentes superficiales y un pozo profundo. La quebrada que suministra agua al acueducto "El Borrachero" se localiza en la vereda del Rhur, donde se dispone de un tanque de captación y equipo de bombeo, que conduce el agua hacia un sistema de tratamiento en la vereda Hato de Rojas, de donde se bombeada a un tanque de almacenamiento localizado en el Cerro Campana, el cual surte por gravedad el agua hacia la captación de la quebrada La Chorrera para luego ser dirigida a la planta de tratamiento del casco urbano y en forma parcial hacia algunas veredas. El otro punto de abastecimiento del acueducto del municipio, se localiza en la vereda la Toma, allí se localiza un pozo profundo el cual dispone igualmente de un tanque para almacenamiento y equipo de bombeo correspondiente. El tercer punto de abastecimiento se denomina "quebrada La Chorrera" y se localiza en la vereda Juaitoque.<sup>50</sup>

La planta de tratamiento del acueducto del casco urbano del municipio de Cucunubá se encuentra ubicado en la vereda el Rhur del municipio, esta realiza un tratamiento convencional para la potabilización del agua y de esta manera suministrar a los usuarios, como se puede ver en el (anexo A).

La planta cuenta con una torre de aireación que tiene como función liberar el nivel de carbono que trae el agua captada ver (anexo M)

El acueducto La chorrera cuenta con ocho tanques de almacenamiento con una capacidad de 750 metros cúbicos lo que permite realizar mantenimientos sin la interrupción del servicio como se puede ver en el (anexo 15).

Para el funcionamiento planta de tratamiento se requiere de bombas de 5 HP con el fin de que el Agua se trate sin ningún tipo de contratiempos dos ver (anexo O) diario 24 horas.

Para la distribución y captación del agua para la planta se cuenta con una serie de macro medidores:

---

<sup>50</sup> CONSULTOR. Op. Cit., p. 86

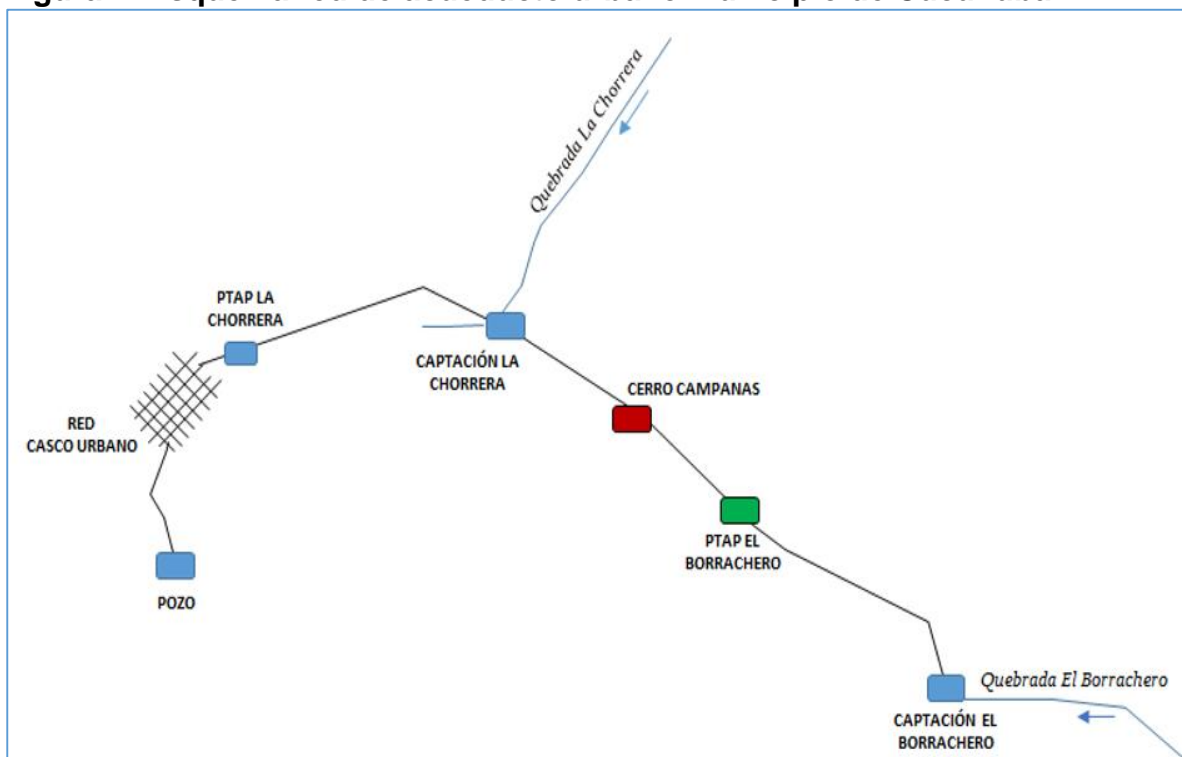
- El macro medidor de línea de interconexión es utilizado para abastecer el acueducto la chorrera cuando este no cuenta con la capacidad de abastecer al 100% ver (anexo R)

El macro medidor de la entrada la Chorrera se utiliza con el fin de la captación de agua y verificar la cantidad de agua que entra por segundo ver (anexo S)

Para dar un eficiente resultado de calidad del agua tiene puntos específicos para la toma de muestras del mismo (ver anexo I)

En la figura 4 se presenta a la descripción y funcionamiento de los sistemas de acueducto La Chorrera y El Borrachero, esto con relación a la descripción antepuesta.<sup>51</sup>

**Figura 1. Esquema red de acueducto urbano municipio de Cucunubá**



Fuente: CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 86.

En la figura 4 se contempla el esquema de recolección del recurso hídrico para los dos acueductos del municipio, el cual inicia por un lado por la captación de la quebrada el borrachero en la vereda del Rhur, donde el agua es bombeada a un tanque que luego dirige la afluyente al centro de tratamiento, y por el otro lado está

<sup>51</sup> *Ibíd.*, p.86.



la captación de la quebrada la chorrera y de un pozo profundo de los cuales son conducido mediante bombeo hasta la planta de tratamiento municipal. En el cuadro 2, se encuentra delimitados datos georreferenciados de la ubicación de los puntos que comprenden el esquema del acueducto del municipio de Cucunubá dentro de la restricción colombiana.

**Cuadro 2. Coordenadas geográficas de las estructuras principales de acueducto**

PUNTO	X	Y	ALTITUD (M.S.N.M)
Bocatoma La Chorrera	1037028.5	1072891.8	2800
PTAP La Chorrera	1034726.6	1072603.9	2604
Red Casco Urbano	1034461.0	1072296.6	2560
Bocatoma El Borrachero	1040195.6	1070579.9	2744
PTAP Borrachero	1038766.4	1071553.6	2979
Cerro Campana	1037981.5	1072234.9	3067
Pozo Profundo	1034526.0	1071309.8	2574

Fuente: MAGNA. Sistema de Coordenadas Colombia – Bogotá.2019, p.87

De la anterior figura, son presentadas las coordenadas MAGNA en las cuales muestra exactamente la ubicación espacial de cada uno de los puntos que forman parte del esquema de la red de acueducto del municipio de Cucunubá.

Según Consultor Consorcios Consultores CND<sup>52</sup>. La Empresa de Servicios Públicos del Municipio de Cucunubá SAS ESP es la entidad encargada de la prestación del servicio de acueducto denominado La Chorrera de la cual se abastecen 734 familias dentro de los cuales hacen parte la zona urbana, (centro y urbanizaciones), La Florida, y Peñas de Palacio.

A continuación, en el cuadro 3, se puntualiza la n° de resolución que otorga la autoridad ambiental para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas superficiales a fin del abastecimiento del poblado del municipio y veredas pertenecientes a Cucunubá.

**Cuadro 3. Concesiones para el consumo de agua potable - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), municipio de Cucunubá**

RESOLUCION	FUENTE	CAUDAL CONCESIONADO (l/s)
Zona urbana: Resolución No. 2256 de 2008	Quebrada La Chorrera	3.3
	Pozo profundo	2.56
Zona rural: Resolución No. 2173 de 2012	Quebrada El Borrachero	4.55

CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de

<sup>52</sup> Ibid., p.32.

acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 32.

En el cuadro 3, se presenta las concesiones para el consumo de agua potable - Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), municipio de Cucunubá con la mano de la empresa de servicios públicos del municipio de Cucunubá y como el caudal se manifiesta para cada uno de las fuentes hídricas.<sup>53</sup>

## 1.1 ORGANIGRAMA

En la figura 4 se muestra el organigrama realizado con la información que representa el acueducto del municipio, está explícito de una manera jerárquica en la cual se aborda la manera en la que se distribuye el área administrativa y operaria de la empresa de servicios públicos del municipio de Cucunubá

**Figura 4. Organigrama**



Fuente: EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ SAS ESP.

## 1.2 PLANTA DE PERSONAL

En el cuadro 4 se expone el personal que conforma la planta de tratamiento de agua del municipio de Cucunubá según la información obtenida:

<sup>53</sup> Ibíd., p.32.

#### Cuadro 4. Personal

CARGO	Operación
Gerente	Coordinación, supervisión y control
Auxiliar administrativo	Identifica contratos de prestación de servicios, suministros de obras, etc
contador	
Operarios	acueducto Urbano
	Acueducto Rural
	barrido y limpieza recolección
	rellenos sanitarios

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4 se ve especificado la operación que ejecuta cada miembro que conforma el personal de la empresa de servicios públicos del municipio de Cucunubá.

### 1.3 USUARIOS QUE HACEN USO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO URBANO

De acuerdo con Empresas Publicas de Cundinamarca S.A E.S.P <sup>54</sup>los reportes de micro-medición presentados por La Empresa de Servicios Públicos del Municipio de Cucunubá para el año 2017, se tiene un total de 732 suscriptores para el último periodo del año (noviembre – diciembre), los cuales hacen parte de los sectores La Florida y Peñas de Palacio localizados en la zona rural del municipio

A continuación en el cuadro 5 se especifica el número de usuarios por sectores abastecidos directamente del acueducto urbano municipio de Cucunubá.<sup>55</sup>

#### Cuadro 5. Usuarios de acueducto urbano

SECTOR	No. USUARIOS
CENTRO	380
URBANIZACIONES	89
LA FLORIDA	239
PALACIO	24
<b>TOTAL ACUEDUCTO LA CHORRERA</b>	<b>732</b>

Fuente. EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. 2018

Tal y como se ve especificado la figura 8, la sumatoria de los usuarios que se abastecen del servicio de agua potable en el perímetro urbano es de 7

<sup>54</sup> Ibíd., p.48

<sup>55</sup> Ibíd., p.48

### CAPITULO III

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE HIDRICA DE ABASTECIMIENTO DEL ACUEDUCTO CARACTERIZACION DE LA CUENCA

MADS<sup>56</sup>La cuenca del río alto Suarez contiene un área de 176.840,094 aproximadamente, se encuentra ubicado al norte del departamento de Cundinamarca y al suroccidente de Boyacá razón por la cual posee una jurisdicción compartida entre la Corporación autónoma regional CAR y Boyacá CORPOBOYACA y a la vez integra al ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. En la figura 9 se encuentra enunciados los municipios del departamento de Boyacá y Cundinamarca Que componen el área y porcentaje la cuenca alta del rio Suarez

**Cuadro 6. Municipios Cuenca Rio Alto Suarez**

Departamento	Municipio	Área municipio HA	Área del municipio en la cuenca HA	Porcentaje área del municipio %
Boyacá	Caldas	8285,04	8284,83	4,7
	Chiquinquirá	16839,65	13688,38	7,7
	Ráquira	21606,01	4269,53	2,4
	Saboyá	24365,63	22501,44	12,7
	Samacá	17353,09	421,20	0,2
	San Miguel de Sema	9231,64	8461,22	4,8
	Carmen de Carupa	28901,15	21691,85	12,3
Cundinamarca	Cucunubá	11050,34	9821,89	5,6
	Fúquene	8299,25	8299,25	4,7
	Guachetá	17192,09	17192,09	9,7
	Lenguazaque	15497,38	15497,38	8,8
	Simijaca	9025,89	9025,85	5,1
	Suesca	17754,74	6028,88	3,4
	Susa	9877,54	9877,54	5,6
	Sutatausa	6450,48	6450,48	3,6
	Tausa	19320,00	2642,72	1,5
	Ubaté	10129,68	10129,68	5,7
Villapinzón	22551,78	2555,46	1,4	

Fuente. ACTUALIZACION POMCA RIO ALTO SUAREZ. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica. Bogotá: Consorcio Huitaca, 2017. p.14.

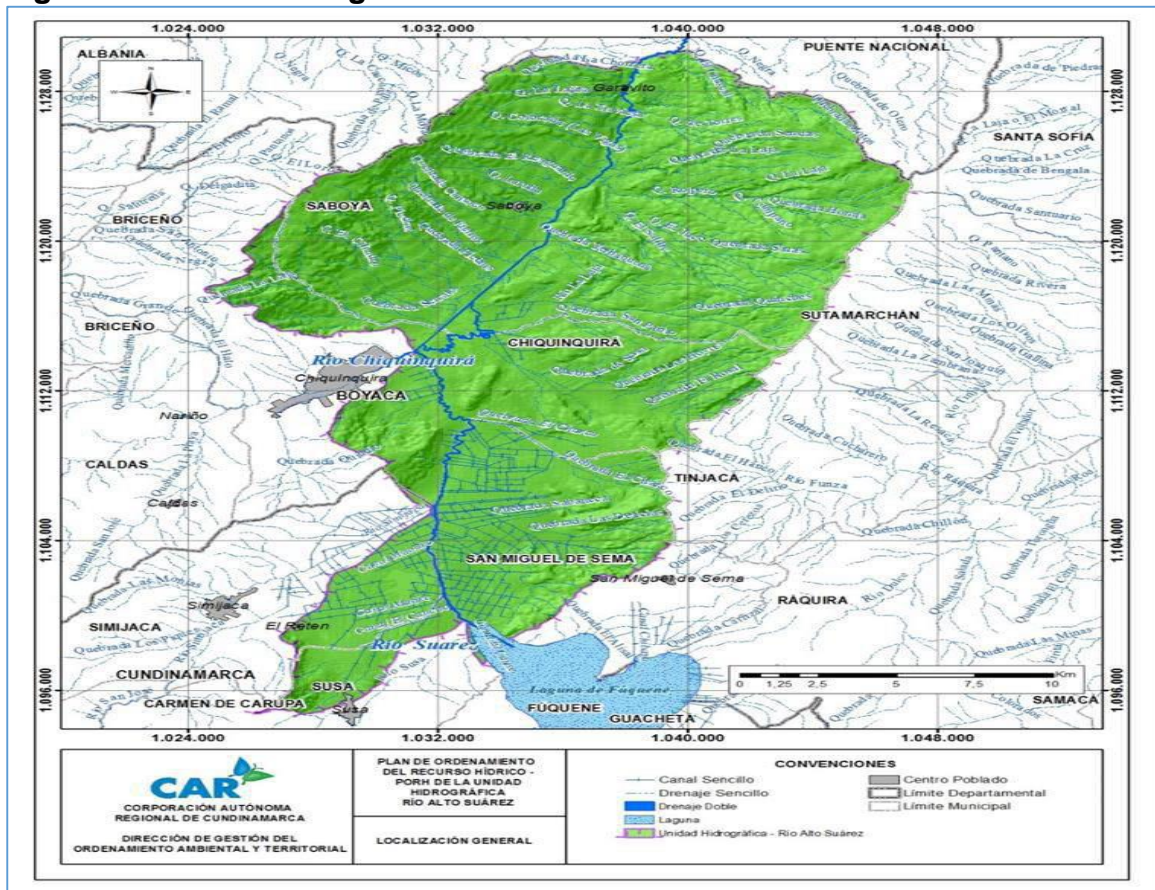
Dentro del cuadro 6, se identificó que el municipio de Cucunubá abarca el 9.821.89 hectáreas de área de la cuenca de la cuenca rio alto Suarez.

<sup>56</sup> ACTUALIZACION POMCA RIO ALTO SUAREZ. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica. Bogotá: Consorcio Huitaca, 2017. p.14.

## 1.1 DELIMITACION DE LA CUENCA DEL RIO ALTO SUAREZ

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico Río Alto Suarez de la CAR: "Limita al norte con los municipios de Albania y Puente Nacional del departamento de Santander, al oriente con el municipio de Ráquira y Sutamarchán del departamento de Boyacá, al sur con la Unidad Hidrográfica Río Chiquinquirá y al occidente con los municipios de Briceño y Albania"<sup>57</sup>, tal y como se encuentra identificado en la figura 5

**Figura 5. Unidad Hidrográfica del río Suarez**



Fuente: CAR. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL CUNDINAMARCA. Plan de ordenamiento hídrico del recurso hídrico (PORH). Río alto Suarez fase II, diagnóstico del estado actual del recurso. Bogotá, 2017. p.62.

Como se ve expuesta en la figura 5 se muestra la delimitación de la zona hidrográfica río alto Suarez con el que desprenden los ríos de los municipios anteriormente mencionados.

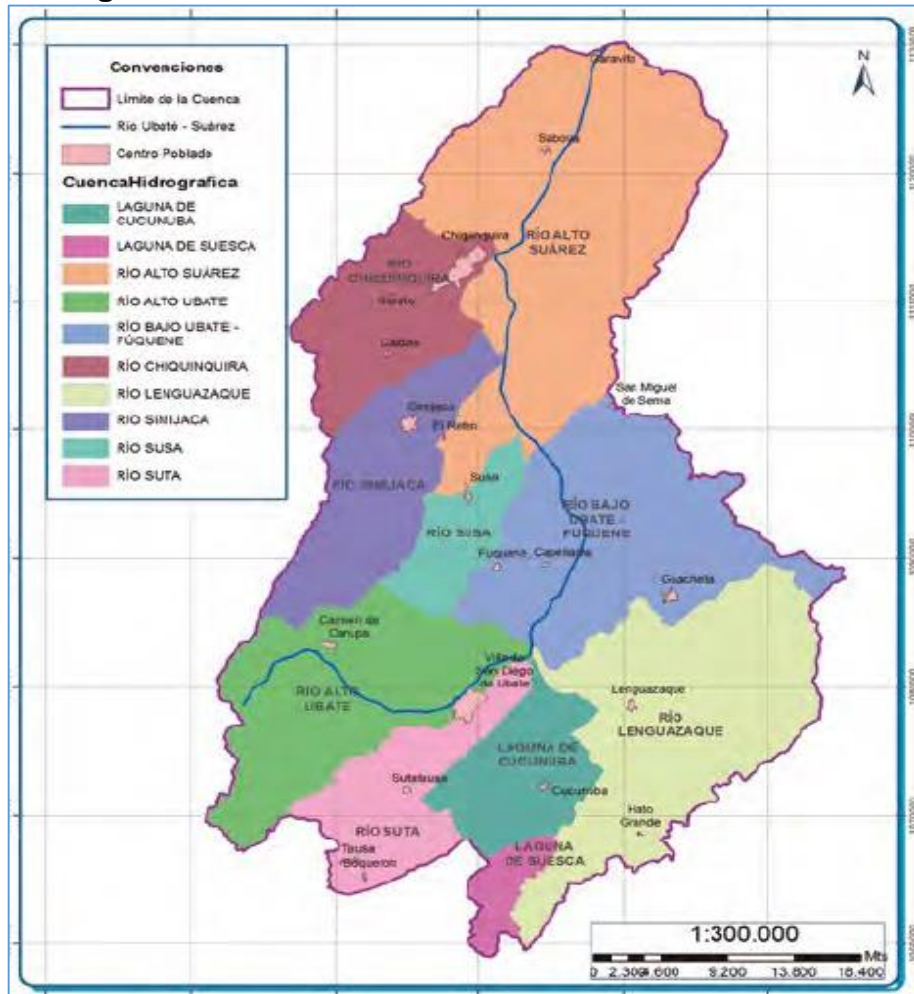
<sup>57</sup> CAR. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL CUNDINAMARCA. Plan de ordenamiento hídrico del recurso hídrico (PORH). Río alto Suarez fase II, diagnóstico del estado actual del recurso. Bogotá, 2017. p.36



## 1.2 DELIMITACION DE LAS SUBCUENCAS

Dentro de la cuenca del río Suárez se identifica diez subcuentas como se observa en la siguiente figura 6

**Figura 6. Delimitación Subcuentas**



Fuente: ACTUALIZACION POMCA RIO ALTO SUAREZ. Plan de ordenación y manejo d la cuenca hidrográfica. Bogotá: Consorcio Huitaca, 2017. p.17.

**Denominación de las cuencas localizadas dentro de la cuenca Ubaté y Suárez.** Las cuencas estudiadas tienen una extensión de 196.910 ha. A continuación, en el cuadro 7, se muestra los municipios que conforman las cuencas de tercer orden con su respectivo número de la cuenca.

**Cuadro 7. Distribución de municipios por cuenca de tercer orden**

Nombre de la Cuenca	Número de la cuenca	Municipios
LAGUNA DE SUESCA	2401-01	Suesca, Cucunubá.
RÍO ALTO UBATÉ	2401-02	Carmen de Carupa, Ubaté
RÍO SUTA	2401-03	Tausa, Sutatausa, Ubaté
LAGUNA DE CUCUNUBÁ	2401-04	Cucunubá, Sutatausa, Ubaté, Lenguazaque.
RÍO LENGUAZAQUE	2401-05	Lenguazaque, Guachetá, Suesca, Cucunubá.
RÍO BAJO UBATÉ	2401-06	Guachetá, Fúquene, Ráquira, San Miguel de Sema.
RÍO SUSA	2401-07	Susa.
RÍO SIMIJACA	2401-08	Simijaca, Carmen de Carupa, Susa.
RÍO CHIQUINQUIRÁ	2401-09	Caldas, Chiquinquirá.
RÍO ALTO SUÁREZ	2401-10	Saboya, Chiquinquirá, San Miguel de Sema, Simijaca, Susa.
RÍO RÁQUIRA	2401-11	San Miguel de Sema, Ráquira.

Fuente: CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA, CAR, diagnóstico y prospectiva y formulación de la cuenca hidrográfica de los ríos Ubaté y Suarez, distribución de municipios por cuenca de tercer orden. Santa Fe De Bogotá D.C. 2006.p.11-12.

### 1.3 CARACTERIZACION FISICA DE LA CUENCA

**Capacidad de retención hídrica.** De acuerdo al estudio por el consorcio Huitaca <sup>58</sup>las subcuentas que conforman la cuenca del río alto de Suarez tienen una muy baja retención de humedad.

**Condiciones de calidad hídrica.** Consorcio Huitaca <sup>59</sup>A pesar de actividades antropogénicas de las zonas aledañas tales de la minería, la industria y uso doméstico la calidad de agua de la cuenca presenta una fluctuación entre aceptable y regular dependiendo de las condiciones climáticas.

<sup>58</sup> ACTUALIZACION POMCA RIO ALTO SUAREZ, Op Cit., p.17

<sup>59</sup> Ibíd., p.18

**Vulnerabilidad hacia la contaminación hídrica.** Consorcio Huitaca<sup>60</sup>. A nivel general las subcuentas que conforman el río Suarez en tiempos de sequía presentan un alto nivel de contaminación a comparación de la época de lluvia donde el índice de alteración de calidad de agua es moderado.

#### **1.4 CARACTERIZACION DEL MEDIO BIOFISICO DE LA CUENCA RIO ALTO SUAREZ**

**Flora.** La CAR en su diagnóstico prospectiva y formulación de la cuenca hidrográfica de los ríos Ubaté y Suarez Durante el recorrido de la cuenca río alto de Suarez se encuentra una vegetación denominada montano bajo y montano con presencia de clima seco a húmedo, de la cual su vegetación ha sufrido la transformación de su medio natural debido a la intervención antrópica, en especial para el desarrollo de urbanización o ampliación de áreas agrícolas y ganaderas donde hay presencia de aprovechamiento de bosques nativos, Está compuesto por relictos de bosque nativo, bosque secundario o matorrales, plantaciones de especies foráneas, pastos y vegetación de páramo.<sup>61</sup>

A continuación, en la figura 7 se visualiza la ubicación espacial de los puntos de flora divididos en tres aspectos, las primeras áreas de gran importancia ambiental, la segunda áreas de conservación y tercera áreas de conectividad ecológica.

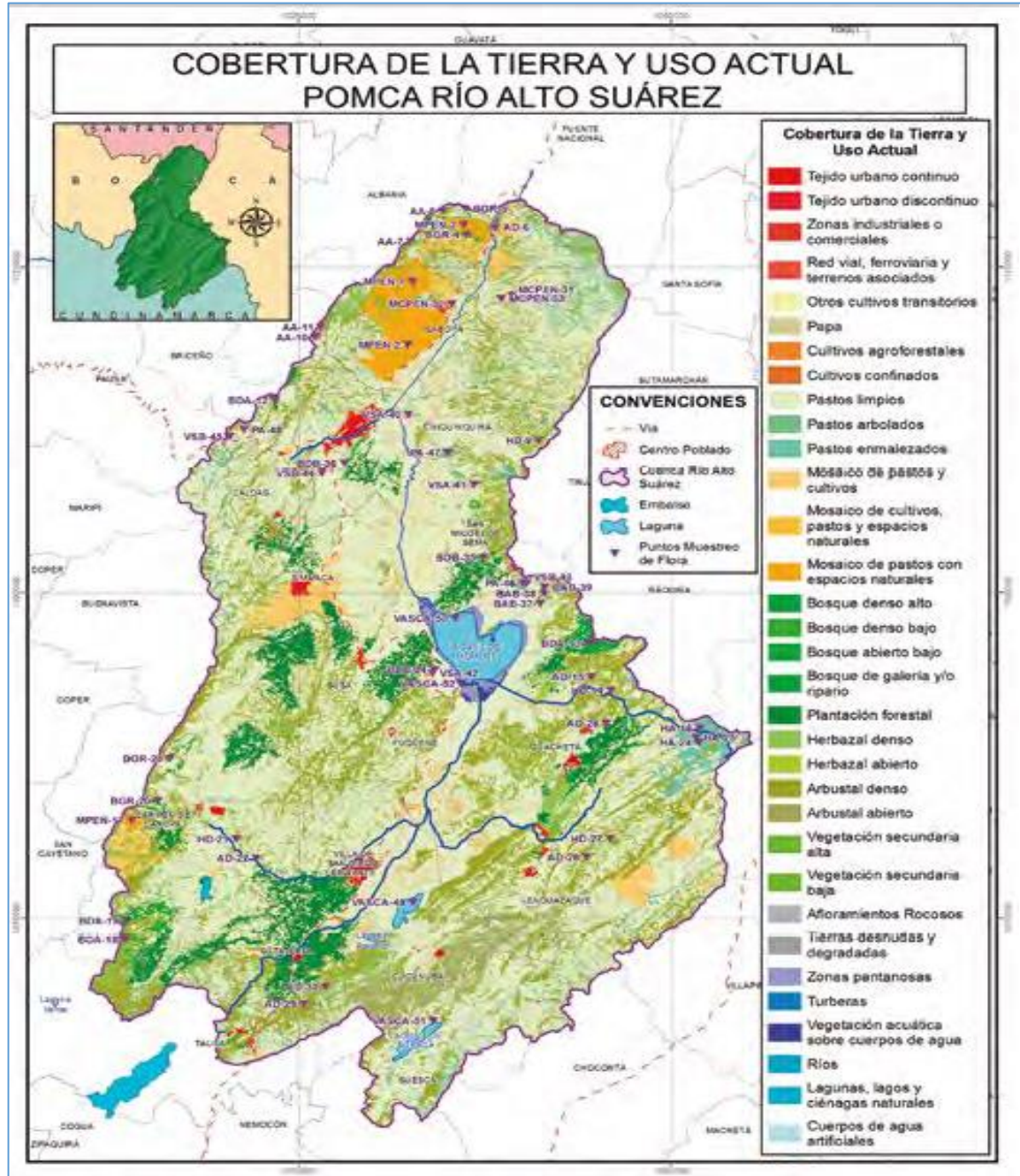
---

<sup>60</sup> *Ibíd.*, p.60.

<sup>61</sup> CAR. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL CUNDINAMARCA. DIAGNÓSTICO Y PROSPECTIVA Y FORMULACIÓN DER LA CUENCA HIDROGRÁFICA DE LOS RÍOS UBATÉ Y SUAREZ. Op Cit., p.11-12



Figura 7. Ubicación espacial de los puntos de muestreo de flora.



Fuente: ACTUALIZACION POMCA RIO ALTO SUAREZ. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica. Bogotá: Consorcio Huitaca, 2017. p.20.

Dentro de las convenciones más predominantes en la figura 7 está el arbustal denso marcado de un verde medio, seguido de pastos limpios marcado por un verde claro y bosque denso marcado por un verde oscuro específicamente por las laderas del de río Ubaté se realizó dos recorridos con la finalidad de realizar un inventario de

su cobertura vegetal en el cual se trazó desde el municipio de Tausa, Sutatausa, Cucunubá, lengüazaque, y Guachetá. El segundo recorrido se trazó por los municipios de Carmen de Carupa, Susa, Simijaca e inmediaciones del municipio de Caldas donde determino el siguiente inventario vegetal presentado en el cuadro 8

**Cuadro 8. Inventario de vegetación, cuencas de los ríos Ubaté y Suárez**

IDENTIFICACIÓN DE ESPECIE		FRANJA ALTITUDINAL m.s.n.m.	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	2800 A 3000	2500 A 2700
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	10	
Amargoso	<i>Eupatorium sp</i>	4	
Arrayán	<i>Myrcianthes sp</i>	40	
Hayuelo	<i>Dodonaea viscosa</i>	5	20
Camaronas	<i>Macleania, Cavendishia</i>	15	
Chilco	<i>Baccharis spp</i>		7
Chuque	<i>Viburnum spp</i>	17	3
Ciro	<i>Baccharis bogotensis</i>		3
Cordoncillo	<i>Piper sp</i>	3	
Corono, crueto	<i>Xylosma speculiferum</i>	8	3
Cucharo	<i>Rapanea guianensis</i>	15	5
Dividivi de Tierra Fría	<i>Caesalpinia spinosa</i>		2
Draguito	<i>Croton sp</i>		5
Encenillo	<i>Weinmannia tomentosa</i>	20	3
Ericaceae	<i>Befaria sp.</i>	2	1
Fique	<i>Foucraea sp</i>		5
Higo	<i>Opuntia sp</i>		2
Laurel de cera	<i>Myrica sp</i>	2	3
Mano de oso	<i>Oreopanax floribundum</i>	7	1
Mortño	<i>Esperomeles goudoutiana</i>	4	9
Raque	<i>Vallea stipularis</i>	2	1
Rodamonte	<i>Escallonia sp.</i>	2	
Romero de páramo	<i>Compositae</i>	10	
Salvio negro	<i>Cordia lanata</i>	7	10
Moradita	<i>Solanum sp</i>		1
Tagua	<i>Gaiadendron tagua</i>	1	
Tibar o Chilco colorado	<i>Escallonia paniculata</i>		1
Tinto	<i>Solanum sp</i>	2	1
Espino, Totocal	<i>Durantha sprucei</i>	1	2
Tuno esmeraldo	<i>Miconia squamulosa</i>	35	30
Charme	<i>Bucquettia glutinosa</i>	2	
Gaque	<i>Clusia spp.</i>	5	
<b>TOTAL ARBOLES</b>		<b>217</b>	<b>118</b>
<b>N° ESPECIES REGISTRADAS:</b>		<b>32</b>	<b>335</b>

Fuente: CAR. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Plan de ordenamiento de la cuenca de los ríos Ubaté y Suarez. Inventario de vegetación, cuencas de los ríos Ubaté y Suárez. 2019. p.115.

Dentro del cuadro 8 se identifica que las especies más predominantes en la zona estudiada son el arrayan con 40 avistamientos seguido de tuno esmerado con 35 avistamientos, una observación preocupante es que también se puede observar que hay especies casi nulas que podrían tender a desaparecer.

## Fauna

A pesar de las principales amenazas hacia la biodiversidad en el área andina anteriormente mencionadas que traen consigo deforestación de la zona montañosa, degradación de las fuentes hídricas, cambios en el hábitat natural el área de la CAR en la parte norte de los andes predomina gran variedad de ecosistemas que dan hábitat a diversas especies de aves, mamíferos, anfibios, reptiles, que prevalecen entre áreas de piedemonte, selvas andinas y paramos. Dentro de la fauna existente, se encuentran zonas que en especial conservan una cobertura vegetal ideal para el refugio de estas especies como son Fúquene Cucunubá y Palacio, humedales de gran importancia a nivel regional, nacional y global en cuanto a aspectos ecológicos y socioeconómicos. En estudios realizados se registran para la Laguna de Fúquene, 108 especies de aves, 19 de ellas migratorias y 33 especies en alguna categoría UICN o CITES. De mamíferos aparecen registradas 12 especies, tres de anfibios, cuatro de reptiles y tres especies nativas y dos introducidas de peces.<sup>62</sup>

De acuerdo con información adquirida por Consultor Socios Consultores CND<sup>63</sup> las cuencas donde se desprenden las corrientes que abastecen el casco urbano del municipio de Cucunubá son los ríos Suta y Lenguaque de los cuales son localizados las fuentes superficiales la quebrada La Chorrera denominada por el IGAC (instituto geográfico Agustín Codazzi) como quebrada Juaitoque y quebrada El Borrachero en las cuales se ven especificadas en el cuadro 9

**Cuadro 9. Coordenadas punto de cierre del área de drenaje de estudio**

Corriente	Fuente de abastecimiento	Latitud (N)	Longitud (w)	Altitud (m.s.n.m)
Rio Suta	Quebrada Juaitoque	5° 15' 19.03"	-73° 44' 28.18"	2850
Rio lenguaque	Quebrada la chorrera	5° 14' 15.59"	-73° 42' 36.48"	2800

Fuente: INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI IGAC. Coordenadas punto de cierre del área de drenaje de estudio. Colombia. Plancha IGAC 209-II-A, citado por Empresas Publicas de Cundinamarca S.A E.S. P. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá Coordenadas. p. 19.

La Empresas Publicas de Cundinamarca S.A E.S.P<sup>64</sup>, menciona las principales fuentes superficiales que se encuentran localizadas dentro del perímetro municipal

<sup>62</sup> CAR. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Plan de ordenamiento de la cuenca de los ríos Ubaté y Suarez. Inventario de vegetación, cuencas de los ríos Ubaté y Suárez. 2019. p.123-126.

<sup>63</sup> CONSULTOR. Op Cit. p.20.

<sup>64</sup> Ibíd. p.20.

son: La Toma, Pueblo Viejo, Chapala, Zanja Grande, Zanja chiquita, Aposentos, Buita, Media Luna, San Isidro, La Chorrera (Juaitoque) y Ovejeras.

Las Empresas Publicas de Cundinamarca S.A E.S.P <sup>65</sup>, siguiendo la estructura del IDEAM el sistema hidrográfico que comprende el área de estudio, se encuentra localizado sobre la cuenca de 4° orden de las quebradas la Chorrera y la Toma como se ve presentado en el cuadro 10

**Cuadro 10. Sistema Hidrográfico**

ZONA HIDROGRÁFICA	CUENCA	SUBCUENCA	CUENCA 3 <sup>er</sup> ORDEN	CUENCA 4 <sup>to</sup> ORDEN	DRENAJES
Magdalena	Rio Suarez	Laguna Cucunubá	Quebrada San Isidro	Quebrada La Chorrera	Cañada Honda
					Pantaritos
					Peña Grande
				Quebrada La Toma	

Fuente: UMNG. Universidad Militar Nueva Granada. Sistema Hidrográfico: citado por Empresas Publicas de Cundinamarca S.A E.S. P, actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá. Sistema hidrográfico p. 20

Dentro del cuadro 10 se evidencia la secuencia de la estructura de las afluentes de agua que inician desde los drenajes mencionados hasta llegar a la zona hidrográfica mayor.

---

<sup>65</sup> Ibíd., p.20

## CAPITULO IV

### 1. PROPUESTA MODELO DE COSTOS BASADO EN ACTIVIDADES ABC PARA EL ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBA

Es importante destacar que el modelo de costos ABC adaptado al acueducto del municipio de Cucunubá no posee datos financieros reales que describan su operación económica, debido a la abstención y reserva de información de la entidad, sin embargo, el modelo fue construido de acuerdo a las características propias de la empresa y los parámetros que comprenden la elaboración del sistema de costos ABC presentado junto al presente documento y mediante el programa Excel. Los resultados del producto final de la mecanografía con sus respectivas instrucciones de manejo están incluidos en el formato Excel.

La designación de un modelo de costos ABC para el acueducto del casco urbano del municipio de Cucunubá denominado La Chorrera, pretende en primera instancia delegar la adopción del sistema y dar cumplimiento de la Resolución 1417 de 1997<sup>66</sup>. Por la cual se expide y adopta el Sistema Unificado de Costos y Gastos para Entes Prestadores de Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado, Aseo, Energía y Gas Combustible.

En este sentido, Francisco Torres,<sup>67</sup> diseñó algunas estrategias con el objetivo de mejorar significativamente en términos de una mejor elaboración de presupuesto, reducción de costos, mejores mecanismos de asignación de precios, generando una visibilidad más efectiva del diseño del servicio y de esta manera potencializar el conocimiento de los costos reales y proporcionando información oportuna para el alcance de un mejor control de estos

Para la construcción de la monografía se dio paso a la aplicación del método cualitativo y cuantitativo, esto según lo pronunció Gómez, Marcelo <sup>68</sup>en su definición introducción a la metodología científica. En el cual se parte al estudio de datos a través de documentos oficiales, clasificación de información, recolección cuantificable obtenida por entrevistas, visita de campo y observación directa en los procesos realizados por el acueducto, permitieron la identificación de elementos que conforman el costo en la realización de actividades.

En la figura 8 se identifica tres fases interconectadas necesarias para cumplir con el servicio de suministro de agua al poblado del municipio de Cucunubá, en el cual se da inicio desde el momento de la captación de la afluente y donde ocurre todo

---

<sup>66</sup> COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS. Op. cit., p.1

<sup>67</sup> TORRES TORO, Francisco. Costos ABC y Presupuestos, herramientas para la productividad Bogotá, Colombia: Eco Ediciones Ltda. 2010. p.56.

<sup>68</sup> GOMEZ, Op. cit., p.23.

el procedimiento pertinente para la potabilización de la misma, seguido de la obtención de agua apta para consumo humano y finalmente distribuido a todos los suscriptores existentes en la empresa de servicios públicos del municipio de Cucunubá.

**Figura 8. Proceso de suministro de agua potable**



Fuente: Elaboración propia

### 1.1 METODO DE COSTOS ABC

Francisco Toro<sup>69</sup>, en su sistema de costos ABC reside en la asignación de costos de los insumos tanto directos como indirectos, que a su vez está subdividido en actividades, permitiendo la plena identificación de factores cuantificables del costo durante el proceso, en este caso la aplicación de este método se llevó a cabo en el acueducto municipal de Cucunubá donde se determinó los recursos necesarios en

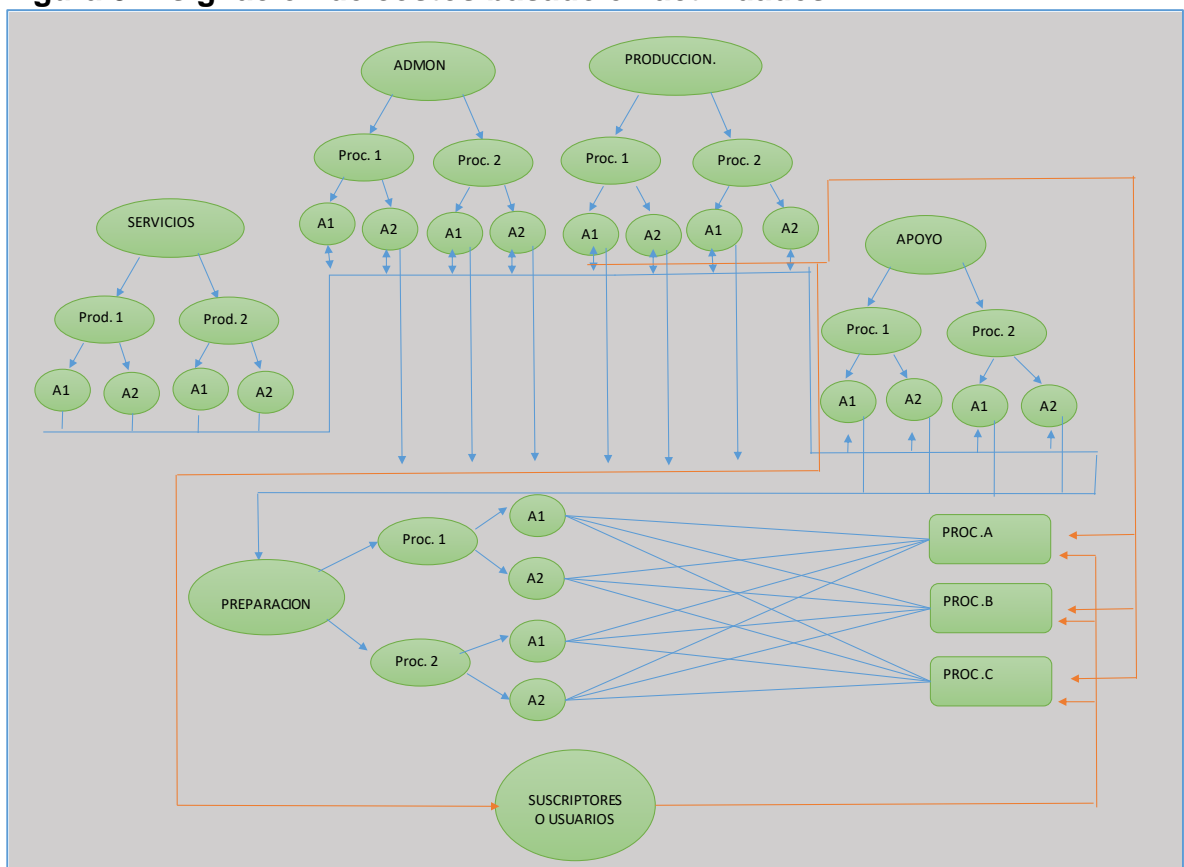
<sup>69</sup> TORRES, Op. cit., p.56



la creación del servicio junto a los gastos de administración, obteniendo información detallada sobre los costos de cada proceso, calculo más exacto el servicio considerando el verdadero consumo de los insumos, de esta forma se contribuyó a la generación de un instrumento que permita a la gerencia llevar control de sus costos, facilitar datos que orienten a la toma de decisiones, obteniendo un punto de partida para la mejora continua de la E.S.P de Cucunubá.

Para una mejor comprensión de la estructura del método de costos ABC a continuación, se presenta en la figura 9 el esquema de asignación de costos por procesos que componen el desarrollo del servicio o producto subdividido en actividades.

**Figura 9. Asignación de costos basado en actividades**



Fuente: Elaboración propia

Para establecer una adecuada y pertinente estructura con base a los costos ABC, es de gran importancia tener en cuenta la diversidad de actividades que se tienen, en el cual define en el cuadro 14 donde fueron especificados los procesos generados durante la ejecución del servicio de suministro de agua potable como el desglose de sus respectivas actividades.

**Cuadro 11. Clasificación de actividades**

ACTIVIDADES CON VALOR AGREGADO BILATERAL	ACTIVIDADES CON VALOR AGREGADO UNILATERAL	ACTIVIDADES CON VALOR AGREGADO
<b>PROCESO: GESTION PRODUCTIVA</b>		
Administrar las operaciones	Mantenimiento y reparacion de maquinaria y equipo ( E )	Reprocesamiento en la actividad
Inspeccion control de calidad		
indagacion para nuevos procesos		
expedicion de ordenes de trabajo		
adecuacion de espacios fisicos		
<b>PROCESO DE GESTION COMERCIAL</b>		
Facturacion	atencion a inquietudes de los usuarios ( c )	Reelaboracion de facturas
Establecer contacto con los usuarios		
Recepcion de materiales e insumos	constancia fisica e inventario ( E )	Baja de inventarios
<b>PROCESO DE GESTION ADMINISTRATIVA</b>		
Toma de decisiones gerenciales	Control de permanencia y la constante productividad del personal ( E )	Dar solucion a conflictos internos
Planificacion de actividades	Selección de nuevo personal si se requiere ( E )	
Realizar control, Seguimiento y evaluacion	Capacitaciones para personal ( E )	
Definicion de politicas generales	Evaluacion y proyeccion rendimiento del personal ( E )	
<b>PROCESO DE GESTION FINANCIERA</b>		
Elaboracion y socializacion de los estados financieros pertinentes	Control y ejecucion del registro contable, Análisi e interpretacion de estados financieros ( E )	Control y verificacion sistematica
Elaboracion y la respectiva ejecucion presupuestaria	Recepcion de pedidos ( C )	
<b>PROCEO DE GESTION DE TESORERIA</b>		
Cuentas por cobrar pendientes	Declaraciones y pagos de tributos ( E )	Atencion a requerimientos tributarios y de moras
( E )	<b>Valor agregado para la empresa</b>	
( C )	<b>Valor agregado para el cliente o usuario</b>	

Fuente: Elaboración propia

## 1.2 OBJETO DEL COSTO

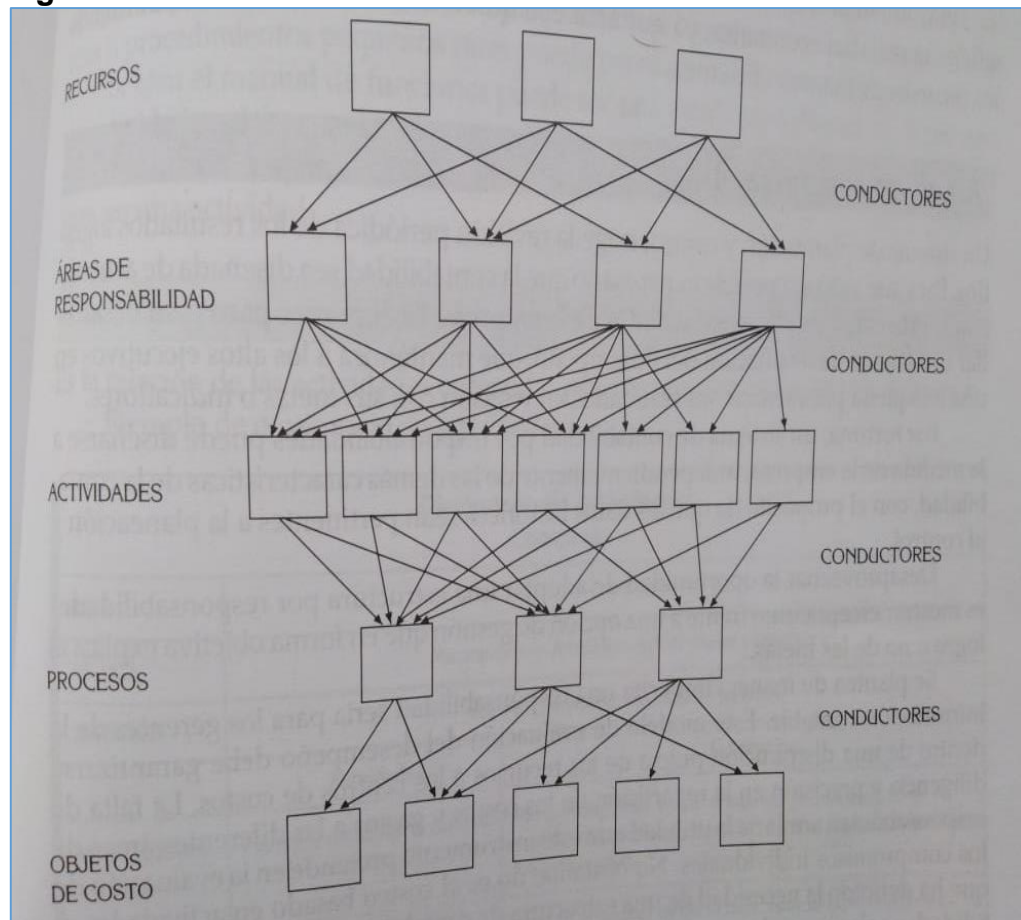
Oscar Gómez<sup>70</sup>, plantea una metodología que se incorpora por la razón de una clasificación orientándose en su servicio y en un sentido muy estricto en lo que la empresa hace dentro de su objeto social: sus productos o servicios. Es un área de responsabilidad, una actividad, un proceso, un producto, un servicio, un proveedor, un cliente, la empresa.

<sup>70</sup> GOMEZ BRAVO, Oscar. Objetos el coto. Bogotá: Mc Graw Hill, 2001. p. 454.



En la figura 10 se visualiza la anatomía de los costos ABC donde su estructura comienza desde la tenencia de los recursos, lo que implica un responsable directo, que seguido ejecuta una serie de actividades que dan como resultado conjunto el cumplimiento de un proceso, con los que se determinan el desglose de los costos del propósito de la empresa.

**Figura 10. Anatomía de Costos ABC**



Fuente: GOMEZ BRAVO, Oscar. *Objetos el coto*. Bogotá: Mc Graw Hill, 2001. p. 451.

### **1.3 MODELO DE COSTOS ABC EJECUTADO EN EXCEL PARA EL ACUEDUCTO DE CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ**

A continuación, en la tabla 3 se presenta cada uno de los procesos que conlleva a la generación del servicio de agua potable para los habitantes del municipio de Cucunubá con sus respectivas actividades encargado e inductor.

**Cuadro 12. Proceso de distribución recurso hídrico**

PROCESO DE DISTRIBUCION RECURSO HIDRICO			
PROCESO	ACTIVIDADES	ENCARGADO	INDUCTOR
CAPTACION	Toma del agua del afluente natural	Fontanero u operario de planta	NUMERO DE HORAS
	Medicion de caudal (mts/seg)	Maquinas y/o sistema de bombeo	
	eliminacion de aluminio en torre de aireacion		
ADUCCION	Transporte del agua mediante tuberia hasta el desarenador	Fontanero u operario de planta	NUMERO DE HORAS
	realizar un mantenimiento rutinario a las tuberias		
	Registro de mantenimiento		
	verificacion de tuberias y macromedidores		
TRATAMIENTO	Manejo de insumos	Gerente	NUMERO DE HORAS
	inducion a la mezclas rapida	secretaria administrativa	
	vertimiento a la coagulacion	Operario de planta	
	se realiza la sedimentacion	fontanero	
	procedimiento de filtracion	Maquinas y/o sistema de bombeo	
	difusion para la Desinfeccion		
MEZCLA RAPIDA	Distribucion del agua a dos canaletas	Fontanero u operario de planta	NUMERO DE HORAS
	Distribucion del coagulante		
FLOCULACION	Vertimiento de sustancias para la coagulacion de particulas presentes en el agua	Fontanero u operario de planta	NUMERO DE HORAS
	conduccion del agua a las canaletas en zigzag	Maquinas y/o sistema de bombeo	
	Agitacion del agua de manera lenta para la union de particulas de impurezas		
SEDIMENTACION	formacion de floculos de mayor tamaño	Maquinas y/o sistema de bombeo	NUMERO DE HORAS
	agitacion leve mediante paneles tipo colmena		

FILTRACION	Se realiza la eliminacion de particulas	Maquinas y/o sistema de bombeo	NUMERO DE HORAS
	purificacion del agua mediante lechos filtrantes compuestos por gravas, arenas y antracita		
	recuperacion de agua cristalina		
DESINFECCION	se realiza la adicion de cloro gaseoso. Aplicado al primer tanque de almacenamiento de agua filtada	Fontanero u operario de planta	NUMERO DE HORAS
	prevenir contaminaciones en redes de didistribucion		
	generar indicador de calidad		
DOSIFICACION COAGULANTE	Programacion del dosificador	Fontanero u operario de planta	NUMERO DE HORAS
	revision del contenido de sulfato en el dosificador		
	suministro del sulfato de aluminio granulado tipo B		
	Aplicación del sulfato según grado de cudal (gr/min)		
CONTROL DE CALIDAD	Aplicación cloro gaseoso	Fontanero u operario de planta	NUMERO DE HORAS
	realizan muestras de agua en cada uno de los procesos		
	diligenciamiento las planillas respectivas		
	seguimiento al resultado de cada proceso		
	se realizan las pruebas necesarias para el cálculo de dosificación de sulfato y de cloro.		
Controlar y garantizar el suministro de agua potable			
ALMACENAMIENTO	Despues de tratada desinfectada pasa a depositos	Maquinas y/o sistema de	NUMERO DE HORAS
	mantenimientos de tanques sin interferir en la prestación del servicio	Fontanero u operario de planta	
DISTRIBUCION	Suministro de agua potable para los usuarios	Fontanero u operario de planta	NUMERO DE HORAS
	Mantenimiento sistemas de bombeo		
	ejecucion de informes		
	toma de muestras periódicamente para conocer la calidad del agua que está llegando a cada uno de los sectores		
FACTURACION	programacion lectura de medidores	Gerente, secretaria administrativa, operario de planta y fontanero.	NUMERO DE HORAS
	sistematizacion de la informacion		
	revision de documentos		
	actualizacion de la facturacion		
	entrega factura a usuarios		
	interrupcion y/o reconexión del servicio.		

Nota: Elaboración propia

En el cuadro 13, se muestra cada proceso fundamental en el desarrollo del servicio de agua potable junto con sus respectivas actividades, responsable y número de horas dedicadas en cada ítem señalado.

**Cuadro 13. Horas de actividad dedicadas**

HORAS DE ACTIVIDAD DEDICADAS (mensual)		GERENTE	SECRETARIA ADMINISTRATIVA	FONTANERO	OPERARIO DE PLANTA	FACTURACION O REGISTRO	TOTAL HORAS
PROCESO	ACTIVIDADES						
CAPTACION	Toma del agua del afluente natural						
	Medicion de caudal (mts/seg)						
	eliminacion de aluminio en torre de aireacion						
<b>TOTAL HORAS POR CAPTACION</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
ADUCCION	Transporte del agua mediante tuberia hasta el desarenador						
	realizar un mantenimiento rutinario a las tuberias						
	Registro de mantenimiento						
	verificacion de tuberias y macromedidores						
<b>TOTAL HORAS POR ADUCCION</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
TRATAMIENTO	Manejo de insumos						
	inducion a la mezcla rapida						
	vertimiento a la coagulacion						
	se realiza la sedimentacion						
	procedimiento de filtracion						
	difusion para la Desinfeccion						
<b>TOTAL HORAS POR TRATAMIENTO</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
MEZCLA RAPIDA	Distribucion del agua a dos canaletas						
	Distribucion del coagulante						
<b>TOTAL HORAS POR MEZCLA RAPIDA</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
FLOCULACION	Vertimiento de sustancias para la coagulacion de particulas presentes en el agua						
	conduccion del agua a las canaletas en zigzag						
	Agitacion del agua de manera lenta para la union de particulas de impurezas						
<b>TOTAL HORAS POR FLOCULACION</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
SEDIMENTACION	formacion de floculos de mayor tamaño						
	agitacion leve mediante paneles tipo colmena						
<b>TOTAL HORAS SEDIMENTACION</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
FILTRACION	Se realiza la eliminacion de particulas						
	purificacion del agua mediante lechos filtrantes compuestos por gravas, arenas y antracita						
	recuperacion de agua cristalina						
<b>TOTAL HORAS FILTRACION</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
DESINFECCION	se realiza la adicion de cloro gaseoso. Aplicado al primer tanque de almacenamiento de agua filtada						
	prevenir contaminaciones en redes de didtribucion						
	generar indicador de calidad						
<b>TOTAL HORAS DESINFECCION</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
DOSIFICACION COAGULANTE	Programacion del dosificador						
	revision del contenido de sulfato en el dosificador						
	suministro del sulfato de aluminio granulado tipo B						
	Aplicación del sulfato según grado de cudal (gr/min)						
	Aplicación cloro gaseoso						
<b>TOTAL HORAS DOSIFICACION COAGULANTE</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
CONTROL DE CALIDAD	realizan muestras de agua en cada uno de los procesos						
	diligenciamiento las planillas respectivas						
	seguimiento al resultado de cada proceso						
	se realizan las pruebas necesarias para el cálculo de dosificación de sulfato y de cloro.						
	Controlar y garantizar el suministro de agua potable						
<b>TOTAL HORAS POR CONTROL DE CALIDAD</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Cuadro 13 (continua)

ALMACENAMIENTO	Despues de tratada desinfectada pasa a depositos								
	mantenimientosde tanques sin interferir en la prestación del servicio								
<b>TOTAL HORAS POR ALMACENAMIENTO</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
DISTRIBUCION	Suministro de agua potable para los usuarios								
	Mantenimiento sistemas de bombeo								
	ejecucion de informes								
	toma de muestras periódicamente para conocer la calidad del agua que está llegando a cada uno de los sectores								
<b>TOTAL HORAS POR DISTRIBUCION</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
FACTURACION	programacion lectura de medidores								
	sistematizacion de la informacion								
	revisión de documentos								
	actualizacion de la facturacion								
	entrega factura a usuarios								
	interrupcion y/o reconexión del servicio.								
<b>TOTAL HORAS POR FACTURACION</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 14 se refleja cada uno de los costos de fabricación (CIF) en relación con cada uno de los procesos de forma separada, de esta manera se identificó el valor del costo indirecto para cada uno de los procesos.

Cuadro 14. CIF

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	CAPTACION	ADUCCION	TRATAMIENTO	MEZCLA RAPIDA	FLOCULACION	SEDIMENTACION	FILTRACION	DESINFECCION	DOSIFICACION COAGULANTE	CONTROL DE CALIDAD	ALMACENAMIENTO	DISTRIBUCION	FACTURACION
Depreciacion planta y equipo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenimiento y reparacion de P.P.V.E.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrendamiento de planta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
servicio energia electrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
servicio de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
servicio de gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
servicio internet y telefonía	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
papeleeria (fotocopias)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
seguros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
salarios y prestaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
honorarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
servicios generales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
recurso consumido por el area	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
recurso no consumido por el area	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 15 se presenta las materias primas necesarias en el proceso de potabilización del agua, clasificado en cantidad, unidad de medida, costo de venta unitario y su costo de venta total.

**Cuadro 15. Materia Prima**

MATERIAS PRIMAS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	Kg/ml	COSTO VTA UNITARIO	COSTO VENTA TOTAL
sulfato de aluminio				0
cloro gaseoso				0
arena silice				0
arena andracita				0
			<b>TOTAL</b>	<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 16, se encuentra clasificado el personal que interviene en la empresa de servicios públicos del municipio de Cucunubá con su respectivo salario a pagar y número total de personal por cargo.

**Cuadro 16. Cargos salariales y prestaciones**

CARGOS SALARIOS Y PRESTACIONES			
CARGO	SALARIO	N° DE PERSONA	TOTAL
Gerente			0
secretaria administrativa			0
facturacion			0
operario de planta			0
fontanero			0
			<b>TOTAL</b>
			<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 17, se encuentra la recopilación de cada uno de los costos que intervinieron en los procesos que se efectúan durante la potabilización del agua como son costos directos de fabricación, costos indirectos y mano de obra directa de forma mensual.

**Cuadro 17. Total de costos por actividades**

PROCESO	ELEMENTOS DEL COSTO	MENSUAL
CAPTACION	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL CAPTACION</b>	<b>0</b>
ADUCCION	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL ADUCCION</b>	<b>0</b>
TRATAMIENTO	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL TRATAMIENTO</b>	<b>0</b>
MEZCLA RAPIDA	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL MEZCLA RAPIDA</b>	<b>0</b>
FLOCULACION	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL FLOCULACION</b>	<b>0</b>
SEDIMENTACION	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL SEDIMENTACION</b>	<b>0</b>
FILTRACION	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL FILTRACION</b>	<b>0</b>
DESINFECCION	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL DESINFECCION</b>	<b>0</b>
DOSIFICACION COAGULANTE	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL DOSIFICACION COAGULANTE</b>	<b>0</b>
CONTROL DE CALIDAD	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>0</b>
ALMACENAMIENTO	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL ALMACENAMIENTO</b>	<b>0</b>
DISTRIBUCION	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL DISTRIBUCION</b>	<b>0</b>
FACTURACION	MATERIALES DIRECTOS	0
	MANO DE OBRA DIRECTA	0
	COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION	0
	<b>TOTAL FACTURACION</b>	<b>0</b>
<b>TOTGAL COSTO POR ACTIVIDADES</b>		<b>0</b>

Fuente: Elaboración propia

Precedentemente se logró evidenciar como está formado paso a paso el modelo de costos ABC y como este se ajusta a cada uno de los procesos o actividades que se realizan para con el tratamiento de agua potable del acueducto del casco urbano del municipio de Cucunubá, de tal forma que se fijará los procesos con cada una de sus respectivas actividades como también su inductor, además de esa manera establecer la base para la integral para la ejecución del modelo.

De modo que se puede definir que el sistema de costos ABC implementado al acueducto del casco urbano del municipio de Cucunubá, forman parte de las actividades habituales, proyectando de tal manera la acumulación de los costos, actividades y los datos de estos para se lleve un análisis y el seguimiento de cada uno de los elementos que priman en esta gestión, implementando consigo estrategias que beneficien a la entidad que se está analizando.

La planta de tratamiento la Chorrera del municipio de Cucunubá cuenta con un dosificador de sulfato que opera 24 horas al día y que suministra una cantidad de sulfato en gramos por segundo para generar calidad al agua Ver (anexo B y E).

Además del sulfato para el tratamiento del agua también se requiere de cloro gaseoso, el cual se suministra las 24 horas desde una pipeta que lo contiene, este mantiene un grado equilibrado de proporción, si este se llegara a aumentar en cantidad puede causar daños a la salud de los usuarios (ver anexo C)

En el anexo D se muestra la arena antracita utilizada para filtración y clarificación del agua en los tanques de filtro. La planta cuenta con un laboratorio en el cual contiene una serie de elementos utilizados para analizar la turbulencia, nivel de cloro, reactivos y PH que tiene el agua tratada (véase anexo F, G, H, J, K, L). En el anexo N se puede observar la debida salida del agua potabilizada a los tanques de almacenamiento.

Ahora bien, dentro de la planta se encuentra un sistema de succión la cual está integrada por una serie de tuberías de PVC n sus diferentes diámetros, para todos los sectores y usuarios (Ver el anexo P).

## **2. IMPACTO SOCIAL, ECONÓMICO, CULTURAL, AMBIENTAL DEL PROYECTO**

### **2.1 IMPACTO SOCIAL**

Puesto en marcha el diseño de un sistema de costeo basado en actividades (ABC costing) para el acueducto del casco urbano del municipio de Cucunubá con el que además del planteamiento y construcción del método se tomó del campo real donde se genera el servicio de suministro de agua al poblado, presentando y proporcionado al modelo el resultado de este estudio, atribuyendo de tal forma una propuesta que de cierta manera sea de apoyo a la implementación de los costos que se ejecutan en la empresa de servicios públicos del municipio de Cucunubá. La idea es que se suministre información para la toma de decisiones estratégicas de mejoramiento continuo donde se refleje el compromiso social en pro de ejecutar acciones que aseguren el adecuado manejo de este recurso desde el ámbito administrativo y así mismo dar paso al cumplimiento de la **Resolución 1417 de 1997** donde adopta el Sistema Unificado de Costos y Gastos para Entes Prestadores de Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado, Aseo, Energía y Gas Combustible

### **2.2 IMPACTO ECONOMICO**

Una vez puesto en marcha este sistema cabe resaltar con su debido mantenimiento y actualización que la empresa de servicios públicos de Cucunubá podrá contar con el modelo de costos ABC como una herramienta que permita identificar el desempeño tanto de sus actividades como de los empleados, identificando alteraciones que induzcan a un mayor costo en sus operaciones ordinarias atribuyendo información útil para la búsqueda de estratégica y optimización de sus recursos, que a su vez garanticen la calidad de sus procedimientos con la debida responsabilidad del trato de este recurso y la preservación de su equilibrio presupuestal.

### **2.3 IMPACTO CULTURAL**

Citando lo expuesto en el planteamiento del problema, se representa el recurso del agua como aquel elemento de alta importancia para todo ser viviente en el planeta, así como la definición del desarrollo socioeconómico en una población donde se pudo identificar que a pesar de las alertas de la contaminación generada a estas fuentes por actividades propias del hombre de manera indiscriminada, persiste el pensamiento que el recurso hídrico es infinito, por lo tanto no se concientiza de su verdadero valor. En este sentido, con la propuesta que se genera del modelo de costos ABC para el acueducto del casco urbano del municipio de Cucunubá se intentó conocer cuál es forma o manera en la que los usuarios tratan y consumen el agua, además con el diseño de este sistema se pretende aportar con una iniciativa hacia una cultura de desarrollo y aplicación de planes que fomenten y propaguen a



los poblados desde el ámbito académico el cuidado del recurso hídrico y que aporten al impacto directo en la cultura que se ha venido trayendo de generaciones sobre el uso de este recurso, y que, a través de la empresa de servicios públicos promueva el desarrollo de políticas que delimiten el uso racional del agua como órgano que efectúa la prestación de este servicio, promulgando incentivos que ayuden a la recuperación y racionamiento.

## **2.4 IMPACTO AMBIENTAL**

El impacto ambiental que se pudo evidenciar en el transcurso de este proyecto se muestra en la radicación del mal uso que se le está dando al agua generado a través del hombre, que no se concientiza en lo mal que está obrando, pues si se sigue derrochando el agua en un futuro será imposible abastecerse a un 100% de este elemento que es primordial para el ser vivo

Ahora bien, la implementación que se dio al modelo del costo por actividades tiene como fin establecer planes estratégicos que avalúen la optimización del uso razonable de este recurso, teniendo en cuenta su proceso inicial que es su captación hasta su facturación como proceso final, contribuyendo a la plena garantía hacia el medio ambiente en el manejo responsable eficiente y eficaz del agua por parte de la empresa aseguradora del suministro de agua potable para la población del municipio de Cucunubá.

## **CAPITULO V. DISPOSICIONES FINALES**

### **1. CONCLUSIONES**

- El uso indiscriminado del recurso del agua es una problemática que compete a todos, por lo que son necesarias políticas más severas para quienes no aplican un uso razonable y sostenible de este recurso específicamente hablando de industrias como la minería, la ganadería, de actividades que traen a su paso deforestación y transformación del medio natural.
- Si bien es cierto existen zonas ambientales protegidas para la preservación del medio natural y proliferación de la vida, esta medida no es suficiente pues como actores del uso de este recurso compete trabajar en el desarrollo de planes y programas que aseguren la predominación de este recurso durante el tiempo, y que este sea de calidad para todos, comenzando por dar un uso razonable del preciado líquido. Es importante el buen uso y manejo del agua para que se generalice las fuentes hídricas y su ecosistema natural.
- Una debilidad del sistema de costos ABC es que se fundamenta en costos históricos, lo que incurre a una inflexibilidad en el transcurso del tiempo, no indicada para evaluar la situación económica por el mismo énfasis prolongado.
- El servicio público del agua en el municipio de Cucunubá ha sido vulnerado por el mal uso que se le está dando al agua, básicamente por la deforestación de bosques y el desperdicio de la misma
- Aunque el acueducto La Chorrera no puede cumplir con el abastecimiento total del agua, este cuenta con una interconexión que se realizó del acueducto la borrachera para cumplir con el 100% de abastecimiento del acueducto y generar de tal manera un abastecimiento integral.
- El modelo de los costos ABC es una herramienta que generó información del estado de los costos dentro de la actividad ejecutada en la unidad prestadora del servicio de acueducto del municipio de Cucunuba, siendo así una base de apoyo y punto de partida para la toma de decisiones competentes relacionadas con la optimización de recursos y la identificación de posibles inconvenientes que produzcan un mayor valor del costo del tratamiento de agua.
- Es importante resaltar la trascendencia que resulto de la implementación del sistema de costos ABC, que fue aplicado a la entidad prestadora del servicio de acueducto de Cucunuba, la cual condujo a que los administrativos hayan reconocido, detectado y visualizado alternativas de mejora en el manejo de sus costos útil para una efectiva gestión dentro de la organización.

## **2. RECOMENDACIONES**

- Desarrollo de planes estratégicos por parte de la CAR junto con las alcaldías competentes para que encamine a todos los empresarios y usuarios al buen manejo del agua.
- Una vez implementado el método de costo ABC, es necesario modificar en su actualización y mantenimiento de información periódica de acuerdo a las alteraciones de la economía para que este sea lo más acertado posible.
- Se genere capacitaciones por parte de la alcaldía con el fin de generar responsabilidad hacia con el buen uso del agua.

### 3. PRESUPUESTO

#### 3.1 RECURSOS HUMANOS

**Cuadro 18. Presupuesto – Recursos humanos**

<b>Nombres</b>	<b>Horas</b>	<b>Valor hora (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>
Erminda Molina	300	4.000	12.000
Adriana Pataquiva	300	4.000	12.000
<b>Total</b>	<b>600</b>	<b>8.000</b>	<b>24.000</b>

Fuente: Elaboración propia

#### 3.2 RECURSOS TÉCNICOS

**Cuadro 19. Presupuesto – Recursos técnicos**

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor und (\$)</b>	<b>Total (\$)</b>	<b>Procedencia</b>
Computador Portátil	2	2.000.000	4.000.000	Recursos Propios
Impresora	1	900.000	900.000	Recursos Propios
Útiles, Papelería y fotocopias		150.000	150.000	Recursos Propios
Otros (Incluya si aplica)				

Fuente: Elaboración propia

## 4. CRONOGRAMA

**Cuadro 20. Cronograma**

Descripción	Ejecución															
	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>FASE 1</b>																
Caracterizar Municipios y Acueductos	■	■	■													
Clasificar Información	■	■	■													
Anteproyecto	■	■	■													
<b>FASE 2</b>																
Identificar Fuentes Hídricas		■	■	■	■	■										
Clasificar Información		■	■	■	■	■										
<b>FASE 3</b>																
Caracterización Económica y Administrativa					■	■	■	■	■							
Clasificar Información					■	■	■	■	■							
<b>FASE 4</b>																
Principales Actividades Del Acueducto								■	■	■	■					
Formulación Modelo Costos ABC								■	■	■	■					
<b>INFORME FINAL</b>									■	■	■	■	■	■		
<b>SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS</b>															■	■

Fuente: Elaboración propia

## BIBLIOGRAFIA

ACTUALIZACION POMCA RIO ALTO SUAREZ. Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica. Bogotá: Consorcio Huitaca, 2017. p.14.

ADALID, María Teresa Martí y De Jiménez, Eduardo Solorio. Contabilidad de Costos. México: editorial Limusa SA, 2008. p. 316.

AUTORIDAD NACIONAL LICENCIAS AMBIENTALES. Términos de referencia para la elaboración del estudio de impacto ambiental. Bogotá: MINAMBIENTE, 2016. p. 54.

BARLA GALVAN. Rafael. Definición de cuenca hidrográfica. Uruguay: Glosario Ecológico, 2002. p. 67.

CAR. CORPORACION AUTONOMA REGIONAL CUNDINAMARCA. Plan de ordenamiento hídrico del recurso hídrico (PORH). Rio alto Suarez fase II, diagnóstico del estado actual del recurso. Bogotá, 2017. p.36

CAR. CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. Plan de ordenamiento de la cuenca de los ríos Ubaté y Suarez. Inventario de vegetación, cuencas de los ríos Ubaté y Suárez. 2019. p.23.

CAR. Glosario en términos ambientales. [en línea]. Bogotá: definición. [citado 19,10, 2019]. Disponible en internet. < <https://www.car.gov.co/vercontenido/2215>>

CASTRO MENDEZ, Carlos E., Análisis de cuencas hidrográficas. Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2000. p. 501.

CLAVIJO, Sergio. La problemática del agua. En: La República. Bogotá. 21, junio, 2017. sec. 2. p. 1-2. col. 3

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 142. (11, julio, 1994). Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 1994. No. 41.433. p. 1-58.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Ley 99. (22, diciembre, 1993). Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 1993. No. 41.146. p.1-44.

COLOMBIA. CORTE SUPREMA. Resolución 287 (25, mayo, 2004). Por la cual se establece la metodología tarifaria para regular el cálculo de los costos de prestación de servicios de acueducto y alcantarillado. Bogotá D.C.: 2004. p. 1-52.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 4742 (16, enero, 2005). Por el cual se modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004 mediante el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2005. p. 1-3

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Decreto 1640 (2, agosto, 2012). Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2012. p. 1-8.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Decreto 1076 (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2015. p. 1-653.

COLOMBIA. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Resolución 865 (22, julio, 2004). Por la cual se adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones. Bogotá D.C.: 2004. p. 1-33.

COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCION SOCIAL. Decreto 1575 (9, mayo, 2007). Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2007. p. 1-14.

COLOMBIA. MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Decreto 1077 (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. Bogotá D.C.: El Ministerio, 2015. p. 1-806.

COLOMBIA. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 1865 (3, agosto, 1994). Por el cual se regulan los planes regionales ambientales de las Corporaciones Autónomas Regionales y de las de Desarrollo Sostenible y su armonización con la gestión ambiental territorial. Bogotá D.C.: El Ministerio, 1994. p. 1.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Resolución 104 (7, julio, 2003). Por la que se establecen los criterios y parámetros para la Clasificación y Priorización de cuencas hidrográficas. Bogotá D.C.: 2003. p. 1-6.

COLOMBIA. PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA. Decreto 1729 (6, agosto, 2002). Por el cual se reglamenta la Parte XIII <sic>, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5o. de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.

COLOMBIA. SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS. Resolución 1417 (18, abril, 1997). Por la cual se expide y adopta el Sistema Unificado de Costos y

Gastos para Entes Prestadores de Servicios Públicos Domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado, Aseo, Energía y Gas Combustible. Bogotá D.C.: 1997. p. 1-2.

CONSEJO MUNICIPAL DE CUCUNUBÁ CUNDINAMARCA. Acuerdo No 002 (8, junio, 2016). Por el cual se adopta el Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019 "Cucunuba, productiva y social" Cucunubá: Consejo Municipal, 2016. p 7.

CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 31.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA NACIÓN. Informe Congreso de la República. Bogotá: 2005. p.1

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad. Bogotá: Congreso de Colombia, 2018. p. 10.

DIRECTIVA DE MARCO DE AGUAS. Mejorar la calidad de agua. Reducir su uso inadecuado e impulsar su estudio, objetivo cuatro. Europa: DMA, 2000. p. 95.

EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DEL MUNICIPIO DE CUCUNUBÁ SAS ESP. Generalidades acueducto el borrachero del municipio de Cucunubá, componentes del sistema de acueducto el borrachero. Cucunuba: Empresa servicios públicos municipio de Cucunuba, 2017. p.7.

GOMEZ BRAVO, Oscar. Objetos el coto. Bogotá: Mc Graw Hill, 2001. p. 454.

GÓMEZ, Jorge Augusto. Informe del Estado de los recursos naturales y del ambiente de Cundinamarca. Bogotá: Grupo Vector Ltda. 2010. p.201.

IDEAM. Glosario. [en línea]. Bogotá: definición. [citado 18,09,2019]. Disponible en internet. < <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/glosario>>.

INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI IGAC. Coordenadas punto de cierre del área de drenaje de estudio. Colombia. Plancha IGAC 209-II-A, citado por Empresas Publicas de Cundinamarca S.A E.S. P. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá Coordenadas. p. 19.

----- Provincia Ubaté. Bogotá: República de Colombia: 2013. Índice de hojas adyacentes 209IIA. p.1.



LÓPEZ, Francisco. Costos ABC y presupuestos, herramientas para la productividad, Bogotá: editorial Eco Ediciones, 2016. p. 55.

MAGNA. Sistema de Coordenadas Colombia – Bogotá.2019, p.23

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCION SOCIAL. Informe nacional de calidad del agua para consumo humano INCA. Bogotá: MINSALUD, 2018. p. 51.

OBSERVATORIO DE POLITICAS PÚBLICAS DE DERECHOS HUMANOS EN EL MERCOSUR. El agua como elemento vital en el desarrollo del hombre. Paraguay.2016. p.52.

ONGAWA. Guía básica de control de calidad de agua, C/ Vizconde de Matamala. Madrid: editorial Punto y Coma, 2013. p.21.

PNUD. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Objetivos de Desarrollo Sostenible. ODS en Colombia: Los retos para 2030. Colombia: programa de naciones unidas para el desarrollo, 2018. p.28.

SARMIENTO, Fausto. O. definición de quebrada, Quito: diccionario de la ecología, 1974. p. 372.

TORRES TORO, Francisco. Costos ABC y Presupuestos, herramientas para la productividad Bogotá, Colombia: Eco Ediciones Ltda. 2010. p.56.

UMNG. Universidad Militar Nueva Granada. Sistema Hidrográfico: citado por Empresas Publicas de Cundinamarca S.A E.S. P, actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá. Sistema hidrográfico p. 20

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA. Propuesta creación líneas de investigación. Proceso gestión de investigación. Ubaté (Cundinamarca). 2017. p.2.

## ANEXOS

Dentro de la lista de anexos del trabajo monográfico se encuentra una serie de recopilación de fotografías del día de la visita al acueducto denominado “la Chorrera” del municipio de Cucunubá, con la finalidad de reconocer cada proceso e identificación de las actividades que este conlleva generar el agua potable desde su inicio hasta su final, como también se tomaron en cuenta algunas imágenes previamente ya tomadas por parte de la empresa de servicios públicos.

A continuación, se presenta las secciones de la planta, equipos, instrumentos de laboratorio con el que evalúan la calidad del agua como provisiones necesarias para la ejecución del servicio.

### ANEXO A

#### PLANTA DE TRATAMIENTO



Fuente. CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 120.

**ANEXO B**  
**DOSIFICADOR SULFATO**



Fuente. CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 120.

**ANEXO C**  
**DOSIFICADOR DE CLORO**



Fuente: Tomada por las Autoras



**ANEXO D**  
**ARENA ANDRACITA**



Fuente: Tomada por las Autoras

**ANEXO E**  
**SULFATO DE ALUMINIO**



Fuente: Tomada por las Autoras

**ANEXO F**  
**LABORATORIO- FOCULADOR DE JARRAS**



Fuente. CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 120.

**ANEXO G**  
**PHOTOMETRO**



Fuente: Tomada por las Autoras



**ANEXO H**  
**EQUIPO PARA MEDIR LA TURBIDEZ**



Fuente: Tomada por las Autoras

**ANEXO I**  
**PUNTO DE MUESTREO**



Fuente: Tomada por las Autoras

ANEXO J  
REACTIVOS



Fuente: Tomada por las Autoras

**ANEXO K**  
**ANALISIS DE CLORO**



Fuente: Tomada por las Autoras

**ANEXO L**  
**ANALISI DE TURBULENCIA**



Fuente: Tomada por las Autoras



**ANEXO M**  
**TORRE DE AIREACION**



Fuente: Tomada por las Autoras

## ANEXO N

### SALIDA DE AGUA TRATADA A TANQUES DE ALMACENAMIENTO



Fuente. CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 120.

## ANEXO O

### TANQUES DE ALMACENAMIENTO



Fuente. CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 122.



**ANEXO P**  
**TUBERIAS DE SUCCION**



Fuente: EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA GOBERNACION DE CUNDINAMARCA, actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, Informe de recopilación de información y diagnóstico del estado actual del servicio de acueducto y alcantarillado de CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Bogotá Cundinamarca: 2018. p.120.

**ANEXO Q**  
**BOMBA DE 5 HP**



Fuente. CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 123.

## ANEXO R

### MACROMEDIDOR LINEA DE INTERCONEXION



Fuente. CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 115.

## ANEXO S

### MACROMEDIDOR ENTRADA LA CHORRERA



Fuente. CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 139.



## ANEXO T

### MACROMEDIDOR A TANQUES RED DE DISTRIBUCION



Fuente. CONSULTOR CONSORCIOS CONSULTORES CND. Actualización y ajustes al plan maestro de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial del municipio de Cucunubá, citado por EMPRESAS PUBLICAS DE CUNDINAMARCA S.A. E.S.P. Bogotá Cundinamarca: 2018. p. 140.