



MACROPROCESO DE APOYO  
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO  
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL  
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

CÓDIGO: AAAR113  
VERSIÓN: 3  
VIGENCIA: 2017-11-16  
PAGINA: 1 de 7

26.

**FECHA** martes, 10 de julio de 2018

Señores  
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
BIBLIOTECA  
Ciudad

**TENER SIEMPRE EN CUENTA LA ULTIMA VERSION**

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

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Sastoque Huertas	Maira Alejandra	1070601981

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*



MACROPROCESO DE APOYO  
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO  
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL  
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

CÓDIGO: AAAR113  
VERSIÓN: 3  
VIGENCIA: 2017-11-16  
PAGINA: 2 de 7

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

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Aldaya Rodriguez	Maria

TÍTULO DEL DOCUMENTO
APOYO EN EL FORTALECIMIENTO DEL SERVICIO DE BASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DE LA SECRETARÍA DE SALUD DEL MUNICIPIO DE RICAURTE (CUNDINAMARCA), 2018

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

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

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
06/06/2018	133

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Certificación sanitaria	Sanitary certification
2. Concesiones de aguas	Water concessions
3. mapa de riesgo	risk map
4. contaminación del agua	water pollution

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>

5. Usos del agua.	Uses of water
6. educación ambiental	environmental education

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

La presente pasantía tiene como fin que la estudiante pueda aplicar los fundamentos teórico-prácticos adquiridos durante la carrera en los quehaceres propios de la Secretaria de Salud del Municipio de Ricaurte, en el tema específico del abastecimiento de agua para consumo humano.

Una de esas tareas será realizar un análisis a los resultados de las condiciones de la calidad de la cuenca abastecedora del sistema de suministro de agua para consumo del acueducto Aguas Marakata, para lo cual se construirá el mapa de riesgo para la calidad de agua de la misma, siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución 4716 de 2010.

También se realizara el apoyo al proceso de emisión del concepto técnico para expedición de certificación sanitaria de la calidad del agua para consumo humano para la empresa Acuagyr.

Y por último, estará el acompañamiento a los procesos formativos con comunidades vulnerables en torno al tema de la calidad del agua, actividad previamente establecida por la Secretaria.

**ABSTRAT**

The purpose of this internship is for the student to apply the theoretical-practical fundamentals acquired during the career in the tasks of the Secretary of Health of the Municipality of Ricaurte, on the specific issue of water supply for human consumption.

One of these tasks will be to carry out an analysis of the results of the quality conditions of the water supply system for the water supply system for the Aguas Marakata aqueduct, for which the risk map for the water quality of the same, following the guidelines established in Resolution 4716 of 2010.

Support will also be given to the process of issuing the technical concept for the issuance of sanitary certification of the quality of water for human consumption for the company Acuagyr.

And finally, there will be the accompaniment to training processes with vulnerable communities around the issue of water quality, an activity previously established by the Secretariat.



<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 a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí 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":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
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 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 en mi calidad de estudiante y por ende autor exclusivo, que el Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi plena autoría, de mi esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi creación original particular y, por tanto, soy el único titular de la misma. Además, aseguro que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites

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: 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 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 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 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** .

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

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular del derecho de autor, confiero 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.



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).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1.	
2.	
3.	
4.	

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

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Saotogque Huertos Moira Alejandra	Moira A Saotogque H

12.1.50

APOYO EN EL FORTALECIMIENTO DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA  
PARA CONSUMO HUMANO DE LA SECRETARÍA DE SALUD DEL MUNICIPIO DE  
RICAURTE (CUNDINAMARCA), 2018

MAIRA ALEJANDRA SASTOQUE HUERTAS  
CÓDIGO 363209239.

Universidad de Cundinamarca  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Programa Ingeniería Ambiental  
Girardot, Colombia  
2018



APOYO EN EL FORTALECIMIENTO DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE  
AGUA PARA CONSUMO HUMANO DE LA SECRETARÍA DE SALUD DEL MUNICIPIO  
DE RICAURTE (CUNDINAMARCA), 2018

MAIRA ALEJANDRA SASTOQUE HUERTAS  
CÓDIGO 363209239

Trabajo de grado opción pasantía para obtener el título de Ingeniero Ambiental

Tutor Interno  
MARÍA ALDAYA RODRÍGUEZ  
Ecóloga  
Esp. en Enseñanza De Las Ciencias Naturales Con Énfasis En Educación  
Ambiental

Tutor Externo  
FRANCY HELENA MONJE CORDOBA  
Ingeniera Ambiental  
Esp. En Educación Ambiental y Desarrollo de la Comunidad

Universidad de Cundinamarca  
Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Programa Ingeniería Ambiental  
Girardot, Colombia  
2018

**Notas de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del Director de trabajo**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

## **Agradecimientos**

iv

Agradezco primeramente a DIOS padre celestial, por haberme brindado sabiduría, para culminar esta etapa de mis estudios.

A mis padres por su apoyo incondicional hasta el final de este proceso, a mis hijos y mi esposo por ser ese pilar para esforzarme y meter todo de mí para terminar con esta etapa universitaria

A todos mis familiares y amigos por su apoyo.

A mi tutora la docente Maria Aldaya, por la paciencia y dedicación en este trabajo.

A mi asesora externa Francy Elena Monje, por ser ese apoyo en mi proceso de formación como profesional.

Y para finalizar también agradezco a todos mis compañeros de clase durante todos los semestres de universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

## Tabla de Contenidos

RESUMEN EJECUTIVO .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
2. JUSTIFICACION .....	6
3. OBJETIVOS .....	7
Objetivo general.....	7
Objetivos específicos .....	7
4. MARCO REFERENCIAL.....	8
Marco teórico .....	8
Marco legal .....	13
5. DISEÑO METODOLOGICO.....	19
Ubicación y características agroclimatólogicas .....	19
Infraestructura y equipos.....	19
Personal.....	19
Metodología .....	20
Elaboración de la primera fase del mapa de riesgo del acueducto Aguas Marakatá. ....	20
Acciones formativas.....	21
Certificación sanitaria municipal de la calidad del agua para consumo humano. ....	22
6. RESULTADOS.....	26
Elaboración de la primera fase del mapa de riesgo del acueducto Aguas Marakatá .....	26
Descripción de la fuente de abastecimiento.....	26
Información de la autoridad ambiental. ....	27
Planos de identificación de los usos del suelo autorizados en las fuentes de abastecimiento.	
.....	28
Visita(s) de inspección sanitaria ocular a las fuente(s) hídrica(s) abastecedora. ....	28
Acciones formativas.....	32
Certificación sanitaria municipal de la calidad del agua para consumo humano .....	34
7. CONCLUSIONES .....	38
8. RECOMENDACIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA .....	41
ANEXOS .....	46

## Lista de tablas

vi

Tabla 1	Criterios de calidad admisibles para el agua de consumo humano y doméstico. ....	9
Tabla 2	Normograma .....	13
Tabla 3	Datos IRCA Club Puerto Peñalisa. ....	30
Tabla 4	Resumen actividades formativas instituciones educativas. ....	32

## Lista de figuras

vii

Ilustración 1 Ilustración 1 Ubicación de Ricaurte en el Departamento. ....	19
Ilustración 2 Plano hidrográfico Acueducto Aguas Marakatá.....	26
Ilustración 3 Localización puntos de muestreo para el control de la calidad del agua potable del Club Puerto Peñalisa. ....	29
Ilustración 4 Charla comunidad Verada La Virginia.....	34
Ilustración 5 Charla comunidad Manuel Sur. ....	34
Ilustración 6 Bocatoma río Sumapaz .....	34

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La presente pasantía tiene como fin que la estudiante pueda aplicar los fundamentos teórico-prácticos adquiridos durante la carrera en los quehaceres propios de la Secretaria de Salud del Municipio de Ricaurte, en el tema específico del abastecimiento de agua para consumo humano.

Una de esas tareas será realizar un análisis a los resultados de las condiciones de la calidad de la cuenca abastecedora del sistema de suministro de agua para consumo del acueducto Aguas Marakata, para lo cual se construirá el mapa de riesgo para la calidad de agua de la misma, siguiendo los lineamientos establecidos en la Resolución 4716 de 2010.

También se realizara el apoyo al proceso de emisión del concepto técnico para expedición de certificación sanitaria de la calidad del agua para consumo humano para la empresa Acuagyr.

Y por último, estará el acompañamiento a los procesos formativos con comunidades vulnerables en torno al tema de la calidad del agua, actividad previamente establecida por la Secretaria.

## **INTRODUCCIÓN**

De acuerdo a la preocupación del Estado colombiano por los índices de calidad de agua potable y saneamiento básico, Ricaurte se posiciona como un municipio responsable en la inspección y vigilancia de la calidad de agua suministrada a los habitantes de su jurisdicción.

Es a través de la Secretaria de Salud municipal, liderada por la Secretaria Nery Molina García, que el Municipio se encarga de realizar la inspección, vigilancia y control del agua potable, en cumplimiento con la normatividad vigente, y de esta forma brindar a los habitantes agua de calidad, es decir, que reúna las características físicas, químicas y microbiológicas requeridas según la ley para ser apta para el consumo humano.



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ONU dentro de sus objetivos para el desarrollo sostenible-2030, propone como sexta premisa el acceso al agua limpia y saneamiento, y reconoce que “con el fin de garantizar el acceso universal al agua potable segura y asequible para todos en 2030, es necesario realizar inversiones adecuadas en infraestructura, proporcionar instalaciones sanitarias y fomentar prácticas de higiene en todos los niveles” (ONU, 2018).

En Colombia, la falta de acceso y el abastecimiento de agua de calidad han sido temas de interés para las diferentes administraciones. Según datos del MAVDT (2004), en el 2001, prácticamente la totalidad de las ciudades principales recibía agua potable, pero para el resto de municipios la calidad del agua era muy inferior (UNICEF, s.f.).

Respecto a la cobertura del servicio de abastecimiento de agua potable, durante el ejercicio censal del año 2015, la encuesta de calidad de vida elaborada por el DANE, arrojó en lo referente a cobertura de servicios públicos, que el 89,9% de los hogares colombianos contaba con servicio de acueducto, sin embargo existe una marcada diferencia entre las cabeceras municipales, que contaban con una cobertura del 97,6%, y los centros poblados y rural disperso, con el 61,2% (2016). La provincia del Alto Magdalena en el Departamento de Cundinamarca, en consonancia con la tendencia nacional presentó una cobertura del 99,1% en el área urbana y del 61,6 % (EPC, 2008) y respecto al municipio de Ricaurte, el 85,4% de las viviendas presentaba servicio de acueducto (DANE, 2005).

En este contexto, y según lo establece la Ley 142 de 1994, los municipios son los responsables de garantizar la prestación del servicio de acueducto por empresas de servicios públicos de carácter oficial (Ley 142 de 1994).

Pero afirmar que el problema del abastecimiento hídrico es solventado con un aumento de la cobertura sería erróneo, ya que deben considerarse otros aspectos como la calidad del agua suministrada. Precisamente las Secretarías Municipales de Salud, son la primera instancia para el control y vigilancia de las condiciones de la prestación de este servicio, ya que entre sus funciones están las de practicar visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano, con el fin de ejercer una vigilancia sobre las características físicas, químicas y microbiológicas del agua, y poder consolidar y registrar en el sistema de registro de vigilancia de calidad del agua para consumo humano dichos resultados, entre otras cosas (Decreto 1575, 2007).

Ricaurte por tanto, como municipio y a través de sus dependencias Municipales entre las que se encuentra la Secretaría de Salud, debe buscar las estrategias para hacer frente a los retos y responsabilidades planteados anteriormente.

El acueducto Aguas Marakatá que abastece actualmente al sector de Puerto Peñalisa, no cuenta en la actualidad con un Mapa de Riesgo, incumpliendo con la normatividad Colombiana, y dificultando a la Autoridad Sanitaria determinar la idoneidad del

tratamiento realizado, además de los riesgos asociados para la población de esa fuente de abastecimiento.

Mientras que Acuagyr, cumpliendo con sus obligaciones, requiere de certificación sanitaria, que debe ser emitida por la Secretaria Municipal de Salud de Ricaurte, después de recibir concepto sanitario favorable por parte de los funcionarios.

## 2. JUSTIFICACION

Con el propósito de cuidar, conservar y proteger los elementos naturales, especialmente el recurso hídrico, que es de gran importancia para el desarrollo social, cultural, ambiental y económico de la comunidad y garantizar la calidad de vida de los ciudadanos el Gobierno Nacional ha adoptado una serie de normas respecto a la prestación del servicio de acueducto. Particularmente los acueductos municipales requieren de la elaboración del Mapa de Riesgo y la Certificación Sanitaria expedida por el ente de Salud.

Por tanto, y para dar cumplimiento a la normatividad, desde la Secretaria de Salud se debe realizar el Mapa de Riesgo para el acueducto Aguas Marakata, y de esta forma, que pueda entrar a pertenecer al sistema de vigilancia de la Nación y que las Secretarías de Salud Municipal y Departamental realicen la debida inspección, vigilancia y control al sistema de abastecimiento.

Respecto a la certificación sanitaria solicitada por Acuagyr, es necesario que la Alcaldía de Ricaurte designe a un funcionario que realice la visita de inspección y emita el concepto sanitario, garantizando de esta forma la óptima calidad.

### 3. OBJETIVOS

#### **Objetivo general**

Apoyar el fortalecimiento del servicio de abastecimiento de agua para consumo humano de la Secretaría de Salud del municipio de Ricaurte (Cundinamarca), 2018.

#### **Objetivos específicos**

- Elaborar la primera fase del mapa de riesgo de calidad de agua del acueducto Aguas Marakatá.
- Formular por medio de guía programas de formación y sensibilización sobre el cuidado el recurso agua dirigido a instituciones educativas y comunidad ricaurteña.
- Evaluar las condiciones para expedición de certificación sanitaria de la calidad del agua para consumo humano para la empresa Acuagyr.

#### 4. MARCO REFERENCIAL

##### **Marco teórico**

Según registra el IDEAM (2014), “Colombia se clasifica como uno de los países con mayor oferta hídrica natural del mundo, se estima un rendimiento hídrico a nivel nacional de 56 l/s-km<sup>2</sup> que supera el rendimiento promedio mundial (10 l/s-km<sup>2</sup>) y el rendimiento de Latinoamérica (21 l/s-km<sup>2</sup>)” (MADS, s.f.). Estos datos revelan que los colombianos poseen una gran cantidad de agua, pero esta debe ser previamente tratada para cumplir con las características de ser apta para ser consumida por el ser humano, es decir, volverse potable.

Concretamente el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS (2017), considera agua potable aquella que por “reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud”. Y en el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 se especifica que los criterios de calidad admisibles para el agua de consumo humano y doméstico son los siguientes:

Tabla 1 Criterios de calidad admisibles para el agua de consumo humano y doméstico.

Tipo	Referencia	Expresado como	Valor
QUÍMICAS	Amoníaco	N	1.0
	Arsénico	As	0.05
	Bario	Ba	1.0
	Cadmio	Cd	0.01
	Cianuro	CN-	0.2
	Cinc	Zn	15.0
	Cloruros	Cl-	250.0
	Cobre	Cu	1.0
	Compuestos Fenólicos	Fenol	0.002
	Cromo	Cr <sup>+6</sup>	0.05
	Difenil Policlorados	Concentración de agente activo	No detectable
	Mercurio	Hg	0.002
	Nitratos	N	10.0
	Nitritos	N	1.0
	Ph	Unidades	6.5 – 8.5 unidades
	Plata	Ag	0.05
	Plomo	Pb	0.05
	Selenio	Se	0.01
Sulfatos	SO <sub>4</sub>	400.0	
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	0.5	
FÍSICAS	Turbiedad	UJT	10 Unidades Jackson de Turbiedad, UJT
	Color	Color real	20 unidades, escala Platino – cobalto
MICROBIOLÓGICAS	Conformes totales	nMP	1.000 microorganismos/100 ml

Decreto Único Reglamentario 1076, 2015

Sin embargo el agua cruda, como se le denomina al agua obtenida directamente de la fuente, no presenta estas características per se, por lo que deberá ser sometida a un conjunto de procesos y tratamientos con el fin de transformarla y volverla potable, apta para el consumo humano, es decir, debe ser potabilizada.

Un aspecto clave para que el proceso de potabilización sea exitoso, es la caracterización de la manera más completa posible de la fuente hídrica para abastecimiento, para poder identificar de esta forma el tipo de tratamiento que requiere.

Adicionalmente a la necesidad de identificar el tipo de tratamiento para su potabilización, es de carácter obligatorio obtener, por parte de la autoridad de salud competente, autorización sanitaria de la calidad del agua para consumo humano, con el fin así mismo, de solicitar la expedición o renovación de la concesión del agua en cumplimiento del artículo 28 del Decreto 1575 de 2007.

La autorización sanitaria certifica que las condiciones físicas, químicas y microbiológicas presentes en una fuente son las adecuadas para el consumo humano. Los documentos necesarios para obtener la mencionada autorización son tres; mapa de riesgo de la fuente de agua, informe de resultados sobre la caracterización del agua, donde se identifique y se realice análisis físico-químico y microbiológico de la muestra y propuesta de tratamiento del agua con descripción técnica de los procesos (Gobernación de Boyacá, s.f.).



Cabe aclarar de entre todos los requisitos el del mapa de riesgo de la calidad del agua para consumo humano. Estos son las herramientas que permiten “definir los riesgos asociados a las condiciones de calidad de las cuencas abastecedoras de un sistema de suministro de agua para consumo humano” (E.I.C.E. - E.S.P., 2014). Su confección puede organizarse en dos momentos. El primero (1), es en el que se deben reunir las siguientes informaciones;

1. El nombre, localización y el plano hidrográfico, que como mínimo contenga el punto de captación y los puntos de vertimientos.
2. Las características físicas, químicas y microbiológicas del agua.
3. Un censo de los vertimientos sobre la(s) fuente(s) hídricas en cuestión.
4. Planos que delimiten los usos del suelo, en consonancia con el Plan de Ordenamiento Territorial – POT, Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) o Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) municipal.
5. Si los hubiese, Mapas de Riesgo de la Calidad de Agua para Consumo Humano que hayan sido adoptados aguas arriba de la bocatoma de la fuente abastecedora.

Adicionalmente se debe realizar al menos una visita de inspección sanitaria ocular a la fuente hídrica para abastecimiento, prestando especial atención a los lugares de vertimientos y zonas donde se empleen agroquímicos que puedan afectar la fuente de abastecimiento.

Toda esa información debe ser analizada y con ella se realiza un listado previo de las posibles características físicas, químicas y microbiológicas que puedan afectar la salud

humana y la calidad del agua de la fuente(s) hídrica(s) abastecedoras de acueducto en el formato establecido por la norma.

Y el segundo (2) momento para la confección del mapa, es el de verificación de las diferentes características físicas, químicas y microbiológicas presentes en la fuente abastecedora que son susceptibles de ser incluidas en el mapa de riesgo.

Para ello una vez recopilada la información previa, la autoridad sanitaria requerirá a quien corresponda, el análisis de laboratorio de las muestras de agua de la bocatoma. Los resultados de estos análisis deben consolidarse en el respectivo formato, teniendo presente que todas aquellas características cuyo valor no sea detectable o cumpla con los valores aceptables para agua de consumo humano deberán ser descartadas.

Posteriormente se deberá realizar otro análisis, en este caso, en el punto inicial de la red de distribución, de las características que no fueron descartadas en el paso anterior, y volver a comparar los valores con lo señalado por la norma, la Resolución 2115 de 2007.

Y la información final que deberá añadirse a la lista de características físicas, químicas y microbiológicas, es el registro luego de haber pasado por la planta de tratamiento de agua para consumo humano (Resolución 4716, 2010).

Una vez consolidado todos esos requerimientos, mediante acto administrativo, la autoridad sanitaria competente adopta el Mapa de Riesgo de la Calidad del Agua para el Consumo Humano, con sus respectivos soportes.

Para finalizar cabe mencionar que los responsables del control y vigilancia de la calidad del agua para consumo humano son en orden jerárquico; Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Superintendencia

de Servicios Públicos Domiciliarios, el Instituto Nacional de Salud, las Direcciones Departamentales, Distritales y Municipales de Salud, responsables de realizar el seguimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua, y demás que se hubieran incluido en el mapa de riesgo, las personas prestadoras que suministran agua para consumo humano y los usuarios.

### Marco legal

*Tabla 2 Normograma*

Norma	Título	Descripción
CONSTITUCIÓN POLITICA DE COLOMBIA 1991	CONSTITUCIÓN DE COLOMBIA	<p>ARTICULO 365 Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional.</p> <p>ARTICULO 366 El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable.</p>

Ley 99 de 1993	<p>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.</p>	<p>Artículo 1°.- Principios Generales Ambientales. Punto 5. En la utilización de los recursos hídricos, el recurso humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso.</p>
Decreto 1743 de 1994.	<p>Por el cual se instituye el Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal, se fijan criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.</p>	<p>Artículo 17. Ejecución de la Política Nacional de Educación Ambiental. Los departamentos, los distritos, los municipios, los territorios indígenas y las comunidades campesinas, promoverán y desarrollarán con arreglo a sus necesidades y características particulares, planes, programas y proyectos, en armonía con la Política Nacional de Educación Ambiental adoptada conjuntamente por el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente.</p>

<p style="text-align: center;">DECRETO 1575 DE 2007</p>	<p>Por el cual se establece el sistema de la protección y control de la calidad del agua para el consumo humano</p>	<p>CAPITULO II</p> <p>Características y criterios de la calidad del agua para consumo humano.</p> <p>CAPITULO III</p> <p>Responsables del control y vigilancia para garantizar la calidad del agua para consumo humano.</p> <p>CAPITULO IV</p> <p>Instrumentos básicos para garantizar la calidad del agua para consumo humano.</p> <p>Artículo 15. Mapa de riesgo de la calidad de agua para consumo humano</p>
<p style="text-align: center;">RESOLUCION 2115 DE 2007</p>	<p>Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.</p>	<p>ARTÍCULO 28°.- Visitas de inspección sanitaria. ...En aquellas poblaciones hasta 100.000 habitantes, las autoridades sanitarias realizarán anualmente una visita de inspección sanitaria a la infraestructura del sistema de suministro de agua de las personas prestadoras.</p>

RESOLUCIÓN 082 DE 2009	Por medio de la cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano.	Artículo 1°. Adoptar para la práctica de visitas de inspección los formularios único de acta de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano, formulario para evaluar el concepto sanitario por persona prestadora del servicio público de acueducto y formulario de procedimiento de evaluación para expedir la certificación sanitaria municipal.
------------------------	--	--

DECRETO 3930 DE 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.	Artículo 10. Uso para consumo humano y doméstico. Se entiende por uso del agua para consumo humano y doméstico su utilización en actividades tales como:  1. Bebida directa y preparación de alimentos para consumo inmediato.  2. Satisfacción de necesidades domésticas, individuales o colectivas, tales como higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios.  3. Preparación de alimentos en general y en especial los destinados a su comercialización o distribución, que no requieran elaboración.
Resolución 4716 de 2010	Por medio de la cual se reglamenta el párrafo del artículo 15 del Decreto 1575 de 2007.	Trata sobre la elaboración de los mapas de riesgo de la calidad de agua para el consumo humano.
Resolución 330 de 2017	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS).	

Política Nacional de Educación Ambiental		Establece las directrices a nivel nacional en materia de educación ambiental.
--	--	---



## 5. DISEÑO METODOLOGICO

### Ubicación y características agroclimáticas

El municipio de Ricaurte es uno de los 116 municipios que conforma el departamento de Cundinamarca y uno de los ocho municipios que pertenecen a la provincia del Alto Magdalena, junto con los municipios de Agua de Dios, Guataquí, Jerusalén, Nariño, Nilo, Tocaima y Girardot, Bello puerto bañado por los ríos Sumapaz y Magdalena.



*Ilustración 1 Ilustración 1 Ubicación de Ricaurte en el Departamento.*

El desarrollo del proyecto de pasantía se hará por medio de la Secretaria de Salud del municipio de Ricaurte liderada por Nery Molina García, Secretaria de Salud, bajo el mandato del Alcalde (E) Diego Fernando Arellano Beltran.

### Infraestructura y equipos

La Administración Municipal a través de la secretaria de Salud Local aportó al para el desarrollo de la pasantía, los equipos de cómputo y el laboratorio de salud pública de Cundinamarca, el cual está a disposición para la toma de las muestras de agua potable y los respectivos análisis.

### Personal

Durante el desarrollo de la pasantía se contó con el apoyo de profesionales de la administración municipal como son ingenieros ambientales, ingenieros civiles,

administradores del medio ambiente y abogados que apoyaron el proceso de la elaboración del mapa de riesgo y la autorización sanitaria.

- Pasante Maira Alejandra Sastoque Huertas, estudiante de ingeniería ambiental.
- Tutor interno, María Aldaya Rodríguez, docente del programa de ingeniería ambiental.
- Tutor Externo, Francly Helena Monje Córdoba, contratista alcaldía municipal de Ricaurte.

Adicionalmente se contó con el apoyo de la Gobernación de Cundinamarca área de Salud Pública – Saneamiento Ambiental

### **Metodología**

Elaboración de la primera fase del mapa de riesgo del acueducto Aguas Marakatá.

La elaboración de la primera fase del mapa de riesgo del Acueducto Aguas Marakatá, de la Corporación Club Puerto Peñalisa, se realizó según lo establecido por la Resolución 4716 de 2010, la cual “establece las condiciones, recursos y obligaciones mínimas que deben cumplir las autoridades sanitaria departamental, distrital y municipal categoría especial, 1, 2 y 3 y ambiental competente, para elaborar los Mapas de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano” (MPS y MAVDT, 2010, p.2).

Por motivos del alcance de la pasantía por tanto, y siguiendo las indicaciones de la norma arriba mencionada, como la fase inicial se consideraron únicamente los aspectos establecidos en el artículo cuarto, el cual considera la recopilación de

información y la realización de un listado previo de las posibles características físicas, químicas y microbiológicas que pudieran afectar a la calidad del agua.

Acciones formativas.

La secretaria de salud tiene como actividad establecida desarrollar dos campañas educativas con grupos vulnerables (familias en acción, VCA, grupos de mujer y género y/o programas sociales y programas educativos ), con el acompañamiento de estilos de vida saludables, como son: Sorbos de vida-agua para consumo humano o saneamiento básico. Para efectos de la presente pasantía por tanto se dio continuidad a lo establecido por la Secretaria, apoyando la realización de estas actividades, que empleando la lúdica como eje central propendieron por la formación de las comunidades en un tema de gran relevancia como lo es la calidad del agua.

Para ello se elaboró una guía para la formación y sensibilización sobre el cuidado del recurso agua, dirigida a la población de las instituciones educativas y comunidad en general del Municipio.

En esta guía se establecieron varias actividades modelo relacionadas con la temática. Para cada actividad en el documento se incluyeron los siguientes apartados; título, objetivo, edades y número de participantes recomendados, lugar de desarrollo, duración aproximada, materiales requeridos, descripción del desarrollo de la actividad y forma de evaluación (Anexo A Guía de formación).

Una vez diseñadas las actividades y como parte de la pasantía estas se desarrollaron con los estudiantes de la Institución Educativa Antonio Ricaurte y la comunidad de las veredas Manueles y La Virginia.

Certificación sanitaria municipal de la calidad del agua para consumo humano.

Este es un trámite administrativo que se llevó a cabo ante la Secretaria de Salud Municipal, la cual es la encargada de acreditar el cumplimiento de las normas y criterios para agua de consumo humano, en este caso, proporcionada por la empresa Aguas de Girardot, Ricaurte y la Región, ACUAGYR S.A E.S.P., que abastece a los municipios de Ricaurte y Girardot.

Para poder emitir el concepto sanitario durante la pasantía se realizó la visita de inspección sanitaria a las instalaciones de Acuagyr. La información de esta visita se recogió en el Formulario Único de Acta de Inspección Sanitaria a los Sistemas de Suministro de Agua para Consumo.

A partir de las informaciones recopiladas se calcularon los índices IRABAm (Índice de riesgo por abastecimiento municipal), BPS ( Buenas practicas sanitarias) e IRCAm (Índice de riesgo de la calidad de agua). Estas fueron las fórmulas que se emplearon:

**Índice de riesgo por abastecimiento municipal – IRABAm:**

$$IRABAm = 0.6 \times IRABApp + 0.4 \times IRDm$$

**Índice de riesgo por abastecimiento de agua por parte de la persona prestadora (IRABApp):**

$$IRABA_{pp} = 100 - (IT + IC)$$

Donde,

PP Persona prestadora.

IT Índice de tratamiento: Es el puntaje que se asigna al evaluar los procesos de tratamiento, ensayos básicos de laboratorio en planta de tratamiento y trabajadores certificados de la persona prestadora. El máximo puntaje equivale a ochenta (80) puntos.

IC Índice por continuidad: Es el puntaje que se asigna a la persona prestadora, con la información de continuidad de su área de influencia. El máximo puntaje equivale a veinte (20) puntos.

**Índice de Continuidad - IC:**

$$IC = \left[ \frac{\sum (Nhs)_j \times (Ps)_j}{730 \times Pt} \right] \times \left[ \frac{24 h}{día} \right]$$

Donde,

(Nhs)<sub>j</sub> Número de horas prestadas en un mes en el sector j

(Ps)<sub>j</sub> Población servida del sector j

730 Número de horas que tiene un mes

Pt Población total servida por la persona prestadora.

**Índice de riesgo por distribución en el municipio – IRDm:**

$$IRDm = 100 - [(E1 \times \%Red) + (E2 \times \%Pilas) + (E3 \times \%Carrotanque) + (E4 \times \%Otros) + (10G)] \times 0.40$$

Donde,

% Red Fracción porcentual del total de la población en el municipio que recibe agua para consumo humano por medio de una red de distribución.

% Pilas Fracción porcentual del total de la población en el municipio que recibe agua para consumo humano por medio de pilas públicas.

% Carrotanques Fracción porcentual del total de la población en el municipio que recibe agua para consumo humano por medio de carrotanques.

% Otros Fracción porcentual del total de la población en el municipio que recoge agua para consumo humano directamente de pozo, lluvia, fuente superficial, garrafas, baldes, etc.

G Número de total de conexiones domiciliarias / Número de viviendas

F Constante con un valor de 10.

**Buenas prácticas sanitarias municipales:** En este caso se ponderó la información registrada en el formulario establecido por la Resolución 082 de 2009 donde se dejó constancia del cumplimiento de las Buenas Practicas Sanitarias del prestador de servicio de acueducto.

**Índice de riesgo de la calidad de agua – (IRCAm):**

$$IRCAm = \text{Promedio ponderado de los IRCASpp del municipio}$$

Con esos tres índices por medio de la siguiente relación se determinó un el puntaje ponderado para calificar la expedición de la certificación sanitaria municipal:

$$Puntaje\ ponderado = 0.5 \times IRCAm + 0.2 \times IRABAm + 0.3 \times BPSm$$

Y teniendo en cuenta los siguientes rangos; a) Certificación sanitaria favorable, puntajes 0-10, b) Certificación sanitaria favorable con requerimiento, puntaje 10.1-40, c) Certificación sanitaria desfavorable, puntaje 40.1-100, se evaluó y se emitió el concepto sanitario para la persona prestadora del servicio. El documento elaborado se remitió a la Secretaria de Salud quien se encargó de emitir el acto administrativo de certificación sanitaria.

## 6. RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante la pasantía

### **Elaboración de la primera fase del mapa de riesgo del acueducto Aguas Marakatá**

Durante la pasantía se solicitaron a las respectivas entidades las informaciones relacionadas en el artículo cuarto de la resolución 4716 de 2010. La información obtenida hasta el momento son las siguientes:

Descripción de la fuente de abastecimiento.

El acueducto Aguas Marakatá se abastece del agua del rio Sumapaz. Esta es una empresa de carácter privado que abastece en este caso a los habitantes de la Corporación Club Puerto Peñalisa.



*Ilustración 2 Plano hidrográfico Acueducto Aguas Marakatá*



Información de la autoridad ambiental.

Por medio de oficio se solicitó a la autoridad ambiental (ver Anexo B) la información relacionada en la norma, y por medio de oficio la misma remitió la siguiente información:

**Concesiones de aguas:** En la actualidad en la jurisdicción de la Regional ALTO Magdalena existen 210 trámites de concesiones de agua de la cuenca del Rio Sumapaz.

**Planes de ordenación y manejo de las cuencas hídricas/ recurso hídrico:** En la actualidad aún están en desarrollo, ya se han adelantado las fases de Diagnóstico y Aprestamiento, y se espera que para el 2019 se inicie la fase de formulación.

**Planes de saneamiento y vertimientos:** El municipio de Ricaurte cuenta con un Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.

**Diagnóstico sobre la afectación a la fuente hídrica:** En la jurisdicción de la Dirección Regional Alto Magdalena de la CAR, para el año dos mil diecisiete, las principales afectaciones registradas para el rio Sumapaz fueron captaciones ilegales, contaminación al recurso y obras de ocupación de cauce.

**Censo de vertimientos aguas arriba de la bocatoma:** La Corporación Autónoma Regional - CAR, no presenta datos al respecto pero informa que hasta la fecha aguas arriba de la bocatoma no se aprecia ningún tipo de vertimientos de uso peligroso que pueda afectar la calidad de agua captada. Adicionalmente advierte de la inexistencia de trámites permisivos de concesión de agua a nombre de la empresa AGUAS MARAKATA S.A. E.S.P.

Como aguas arriba la cuenca del Sumapaz hace parte de la jurisdicción de CORTOLIMA, se realizó la solicitud de información a dicha autoridad ambiental con el fin de poder completar este punto.

Planos de identificación de los usos del suelo autorizados en las fuentes de abastecimiento.

Esta información fue solicitada ante la Alcaldía Municipal de Ricaurte. Según lo establecido en el Esquema de Ordenamiento Territorial, el suelo para el predio de la Corporación Club Puerto Peñalisa está destinado para el uso de vivienda de alta densidad y comercio grado 1. Además se informa que el predio tiene afectación por la ronda del río Sumapáz en treinta metros desde la cota de inundación más alta.

Visita(s) de inspección sanitaria ocular a las fuente(s) hídrica(s) abastecedora.

Durante la pasantía se realizó la respectiva visita a las instalaciones de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) Aguas Marakata en compañía de la asesora externa, para recolectar datos que fueron de importancia como lo fue el mapa de localización de la bocatoma, y análisis físicos químicos y microbiológicos a la calidad de agua potable suministrada vigencia 2017 y 2018 por parte de un laboratorio los cuales fueron requeridos para realizar los índices de calidad de agua con los análisis de laboratorio entregados por el gerente del acueducto .

Según lo establecido por la normatividad vigente, Decreto 1575 de 2001 y Resolución 0811 del 5 de marzo de 2008, y atendiendo a la población atendida, que actualmente es de 514 usuarios habitantes beneficiarios urbanos, el Club tiene concertados con la Secretaria de Salud cuatro (4) puntos de muestreos (ver Anexo C) de

la calidad del agua potable relacionados como prioritarios, en la Ilustración 3 se muestran en color azul.



*Ilustración 3 Localización puntos de muestreo para el control de la calidad del agua potable del Club Puerto Peñalisa.*

Estos puntos de muestreo prioritarios fueron concertados mediante un acta de concertación de puntos de muestreo con el secretario de salud en ese año 2012 y actualizados en año 2018 por la actual secretaria de salud, el gerente del acueducto aguas Marakata y la ambiental los cuales serán inscritos el Laboratorio De Salud Publica Departamental (LSPD) para realizar las respectivas tomas de muestras para el año 2019, por eso el mapa de riesgo aún no cuenta con estos datos. Y adicional a estos el Club cuenta con otros dieciséis (16) puntos adicionales propios.

Con la información facilitada por el Club se calculó el IRCA con los resultados del laboratorio particular teniendo en cuenta los análisis del año anterior 2017 de los 4 puntos concertados.

Se tomaron 19 muestras en el año dos mil diecisiete las cuales se relacionan en la siguiente tabla.

*Tabla 3 Datos IRCA Club Puerto Peñalisa.*

N° DE MUESTRA	FECHA	IRCA BASICO	NIVEL DE RIESGO
2017-01	7 /01/2017	1.63	SIN RIESGO
2017-08	10/02/2017	3.26	SIN RIESGO
017-09	25/02/2017	0.00	SIN RIESGO
2017-13	25/03/2017	0.00	SIN RIESGO
2017-14	01/04/2017	0.00	SIN RIESGO
2017-22	24/06/2017	0.00	SIN RIESGO
2017-25	21/07/2017	0.00	SIN RIESGO
2017-28	4/08/2017	4.89	SIN RIESGO
2017-29	19/08/2017	1.63	SIN RIESGO
2017-31	1/09/2017	0.00	SIN RIESGO
2017-33	14/09/2017	0.00	SIN RIESGO
2017-35	30/09/2017	1.63	SIN RIESGO
2017-36	30/09/2017	0.00	SIN RIESGO
2017-37	4/10/2017	3.26	SIN RIESGO

2017-39	26/10/2017	1.63	SIN RIESGO
2017-41	10/11/2017	0.00	SIN RIESGO
2017-43	25/11/2017	0.00	SIN RIESGO
2017-45	5/12/2017	0.00	SIN RIESGO
2017-47	19/12/2017	0.00	SIN RIESGO
		3.669	

Y se calculó el valor del IRCA anual por medio de la siguiente fórmula.

$$IRCA_{paa} = \frac{\sum_{i=1}^{12} (IRCA_{pmi} \times N_{mi})}{N_{ti}} = 3,699 \div 19 = 0,189$$

Dónde,

IRCA<sub>paa</sub> IRCA promedio ponderado anual.

IRCA<sub>pmi</sub> IRCA promedio mensual del mes i.

N<sub>mi</sub> Número total de muestras das en el mes i.

N<sub>ti</sub> Número total de muestras tomadas en el año

Como el valor del IRCA es de 0,189 puede afirmarse que sin riesgo alguno y se encuentra apta para consumo humano. Actualmente los análisis los está realizando un laboratorio privado, y es por medio de este registro que se conoce que el agua servida a los usuarios por el acueducto de Aguas Mara kata cumple con los criterios de calidad para consumo humano (ver Anexo D), sin embargo, y como el laboratorio no cumple con el estándar de estar certificado, esos datos son únicamente orientativos.


Una vez recopiladas las informaciones se procedió a consolidarlas en el documento de mapa de riesgo de la calidad del agua para consumo humano (ver Anexo E). Este documento, a pesar de haber finalizado la pasantía, aún se encuentra en elaboración, por lo que como resultado solo se pudo evidenciar un avance.



### Acciones formativas

Durante el desarrollo de la pasantía, se ejecutó la arriba mencionada campaña con los grados cuarto y quinto de la Institución Educativa Antonio Ricaurte, las sedes Centro, sede La Virginia, sede El Paso, y la comunidad de las veredas Manuel Norte, Manuel Sur y La Virginia, en el tema de contaminación del agua, haciendo énfasis en los usos y cuidados de las fuentes hídricas. Tomando como base, por supuesto, la guía para la formación y sensibilización previamente diseñada.

A continuación se presentan en forma de tabla los resúmenes de las actividades desarrolladas (ver Anexo F).

*Tabla 4 Resumen actividades formativas instituciones educativas.*

Fecha	Tema	Descripción actividades	Evidencias
Marzo 11	Agua potable ; qué es y usos.	Se realizaron charlas del cuidado del agua y juegos de conciencia ambiental.	

Marzo 22	Celebra ción día del agua.	Con los niños defensores del agua, se realizó una charla de sensibilización, dinamizada con un video sobre las fuentes hídricas que bañan el municipio; Rio Magdalena, Rio Sumapaz, Rio Paguey y Humedal El Yulo. Finalmente los participantes expusieron unas carteleras alusivas al día del agua.	
Abril 20	Celebra ción día de la tierra.	Se realizaron charlas del cuidado del agua y juegos de conciencia ambiental.	

Con la comunidad de las veredas, debido a la dificultad de congregarlos en una sesión, se optó por realizar visitas domiciliarias en las cuales de forma puntual se socializaron los siguientes temas:

-Usos del agua.

-Almacenamiento, periodo de lavado de tanques.

-Materiales que pueden reciclarse.



*Ilustración 4 Charla comunidad Vereda La Virginia*



*Ilustración 5 Charla comunidad Manuel Sur.*

### **Certificación sanitaria municipal de la calidad del agua para consumo humano**

La certificación sanitaria se otorgó a partir de la información de los reportes dados por el laboratorio de salud pública del departamento de Cundinamarca, donde están registrados los puntos de muestreo de agua



*Ilustración 6 Bocatoma río*

*Sumapaz*



potable a nivel del municipio de Ricaurte en el año anterior 2017, la visita que se realizó a las instalaciones de la planta de abastecimiento de agua potable PTAP ACUAGYR RICAURTE e índices de evaluación de riesgo de calidad de aguas.

En la visita se revisaron las instalaciones de la planta, especialmente la parte de las bocatomas y se completó el acta de inspección sanitaria donde permitió evaluar los sistemas de suministro de agua para consumo humano según lo establecido en la Resolución 082 de 2009.

De la información requerida en el acta se desarrollaron las fórmulas para el índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano municipal IRCAm, índice de riesgo de la calidad del agua para abastecimiento municipal IRABAm y buenas practicas sanitarias municipales, y todo quedó registrado en el formulario procedimiento de evaluación para expedir la certificación sanitaria municipal (Anexo H). A continuación se presentan los cálculos de cada uno de los índices

Para el **índice de riesgo por abastecimiento municipal – IRABAm**, se obtuvo el siguiente valor:

$$IRABAm = (0.6 \times 0) + (0.4 \times 2.9) = 1.16$$

En el cual se muestra que el **índice de riesgo por abastecimiento de agua por parte de la persona prestadora (IRABApp)** es de cero (0). Para el cálculo de este se sumaron los puntajes asignados teniendo en cuenta los puntajes máximos definidos en la Resolución 2115 de 2007, y dado que el prestador del servicio realiza todos los procesos requeridos según las características del agua, cuenta con los equipos mínimos de

laboratorio en la planta de tratamiento y con trabajadores cualificado de otorgó el valor máximos para cada ítem, dando el puntaje máximo, ochenta (80).

$$IRABA_{pp} = 100 - ((50 + 15 + 15) + 20) = 0$$

Y para el **Índice de Continuidad (IC)** se consideraron unos datos de que población total servida por la empresa Acuagyr es de 9711 habitantes, repartidos en dos áreas, en el sector urbano, 4537 de ellos y en el sector rural los 5174. Teniendo esto en cuenta y que la prestación del servicio por parte de la empresa es de 730 horas en el mes;

$$IC = \left[ \frac{(5174 \times 730) + (4537 \times 730)}{730 \times 9711} \right] \times \left[ \frac{24 h}{día} \right] = 24 \text{ horas/día}$$

Según lo establecido en la Resolución 2115 de 2007 para un valor de veinticuatro (24) horas día el puntaje correspondiente es de veinte (20) puntos.

**Índice de riesgo por distribución en el municipio – IRDm:**

$$IRDm = 100 - [(90 \times 1) + (0.7 \times 10)] = 2.3$$

**Buenas prácticas sanitarias municipales:** En este caso se ponderó la información registrada en el formulario establecido por la Resolución 082 de 2009 donde se dejó constancia del cumplimiento de las Buenas Practicas Sanitarias del prestador de servicio de acueducto y apara efectos del trabajo el valor fue de cero (0).

**Índice de riesgo de la calidad de agua – (IRCAm):**

Los IRCApp del municipio de obtuvieron de los registros del Instituto Nacional de Salud para el año dos mil diecisiete y se realizó un promedio ponderado, siendo el valor de este índice de cero (0).

Y tal como se estableció en la metodología se obtuvo el **puntaje ponderado para calificar la expedición de la certificación sanitaria municipal:**

$$\text{Puntaje ponderado} = 0.5 \times \text{IRCAm} + 0.2 \times \text{IRABAm} + 0.3 \times \text{BPSm} = 0.73$$

Por lo que la calificación para expedir la certificación sanitaria municipal presentó un puntaje ponderado de cero punto setenta y tres (0.73) puntos, que teniendo en cuenta los rangos para evaluación, permite la certificación sanitaria municipal favorable.

El tramite finalizó con la emisión del concepto favorable para la persona prestadora, radicado mediante oficio al alcalde municipal y a la empresa prestadora de agua potable (Anexo I)

## 7. CONCLUSIONES

Los adelantos logrados hasta la presente son importantes para la Secretaria de Salud y la entidad prestadora el servicio de agua ( acueducto Aguas Marakatá ) , permitiendo recopilar información sobre la entidad prestadora del servicio de agua para consumo humano, evaluándolos y permitiendo verificar la calidad de agua para consumo humano analizados por un laboratorio contratado por la empresa de acueducto y actualizando la concertación de los puntos de muestreo para ser inscritos ante el LSPD ( Laboratorio de Salud Publica Departamental ) en vigencia 2019.

Las evaluaciones en las charlas de educación ambiental para evaluar el conocimiento que tienen los estudiante participes resaltan que los las instituciones han inculcado en sus estudiantes hábitos de cuidado y no malgaste del recurso agua, y que la gran mayoría muestran interés y preocupación en el tema de la contaminación de las fuentes hídricas que bañan al municipio de Ricaurte.

En cuanto la certificación dada por la Secretaria de Salud para la respectiva autorización sanitaria a la empresa prestadora de servicios públicos de agua para consumo humano que abastece a la población ricaurteña , AGUAGYR S.A.E.S.P. , según concepto técnico basado en la inspección realizada, puede concluirse que es una empresa que cumple con los estándares de calidad de agua.

De igual manera, al realizar la visita de inspección sanitaria se pudo apreciar un desarrollo adecuado de los procesos que se le realizan en la PTAP del Municipio a la fuente hídrica del río Magdalena y verificando los resultados de las muestras que fueron tomadas en 12 puntos concertados de toma de muestra en el municipio año 2017, y por medio de las respectivas formulas realizadas se comprobó que la entidad está cumpliendo a cabalidad con su labor.

## 8. RECOMENDACIONES

Para la elaboración del mapa de riesgo es que, respecto a la información el tiempo fue muy corto para ser elaborado en su totalidad es por eso que se entrega una primera fase ya que desde el año 2012 no se hacían una respectiva actualización de información del acueducto AGUAS MARAKATA y que hasta el presente año se logro hacer una nueva acta de concertación de puntos lo cual para el año en curso ya no pueden ser registrados estos puntos para realizar la respectiva toma de muestra para el análisis de calidad de agua se realizó el respectivo avance del mapa de riesgo

Es importante que desde la Secretaria de Salud se garantice el seguimiento a estos procesos.

Garantizar que la participación en diversas actividades que tengan que ver con el cuidado del recurso agua se ven involucradas consumidores urbanos, campesinos, agricultores, asociaciones privadas, instituciones educativas, autoridades locales autoridades ambientales y de cuencas.

Mejorar el tratamiento en las plantas de tratamiento de agua potable PTAP con la implementación de buenas prácticas para garantizar una calidad de agua propia de su tratamiento y su análisis.

## BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de Ricaurte. (1998) Código de ordenamiento urbano y rural.

Recuperado de

<ftp://ftp.ani.gov.co/Iniciativas%20Privadas/Bogota%20Girardot%20tercer%20Carri/8.%20ANALISIS%20AMBIENTAL,%20SOCIAL%20Y%20PREDIAL/8.2%20%20PREDIAL/Anexo%2012/RICAURTE/Codigo%20Urbano%20Y%20rural%20%20RICAURTE.doc>.

Anónimo (s.f.) Ubicación del Municipio de Ricaurte en el Departamento de

Cundinamarca [Ilustración]. Recuperado de [www.ricaurte-cundinamarca.gov.co](http://www.ricaurte-cundinamarca.gov.co)

Congreso de Colombia. (22 de diciembre de 1993) Ley por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. [Ley 99 de 1993]. DO: 41146

Congreso de Colombia. (6 de junio de 1997). Ley por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua. [Ley 373 de 1997]. DO: 43.058.

Constitución política de Colombia [Const.] (1991) Artículo 365 [Título XII]. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>

Constitución política de Colombia [Const.] (1991) Artículo 366 [Título XII]. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4125>

DANE (2005). Boletín CENSO general 2005 Perfil Ricaurte – Cundinamarca.

Recuperado de

<https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/cundinamarca/ricaurte.pdf>

DANE (2016). Boletín técnico Encuesta Nacional de Calidad de Vida ECV 2015.

Recuperado de

[http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones\\_vida/calidad\\_vida/Boletin\\_Tecnico\\_ECV\\_2015.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/Boletin_Tecnico_ECV_2015.pdf)

Dirección Territorial de Salud de Caldas. Autorización sanitaria favorable para la concesión de aguas para el consumo humano. Recuperado de

<https://www.nomasfilas.gov.co/memoficha-tramite/-/tramite/T16496>

E.I.C.E. - E.S.P. (2014). Procedimiento para obtención de mapa de riesgos y autorización sanitaria favorable para concesión de aguas para consumo humano. Recuperado de

<https://www1.eaaay.gov.co/planeacion/SGC/Ambiental/51.14.04OBTENCION%20DE%20MAPA%20DE%20RIESGOS%20Y%20AUTORIZACION%20SANITARIA%20FAVORABLE%20PARA%20CONCESION%20DE%20AGUAS%20PARA%20CONSUMO%20HUMANO.pdf>

EPC (2008). Plan Departamental de Agua y Saneamiento. Recuperado de

<http://www.epc.com.co/docs/pda/pda-saneamiento-basico.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (s.f.). Oferta del agua.

Recuperado de <http://capacitacion.siac.ideam.gov.co/SIAC/home/ofertaAgua.html>



Ministerio de la Protección Social. (16 de enero de 2009) Por medio de la cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano. [resolución 082 de 2009].

Recuperado de

[https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%20082%20DE%202009.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%20082%20DE%202009.pdf)

Ministerios de la Protección Social y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (22 de junio de 2007) Resolución por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. [Decreto 2115 de 2007]. DO: 46679.

Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (18 de noviembre de 2010). Por medio de la cual se reglamenta el párrafo del artículo 15 del Decreto 1575 de 2007 [Resolución 4716 de 2010].

Recuperado de

[http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/76-Res\\_4716\\_2010.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/76-Res_4716_2010.pdf)

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (8 de junio de 2017). Reglamento técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. [Resolución 330 de 2017].

DO: 50267.

Organización de las Naciones Unidas (2018). Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento.

Recuperado de <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-6-clean-water-and-sanitation.html>

Organización Mundial de la Salud (2006). Guías para la calidad del agua potable. 3ªed.

Geneve, Suiza: Ediciones de la OMS

Organización Mundial de la Salud. (2016). Impacto del medio ambiente en la salud.

Recuperado de [http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/PHE-prevention-diseases-infographic-ES.pdf?ua=1](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/PHE-prevention-diseases-infographic-ES.pdf?ua=1)

Organización Mundial de la Salud (2016). Salud ambiental. Recuperado de

[http://www.who.int/topics/environmental\\_health/es/](http://www.who.int/topics/environmental_health/es/).

Organización Mundial de la Salud. (15 de marzo de 2016). Cada año mueren 12,6

millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente. Centro de prensa OMS. Recuperado de

<http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/deaths-attributable-to-unhealthy-environments/es/>

Organización Panamericana de la Salud. (2016). Reunión Nacional de Salud Ambiental:

salud ambiental en Colombia. Recuperado de

[http://www.paho.org/col/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2185:reunion-nacional-de-salud-ambiental-salud-ambiental-en-colombia&Itemid=46](http://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&view=article&id=2185:reunion-nacional-de-salud-ambiental-salud-ambiental-en-colombia&Itemid=46).

Presidencia de la República de Colombia. (9 de mayo de 2007). Decreto por el cual se

establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. [Decreto 1575 DE 2007]. DO: 46623.

Presidencia de la República de Colombia. (26 de mayo de 2015). Decreto Único

Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. [Decreto Único

Reglamentario 1076 de 2015].Recuperado de

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62511>

UNICEF. (s.f.) El agua potable y el saneamiento básico en los planes de desarrollo

[archivo pdf]. Recuperado de <https://www.unicef.org/colombia/pdf/Agua3.pdf>.

## ANEXOS

A continuación se adjuntan los registros fotográficos y los formatos empelados durante las diversas actividades de la pasantía.

### Anexo A. Guía actividades formación y sensibilización.

### Anexo B. Oficio respuesta CAR.

#### *Planes de saneamiento y manejo de vertimientos.*

Consultando el Sistema de Administración de Expedientes SAE el municipio de Ricaurte registra con tres (3) procesos relacionados con el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos discriminados de la siguiente forma:

SECTOR	N° EXPEDIENTE	RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	ESTADO
Ricaurte (Alcald)	42631	Resolución 2480	31/10/2014	SEGUIMIENTO
Ricaurte (Centro poblado San Martín El Paso)	38074	Resolución 2098	16/08/2011	SEGUIMIENTO
Ricaurte Centro Poblado Isla del Sol	37799	Resolución 1373	14/08/2013	Presentó recurso y se resolvió mediante Resolución 1511 del 12/07/2016

#### *Diagnóstico sobre afectación a las fuentes hídricas de su jurisdicción realizadas con base en atención a quejas recibidas de los usuarios.*

Con relación al presente numeral me permito indicarle que una vez consultado el SIDCAR de la Corporación se encontró que para el periodo comprendido entre el primero (01) de enero de 2017 y a la fecha Once (11) de Septiembre del presente año se registran 54 quejas ambientales referentes al recurso agua en la Jurisdicción de la Dirección Regional Alto Magdalena de la CAR con afectación principalmente por captaciones ilegales, contaminación al recurso, obras de ocupación de cauce etc.

Se toma de referencia el periodo comprendido con antelación, teniendo en cuenta que la información solicitada no tiene un rango determinado para poder aplicar el filtro correspondiente, es por ello que el tiempo de referencia es el término del año en curso.

Según estos reportes dados por la corporación autónoma regional del alto magdalena , podemos llegar a la conclusión que no existe bocatoma arriba ninguna complicación físico química que pueda seguir con el proceso de captación y tratamiento de esta agua.

### Anexo C. Puntos de muestreos concertados

Registro de Puntos de Muestra\_RICAURTE\_612

MUNICIPIO: RICAURTE

Puntos de Muestreo	Codigo Concertado del Punto de Muestreo	Tipo de Punto de Muestreo	Ubicacion	Punto de Analisis de Agua en Bloque	Localizacion del punto de muestreo en la Red	Fuente Abastecedora	Barrio o Vereda	Direccion	LATITUD - N			LONGITUD - W			ALTITUD m
									Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
1	2001	Red de Distrib.	Urbano	No aplica	Punto inicial	Rio, Cda, Caño	Pto Peñalba	Planta de Tratam.	4°	15'	07.8"	74°	45'	11.5"	258
2	2001	Red de Distrib.	Urbano	No aplica	Pto intermedio	Rio, Cda, Caño	Pto Peñalba	Sede Social	4°	15'	03.4"	74°	45'	45.8"	221
3	2003	Red de Distrib.	Urbano	No aplica	Punto intermedio	Rio, Cda, Caño	Pto Peñalba	Kiosko Ventas	4°	15'	58.3"	74°	46'	01.5"	222
4	2004	Red de Distrib.	Urbano	No aplica	Punto Final	Rio, Cda, Caño	Pto Peñalba	Sede Nautica	4°	15'	34.1"	74°	45'	43.4"	208.5

En la imagen anterior se aprecia los respectivos puntos de muestreo concertados con Aguas marakata s.a con las coordenadas correspondientes al sitio de toma de muestra.

Anexo D. Registro análisis de agua Club Puerto Peñalisa.

FORMATO RESULTADOS AGUA CONSUMO HUMANO		CÓDIGO: GM-00-F11		
VERSIÓN: 1		VIGENTE DESDE: 07/08/2017		
Código de Recepción: 2738		AUTORIZACION INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PICAP Rev. 1813 Mayo 18 / 2015		
DATOS MUESTRA <b>2018-16</b>				
Nombres Muestra:	PTO. CONCERTACION #2001	Lugar Muestra:	TANQUE ALMACENAMIENTO	
Fecha Toma:	7/24/2018	Fecha Recibir Lab.:	7/24/2018	
Hora Toma:	10:45:00 a.m.	Recibido por:	Personal de Laboratorio	
Hora Recibo Lab.:	12:30:00 p.m.			
Empresa Responsable:	AGUAS MARAKATA S.A.S.E.F			
Ordenado por:	ADMINISTRACION			
Dirección/Tel.:	CLUB PUERTO PEÑALISA / RESERTE - CUBA			
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:				
PARAMETRO	RESULTADO	MÉTODO	TÉCNICA	MAX. ACEPTABLE Resolución 2115/2007
Cólor Apariencia	3.5	Espectrofotométrico	SM 2130 C	15 UPC
Olor	ACEPTABLE	Organoléptico	NTC 4070	Aceptable
Sabor	ACEPTABLE	Organoléptico	NTC 4070	Aceptable
Turbidez	0.38	Nefelométrico	SM 2130 B	5.0 NTU
pH	6.77	Electrométrico	SM 4500-44 B	6.5 - 8.5 UNIDADES
Temperatura	30	Termométrico	ASTM E2877	NC
Conductividad	104	Resistométrico	SM 2510 B	1000 µS/cm
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO: <b>Medios de Cultivo Merck</b>				
PARAMETRO	RESULTADO	MÉTODO	TÉCNICA	MAX. ACEPTABLE Resolución 2115/2007
Cultiformes Totales	0	Filtración por Membranas	SM 921 F	0 U.F.C./100 ml
B. coli	0	Filtración por Membranas	SM 921 G	0 U.F.C./100 ml
Mediflor	0	Recuento en Placas	SM 911 G	100 U.F.C./100 ml
ANÁLISIS QUÍMICO: <b>Reactivos Merck</b>				
PARAMETRO	RESULTADO	MÉTODO	TÉCNICA	MAX. ACEPTABLE Resolución 2115/2007
Alcalinidad total	63	Volúmetrico	SM 2320 B	200 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Dureza total	1.3	Volúmetrico	SPECTROQUANT	0.3-2.0 mg Ca/l
Dureza total	16	Volúmetrico	SM 4500-C1 B	250 mg Ca/l
Dureza total	58	Volúmetrico	SM 2540 C	300 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Cloro total	0.04	Fotométrico	SPECTROQUANT	0.1 mg/l
Sulfato	33	Fotométrico	SM 4500-SO <sub>4</sub> P-E	250 mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l
Fosfato	0	Fotométrico	EPK 365-273	0.5 mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> /l
Cenizas	NA	Fotométrico	SPECTROQUANT	40 mg Ca/l
Aluminio	0.019	Fotométrico	APHA 3500-AL-B	0.2 mg Al/l
Nitrato	0.544	Fotométrico	APHA 4500-NO <sub>3</sub> -C-B	0.1 mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l
Nitrato	1.44	Fotométrico	DR 3900 S	10 mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l
Nitrato	0.018	Fotométrico	DR 3900 S	0.1 mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /l
Molibdeno	NA	Fotométrico	SPECTROQUANT	0.07 mg Mo/l
Molibdeno	NA	Fotométrico	SPECTROQUANT	38 mg Mo/l
Magnesio	NA	Fotométrico	SPECTROQUANT	3 mg Mg/l
Cianuro	NA	Fotométrico	SPECTROQUANT	1.0 mg P/l
Fluoruro	NA	Colorimétrico por	EPA 415.1	0.3 mg F/l
Fluoruro Oxalato Total	NA	Colorimétrico por	EPA 415.1	0.3 mg F/l
ENCA	0.00%	SIN RIESGO		
<b>AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO</b>				

*Jessica Segura*  
YESSICA ANDREA SEGURA A.  
Ing. Química U.A. Reg. Prof. 819901

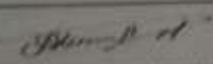
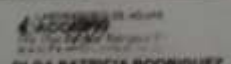
LABORATORIO DE AGUAS  
**JACOMEX**  
The Olga Patricia Rodriguez S.  
OLGA PATRICIA RODRIGUEZ  
Bacterióloga U.J. Reg. Prof. 814172

Av. Cafam #13-79 Edificio Bulevar Local 7 Piso 2 Cel. 3002013868  
laboratorioaguas@metelca.com.ve

Resultados de laboratorio particular contratado por aguas Marakatá para dar reporte de la calidad de agua que suministra a la población.

FORMATO RESULTADOS AGUA CONSUMO HUMANO		CÓDIGO: GM-QQ-F11 VERSIÓN: 1 VIGENTE HASTA: 01/05/2017		
Código de Recepción: 2636		AUTORIZACIÓN INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PICAP Res. 1633 Mayo 19 / 2016		
DATOS MUESTRA <b>2018-15</b>				
Nombre Muestra:	PTO. LEJANO 8006 (CONTINUA MUESTRA)	Lugar Muestra:	PORTIACA SUBCONJUNTO SEDE SOCIAL	
Fecha Toma:	22/05/2018	Fecha Recibe Lab.:	23/05/18	
Hora Toma:	8:00:00 a.m.	Recibido por:	Personal de Laboratorio	
Hora Recibe Lab.:	11:45:00 a.m.			
Empresa Remitente: AGUAS MARAKATÁ S.A.S.E.P				
Ordenado por: REGISTRO NACIONAL				
Ordenado por: OLGA PATRICIA RODRIGUEZ / RODRIGUEZ - FGAD				
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:				
PARAMETRO	RESULTADO	MÉTODO	TÉCNICA	MÁX. ACEPTABLE Resolución 2118/2007
Color Apetite	17	Espectrofotómetro	SI 2101 C	15 UPC
Olor	ACEPTABLE	Organoléptico	NTC 4076	Aceptable
Sabor	ACEPTABLE	Organoléptico	NTC 4076	Aceptable
Acidez	0.11	Titrimétrico	SI 2101 B	0.15 TAC
pH	6.50	Electrónico	SI 2400 A B	6.5 - 8.5 UNIDADES
Temperatura	20	Termómetro	ASTM E837	10°C - 25°C
Conductividad	174	Electrónico	S.M. 2501 B	1500 µS/cm
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO: Medio de Cultivo Merit				
PARAMETRO	RESULTADO	MÉTODO	TÉCNICA	MÁX. ACEPTABLE Resolución 2118/2007
Coliformes Totales	0	Filtración por Membranas	SI 2011 B	5 U.F.C./100 ml
Coliformes fecales	0	Filtración por Membranas	SI 2011 B	5 U.F.C./100 ml
Escherichia coli	0	Reactivos en Placas	SI 2112 B	100 U.F.C./100 ml
ANÁLISIS QUÍMICO: Reactivos Merit				
PARAMETRO	RESULTADO	MÉTODO	TÉCNICA	MÁX. ACEPTABLE Resolución 2118/2007
Cloruros Total	36	Titrimétrico	SI 2102 B	200 mg/L (NO. 2)
Calcio Total	1.70	Fotométrico	SPECTROSCOPY	5.0 mg/L (NO. 2)
Fósforo	0.11	Colorimétrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Nitrato Total	63	Colorimétrico	SI 2101 C	200 mg/L (NO. 2)
Nitrógeno Total	3.22	Fotométrico	SPECTROSCOPY	5.0 mg/L
Amonio	21	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Nitrito	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Plata	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Plomo	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Cadmio	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Cromo	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Cobalto	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Cupero	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Mercurio	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Molibdeno	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Níquel	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Selenio	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Vanadio	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Zinc	0.11	Fotométrico	SI 2002 B	0.50 mg/L
Fluoruros Total	NA	Fotométrico por Oxalato	SI 2111 B	1.5 mg/L
IRCA	0.00%	SIN RIESGO		
<b>AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO</b>				
ALEXANDER MARTINEZ PINZON Ing. Químico U.A Reg. Prof. #20080		OLGA PATRICIA RODRIGUEZ Bacterióloga U.J Reg. Prof. #149178		
Av. Calles #19-78 Edificio Bulnes Local 7 Piso 2 Cel. 300202866 Medellán, Tulumbé				
				PÁGINA

Resultados de laboratorio particular contratado por aguas Marakatá para dar reporte de la calidad de agua que suministra a la población.

FORMATO RESULTADOS AGUA CONSUMO HUMANO		CÓDIGO: QA-SO-F11 VERSIÓN: 1 TÍTULO: RESULTADOS QUÍMICOS		
Código de Recepción: 1714		AUTORIDAD INSTITUCIONAL NACIONAL DE SALUD POCOPAL No. 1815 Mayo 14 / 2019		
<b>DATOS MUESTRA</b> 2019_03				
Nombre Muestra:	PTS INTERMEDIO 4000 CONTRAMUESTRA	Lugar Muestra:	HOGAR SALA DE VENTAS	
Punto Toma:	200/010	Punto Recibo Lab:	0001010	
Fecha Toma:	11-09-2018	Realizado por:	Personal de Laboratorio	
Hora Rec. Lab:	12:00 p.m.			
Empresa Responsable:	AGUA MARCATÁ S.A.S			
Enteado por:	ADMEDICINA			
Observación:	C. E. MUESTRA RESQUISA FOLIO No. 1228			
<b>CARACTERÍSTICAS FÍSICAS</b>				
PARAMETRO	RESULTADO	METODO	TÉCNICA	MÁX. ACEPTABLE Resolución 21183987
Color aparente	12.2	Espectrofotómetro	201102003	15 UIC
Color	ACEPTABLE	Gravimétrico	201102003	15 UIC
Sabor	ACEPTABLE	Gravimétrico	201102003	15 UIC
Turbidez	1.8	Nefelómetro	201102003	5 UIC
pH	8.05	Potenciómetro	201102003	6.5 - 8.5 (20°C)
Alcalinidad	25.7	Titrimétrico	201102003	300 mg/L CaCO <sub>3</sub>
Conductividad	150	Electrodos	201102003	1000 µS/cm
<b>ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO</b> Muestra de Tubería Muerta				
PARAMETRO	RESULTADO	METODO	TÉCNICA	MÁX. ACEPTABLE Resolución 21183987
Coliformes Totales		Plataforma por membrana	201102003	10 U.F.C./100 ml
A. col.		Plataforma por membrana	201102003	10 U.F.C./100 ml
Membrana		Saturación de Petri	201102003	100 U.F.C./100 ml
<b>ANÁLISIS QUÍMICO</b> Reserva Muera				
PARAMETRO	RESULTADO	METODO	TÉCNICA	MÁX. ACEPTABLE Resolución 21183987
Fluoruro (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	1.5 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Cianuro (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Cadmio (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Mercurio (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Plomo (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Cromo (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Cobalto (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Níquel (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Cinco (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Molibdeno (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Urea (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Amonio (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Cloruro (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Asenato (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Selenio (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Antimonio (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Cianuro (ppm)	0.0	Colorimétrico	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
Cianuro (ppm) Total	0.0	Colorimétrico por Nitrato	201102003	0.05 mg CaCO <sub>3</sub> /l
<b>TOTALES</b>	<b>0.000</b>	<b>SIN RIESGO</b>		
<b>AGUA APTA PARA CONSUMO HUMANO</b>				
 <b>ALEXANDER MARTÍNEZ PINZÓN</b> Ing. Químico U.A. Reg. Prof. #23260		 <b>OLGA PATRICIA RODRÍGUEZ</b> Bacterióloga U.J. Reg. Prof. #149178		
Av. Cafam 919-79 Edificio Bulevar Local 7 Piso 2 Cel. 3002013968 www.distribucionmwater.com.co - Malaga Tolima				
				PÁGINA 1 DE 1

Resultados de laboratorio particular contratado por aguas Marakatá para dar reporte de la calidad de agua que suministra a la población.



**Anexo E. Evidencias visita PTAP Aguas Marakata**



### Anexo F. Acta de visita a la PTAP Aguas Marakata

PRACTICO LA VISITA POR LA AUTORIDAD SANITARIA		ATENDIO LA VISITA POR PARTE DE LA PERSONA PRESTADORA	
FIRMA <i>Francy Fierro</i>		FIRMA <i>[Signature]</i>	
NOMBRE: FRANCY FIERRO MONTE		NOMBRE: CARLO ALBERTO LARUITA VASQUEZ	
C.C: 35068124		C.C: 24.211.056.124	
CARGO: AUT. SANITARIA		CARGO: DIRECTOR AGUAS MARAKATA S.A. ESP.	

ACOMPANO LA VISITA POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL		ACOMPANO LA VISITA POR LA ADMINISTRACION MUNICIPAL	
FIRMA		FIRMA	
NOMBRE		NOMBRE	
C.C		C.C	
CARGO		CARGO	

ACOMPANO LA VISITA		ACOMPANO LA VISITA	
FIRMA <i>Maria N. Sotomayor</i>		FIRMA	
NOMBRE: Maria Alejandra Sotomayor H.		NOMBRE	
C.C: 1020001921 6101		C.C	
CARGO: Pasante UAC		CARGO	
ENTIDAD		ENTIDAD	

### Anexo G. Avance mapa de riesgo Aguas Marakata


**Anexo H. Registro fotográfico actividades formativas.**



**Anexo I. Evidencias visita inspección sanitaria PTAP Acuagyr.**




**Anexo J. Formulario procedimiento de evaluación para expedir certificación sanitaria**



**Ricaurte**  
NUESTRO COMPROMISO

FORMULARIO PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN PARA EXPEDIR LA CERTIFICACIÓN SANITARIA MUNICIPAL O DISTRITAL		
Departamento: Cundinamarca	Municipio o Distrito: Ricaurte	Fecha de expedición: 11/04/2018
Total habitantes del municipio o distrito: 9.711	Total habitantes urbanos: 4.537	Total habitantes resto: 5.174
Total personas prestadoras municipio o distrito: 1	Total conexiones domiciliarias: 8626	Total viviendas municipio o distrito: 12.181
<b>I. ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO MUNICIPAL O DISTRITAL – IRCA<sub>m</sub>.</b> IRCA <sub>m</sub> = Es el promedio ponderado de los IRCAS <sub>pp</sub> del municipio o distrito.		Valor del IRCA <sub>m</sub> : 0
<b>II. ÍNDICE DE RIESGO POR ABASTECIMIENTO MUNICIPAL O DISTRITAL – IRABA<sub>m</sub>.</b> IRABA <sub>m</sub> = Es el 50% del promedio ponderado de los IRABApp + el 40% del índice de riesgo por distribución en el municipio o distrito.		Valor del IRABA <sub>m</sub> : 1.1601
II.1 Promedio ponderado de los IRABApp: _____ * Prom IRABApp x 0.5 = 0.60		
II.2. Índice de Riesgo por Distribución en el municipio o distrito: IRD <sub>m</sub> = 100 - [(E1x%Red) + (E2x%Pilas) + (E3x%Carrotanques) + (E4x%Otros) + (10G)] x 0.40		IRD <sub>m</sub> x 0.4 = 1.16
% RED: _____ % PILAS: _____ % CARROTANQUES: _____ % OTROS: _____ E1= 90 puntos    E2= 50 puntos    E3= 10 puntos    E4= 5 puntos		
G= Número de total de conexiones domiciliarias/Número de viviendas= 0.70		
<b>III. BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS MUNICIPALES O DISTRITALES – BPS<sub>m</sub>.</b> BPS <sub>m</sub> : Es el promedio ponderado de las Buenas Prácticas Sanitarias de las personas prestadoras del municipio o distrito.		Valor del BPS <sub>m</sub> : 0
<b>IV. CALIFICACIÓN PARA EXPEDIR LA CERTIFICACIÓN SANITARIA MUNICIPAL O DISTRITAL</b> Puntaje ponderado = 0.5XIRCA <sub>m</sub> + 0.25XIRABA <sub>m</sub> + 0.25XBPS <sub>m</sub> = <u>6.73</u> puntos		
Se expide certificación sanitaria municipal o distrital favorable cuando el puntaje ponderado está entre:		0 - 10
Se expide certificación sanitaria municipal o distrital favorable con requerimiento cuando el puntaje ponderado está entre:		10.1 - 40
Se expide certificación sanitaria municipal o distrital desfavorable cuando el puntaje ponderado está entre:		40.1 - 100
<b>OBSERVACIONES:</b> CERTIFICACIÓN SANITARIA MUNICIPAL FAVORABLE		



SECRETARÍA DE PLANEACIÓN  
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA  
BOGOTÁ, D.C.

SECCIÓN: Carrera 75 No. 62 Policía Nacional  
Bogotá, D.C. 05001 - 011 7741 Código Postal: 250402  
Bogotá, D.C. - Ricaurte  
www.cundinamarca.gov.co



Nombre y cargo del funcionario de la autoridad sanitaria quien diligenció el formulario en oficina	Firma	Fecha
MAIRA ALEJANDRA SASTOQUE BIERTAS		1 de abril de 2018

**NERY MOLINA GARCÍA**  
Secretaria Local de Salud



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA  
MUNICIPIO DE RICAURTE  
RIT No. 890.000.050-1

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal  
Teléfono: 833 8560 - 831 7741 Código Postal: 252410  
@AlcRicaurte - AlcRicaurte Nuestro Compromiso  
[www.ricaurte-cundinamarca.gov.co](http://www.ricaurte-cundinamarca.gov.co)

**Anexo J. Oficio certificación sanitaria.**

**Ricaurte**  
NUESTRO COMPROMISO

Ricaurte, 11 de Abril de 2018

Doctor:  
**DIEGO FERNANDO ARELLANO BELTRAN**  
Alcalde Municipal de Ricaurte (D)  
Carrera 15 N° 6-22 Palacio Municipal  
Ricaurte, Cundinamarca


*ALCALDE MUNICIPAL  
Ricaurte - Cundinamarca  
Fecha: 13/04/2018  
Nombre: Diego Fernando Arellano Beltrán  
Cargo: Alcalde Municipal*

**REFERENCIA: CERTIFICACIÓN SANITARIA MUNICIPAL DE CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO DEL AÑO 2017.**

Respetado Doctor:


La secretaria de salud de Ricaurte, dando cumplimiento a las Resoluciones 2115 de 2007 y 082 de 2009, se permite remitir en documento adjunto la **Certificación sanitaria municipal de calidad de agua** suministrada para el consumo, correspondiente al año 2017, en referencia al cumplimiento de las normas y criterios de la vigilancia de calidad de agua para consumo humano.

Cordialmente

  
**NERY MOLINA GARCIA**  
Secretaria Local de Salud  
Municipio de Ricaurte Cundinamarca  
[sahid@ricaurte-cundinamarca.gov.co](mailto:sahid@ricaurte-cundinamarca.gov.co)

Proyecto: María Sotilloque  
Eduardo María Luque Sotilloque

S.S. 100027-179

 REPUBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA  
MUNICIPIO DE RICAURTE  
NIT No. 899.880.059-1

Dirección: Carrera 15 No. 6-22 Palacio Municipal  
Teléfonos: 8338560 – 831 7741 Celogo Postal: 252410  
@AlcRicaurte-Ricaurte Nuestra Compromiso  
[www.ricaurte-cundinamarca.gov.co](http://www.ricaurte-cundinamarca.gov.co)