



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**GEORREFERENCIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE
ACUEDUCTO VEREDALES DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN**

Autor

Jessica Alexandra Álvarez Martínez

**Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela ambiental
Medellín, Colombia
2019**



Georreferenciación de los sistemas de acueducto veredales del municipio de Medellín

Jessica Alexandra Álvarez Martínez

Informe de práctica como requisito para optar al título de
Ingeniería Sanitaria

Santiago Valencia Cárdenas
Ingeniero Ambiental
Fernando Alberto Castrillón Macías
Ingeniero Sanitario

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Escuela Ambiental
Medellín, Colombia
2019

GEORREFERENCIACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO VEREDALES DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN

1. Resumen

En los cinco corregimientos del municipio de Medellín, existen varios sistemas de acueducto que prestan el servicio de suministro de agua potable a casi 45.000 usuarios, bajo la figura administrativa de Juntas Administradoras o Asociaciones de Usuarios, de acuerdo a la Ley 142 de 1994. Los sistemas de acueducto se abastecen de fuentes superficiales, donde su calidad se puede ver afectada por las actividades antrópicas o naturales que se dan alrededor de las microcuencas, lo cual puede condicionar los procesos de potabilización y su posterior distribución a la población. Todos estos procesos que forman el conjunto necesario para la prestación del servicio de agua potable, son monitoreados mediante la medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, que se consideran como indicadores. Como parte del proyecto de georreferenciación de los sistemas de acueducto veredales del municipio de Medellín, se desarrolló una base de datos donde se puede visualizar las diferentes variables de control y vigilancia que realiza la Secretaría de Salud, usando la herramienta ArcGIS para su elaboración y la plataforma MapGIS para su divulgación. La metodología para el desarrollo de la base de datos comprendió una serie de pasos, en los cuales se inició con la recolección y consulta de la información disponible de los acueductos veredales vigilados por la secretaría de salud del municipio de Medellín. Para esto, se trabajó con la información obtenida en campo, en la cual se referencian las coordenadas geográficas de los componentes de los acueductos. Además se revisó la información correspondiente a los mapas de riesgo, el acta de concepto sanitario, el acta de visita y la información registrada en el Sivicof. Finalmente se trabajaron veintidós (22) sistemas de acueducto, correspondientes a la zona rural del municipio de Medellín, a través de los sistemas de información geográfica, donde se evidenció que existen problemáticas alrededor de las cuencas que alteran las condiciones de las corrientes que sirven de abastecimiento a los sistemas de acueducto veredales, incrementando el nivel de riesgo sanitario; por otra parte se presentan algunas falencias en cuanto a la operación y manejo de los sistemas de agua potable.

Palabras clave: Fuente superficial, cuenca, ArcGIS, sistemas de información geográfica, sistemas de acueducto.

1. Introducción

En Colombia el acceso al agua se considera un derecho fundamental y se define como “el derecho de todos de disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal o doméstico” (Corte Constitucional de Colombia, 1991). Con el fin de preservar este derecho fundamental, se han desarrollado diferentes estrategias como inspección, vigilancia y control de la calidad de las cuencas abastecedoras y de los sistemas de suministro de agua para consumo humano (Min. Social, MinAmbiente, 2010), las cuales permiten la detección, predicción, prevención y control de la contaminación del agua. Esto es importante pues la alteración de las características físicas, químicas o microbiológicas de las fuentes de abastecimiento condiciona la eficiencia de los procesos u operaciones que se llevan a cabo en las plantas de potabilización existentes, generando así deficiencias en el tratamiento e incrementando el nivel de riesgo sanitario.

La Secretaría de Salud es una autoridad sanitaria y entre sus funciones, determinadas en la Ley 9 de 1979, Decreto 175 de 2007 está la inspección y vigilancia de los sistemas de acueducto que están en su jurisdicción. Para desarrollar esas responsabilidades, se destacan varias estrategias como: elaborar los mapas de riesgo de cada sistema de acueducto, la comparación de las variables medidas en campo con los valores admisibles permitidos por la normativa vigente (Resolución 2115 de 2017), desarrollar los índices de calidad de agua (ICA Salud) de cada fuente de abastecimiento de acueducto, hacer la modelación matemática de cada fuente, inspeccionar cada sistema de acueducto, vigilar la calidad del agua para consumo humano y determinar su calidad mediante el cálculo del Índice de Riesgo(IRCA), entre otras.

En la actualidad, la Secretaría de Salud del municipio de Medellín no cuenta con una base de datos que permita realizar una planificación de sus actividades, ni prospectiva de sus proyectos; tampoco es posible que el usuario externo (ciudadanía) tenga la posibilidad de consultar la información acerca de la calidad del agua. Por esto se plantea el proyecto denominado “Georreferenciación de los sistemas de acueducto veredales del municipio de Medellín”. En el cual, se busca que la ciudadanía conozca el funcionamiento y estado actual de los acueductos encargados de suministrar el servicio de agua potable en sus hogares, además de que los servidores públicos cuenten con una herramienta de optimización de información que les permita tomar decisiones en pro del mejoramientos de los sistemas.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Desarrollar una base de datos de los acueductos veredales del municipio de Medellín que permita la visualización de las diferentes variables de control y vigilancia que realiza la Secretaría de Salud.

3.2. Objetivos específicos

- Georreferenciar los componentes que conforman los acueductos veredales de agua potable (22).
- Definir y diseñar la simbología con la que se va a representar cada una de los componentes de los acueductos.
- Definir los atributos correspondientes a cada uno de los componentes de los acueductos.
- Integrar la información recolectada por la Secretaría de Salud referente a los sistemas de acueducto veredales en una base de datos.
- Diseñar los shapefiles con la información de los acueductos veredales, para su posterior carga en la plataforma MapGis.
- Evaluar los datos cargados en la plataforma MapGis.
- Analizar algunos de los índices de calidad del agua correspondientes a los sistemas acueducto veredales del municipio de Medellín.

4. Marco Teórico

Los sistemas de información geográfica (SIG) son herramientas que permiten recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. En este sentido, ArcGIS es la plataforma líder mundial ampliamente utilizada para poner el conocimiento geográfico al servicio de los sectores del gobierno, la empresa, la ciencia, la educación y los medios. Entre las ventajas que presenta ArcGIS está que es accesible para cualquier usuario, sintetiza la información en una herramienta, aporta al desarrollo tecnológico de una entidad; además, el sistema está disponible en cualquier lugar a través de navegadores Web, y equipos de escritorio. (ESRI, 2019).

El principal aporte del uso de los sistemas de información geográfica se evidencia en países como Ecuador donde existe un ente gubernamental (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos), que ante la necesidad de prevenir y alertar sobre los posibles riesgos, desarrolló un mapa de amenazas por deslizamientos e inundaciones (Universidad San Francisco de Quito, 2013). Pero en cuanto al uso de los SIG para el manejo de emergencias, los países más avanzados en esta tecnología son: Japón, Canadá, Holanda y Estados Unidos; sin embargo Chile se destaca a nivel de Suramérica por crear una metodología de integración de la información relevante para la emergencia, lo que ha permitido incorporar la cartografía nacional con diferentes bases de datos en un solo lenguaje, homologadas, verificadas y

validadas, complementada con la población y las áreas de amenazas naturales. Para el recurso hídrico se encuentra que el Instituto de investigaciones sobre recursos de agua y ambiente, localizado en Puerto Rico, determinó mediante el uso de SIG las zonas con mayor contaminación por coliformes fecales, con el propósito de realizar una modelación de calidad de agua (IIRAAPR, 2004). Por otra parte, el Instituto superior del medio ambiente de la ciudad de España, aplica los SIG en temas como: el análisis de los perfiles hidrológicos del territorio, la gestión de los recursos hídricos de forma eficiente y sostenible, la realización de estudios hidrológicos que informen a cerca de la calidad de un cuerpo de agua y la gestión y control de las masas de agua superficiales y subterráneas. (Ism, 2019)

Actualmente en Colombia el Sistema Nacional de Gestión de Riesgo (SNGRD) cuenta con un visor geográfico donde se puede apreciar información, como: proyectos de infraestructura vial, información de alertas, entre otros (UNGRD, 2012). Además existen mapas que contienen información de importancia pertenecientes a las diferentes Secretarías del municipio de Medellín como la Secretaría de Movilidad que presenta la información sobre accidentalidad, señalización, movilidad, entre otros (Alcaldía de Medellín, 2019).

La resolución 0330 de 2017 define los componentes estructurales necesarios para el suministro de agua potable en los municipios de Colombia. Estos componentes se describen a continuación:

- **Bocatoma:** estructura hidráulica que capta el agua desde una fuente superficial y la conduce al sistema de acueducto.



Figura 1. Bocatoma sumergida o de fondo

- **Tanque desarenador:** componente destinado a la remoción de las arenas y sólidos que están en suspensión en el agua, mediante un proceso de sedimentación.



Figura 2. Tanque desarenador

- **Planta de tratamiento de agua (PTAP):** conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad de agua potable.



Figura 3. Planta de tratamiento de agua potable. Tomada por: Carlos Hincapié

- **Tanque de almacenamiento:** depósito de agua en un sistema de acueducto, cuya función es suplir las necesidades de demanda en los momentos picos, permitiendo una recuperación del volumen en las horas de bajo consumo, para poder suministrar sin problemas en las horas de máximas demandas.



Figura 4. Tanque de almacenamiento

- **Punto de muestreo:** sitio específico destinado para tomar una muestra representativa de agua.



Figura 5. Punto de muestreo tipo pedestal



Figura 6. Punto de muestreo tipo bayoneta

Además, para garantizar que los sistemas de acueductos cumplan con los valores establecidos para los parámetros exigidos en la Resolución 2115 de 2007, se realizan análisis microbiológicos y físico-químicos. Los resultados obtenidos permiten establecer índices de calidad del agua, como:

- **Índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano (IRCA):** es el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano. A cada parámetro que no cumpla con los valores permisibles establecidos en la resolución 2115 de 2007, se le asigna un puntaje de riesgo, los cuales se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Puntaje de riesgo asignado a los diferentes parámetros

Característica	Puntaje de riesgo
Color Aparente	6
Turbiedad	15
pH	1,5
Cloro Residual Libre	15
Alcalinidad Total	1
Calcio	1
Fosfatos	1
Manganeso	1
Molibdeno	1
Magnesio	1
Zinc	1
Dureza Total	1
Sulfatos	1
Hierro Total	1,5
Cloruros	1
Nitratos	1
Nitritos	3
Aluminio (Al ³⁺)	3
Fluoruros	1
COT	3
Coliformes Totales	15
Escherichia Coli	25
Sumatoria de puntajes asignados	100

El valor del IRCA es cero (0) puntos cuando cumple con los valores aceptables para cada una de las características físicas, químicas y microbiológicas, y cien puntos (100) para el más alto riesgo cuando no cumple ninguno de ellos. El cálculo del índice de riesgo de la calidad del agua para consumo humano – IRCA, se realizará utilizando las siguientes fórmulas:

- El IRCA por muestra:

$$\text{IRCA (\%)} = \frac{\Sigma \text{puntajes de riesgo asignado a las características no aceptables}}{\Sigma \text{puntajes de riesgo asignados a todas las características analizadas}} * 100$$

- El IRCA mensual:

$$\text{IRCA (\%)} = \frac{\Sigma \text{de los IRCAs obtenidos en cada muestra realizada en el mes}}{\text{Número total de muestras realizadas en el mes}} * 100$$

Donde su escala de medición es:

- Inviabile sanitariamente: 80.1 - 100
- Riesgo alto: 35.1 - 80
- Riesgo medio: 14.1 - 35
- Riesgo bajo: 5.1 - 14
- Sin riesgo: 0 - 5.0

- **Índice de riesgo municipal por abastecimiento de agua para consumo humano (IRABAm):** este índice tiene por objeto asociar el riesgo a la salud humana causado por los sistemas de abastecimiento y establecer los respectivos niveles de riesgo. Es la ponderación de los factores de: tratamiento y continuidad del servicio de los sistemas de acueducto, y distribución del agua en el área de jurisdicción del municipio correspondiente, que pueden afectar indirectamente la calidad del agua para consumo humano y por ende la salud humana. Para el cálculo del índice de riesgo por abastecimiento de agua por parte de la persona prestadora (IRABApp), se tendrá en cuenta la siguiente fórmula:

$$\text{IRABA pp} = 100 - (\text{IT} + \text{IC})$$

Dónde:

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.

Su escala de medición, se define como:

- Riesgo muy alto: 70.1 – 100
- Riesgo alto: 40.1 – 70
- Riesgo medio: 25.1 – 40
- Riesgo bajo: 10.1 – 25
- Sin riesgo: 0 – 10

- **Mapa de riesgo de la calidad de agua para consumo humano:** permiten la identificación de los factores de riesgo y las características físicas, químicas y microbiológicas de las fuentes de agua aferentes a las captaciones de acueducto que puedan afectar la salud humana, contribuyendo con ello a las acciones de inspección, vigilancia y control por parte de las autoridades competentes.

- **Concepto sanitario,** Es el resultado de evaluar la calidad del agua para consumo humano con base en las visitas de inspección sanitaria y análisis de los criterios y normas de las características del agua, los cuales podrán ser:

1. **Concepto favorable:** Es el que se emite cuando el sistema de suministro de agua para consumo humano cumple con las Buenas Prácticas Sanitarias, las disposiciones del presente decreto y las demás reglamentaciones sanitarias vigentes. Puntaje 0-10.
2. **Concepto favorable con requerimientos:** Es el que se emite cuando el sistema de suministro de agua para consumo humano no cumple con la totalidad de las Buenas Prácticas Sanitarias, con las disposiciones del presente decreto y las demás reglamentaciones sanitarias vigentes pero no conlleva un riesgo inminente para la salud humana. Puntaje 10.1-40
3. **Concepto desfavorable:** Es el que se emite cuando existe riesgo inminente para la salud de los usuarios, o cuando no se haya dado cumplimiento a lo establecido en el concepto favorable con requerimiento. Puntaje 40.1-100

- **Buenas prácticas sanitarias:** son los principios básicos y prácticas operativas generales de higiene para el suministro y distribución del agua para consumo humano, con el objeto de identificar los riesgos que pueda presentar la infraestructura. Los niveles de riesgo son:

- Riesgo muy alto: 71 - 100
- Riesgo alto: 41 - 70
- Riesgo medio: 25 - 40
- Riesgo bajo: 11 – 24
- Sin riesgo: 0 - 10

5. Metodología

El desarrollo de la base de datos inició con la recolección y consulta de la información disponible de los acueductos veredales vigilados por la secretaría de salud del municipio de Medellín. Para esto, se trabajó con la información obtenida en campo, en la cual se referenciaron las coordenadas geográficas de los componentes de los acueductos, mediante el uso de un GPS MARCA Garmin referencia GPSPMAP64S. Además se revisó la información correspondiente a los mapas de riesgo, el acta de concepto sanitario, el acta de visita y la información registrada en el Sivicof. Una vez organizada y completada la información (Anexo1) se definió la estructura general para el proyecto (Figura 7).

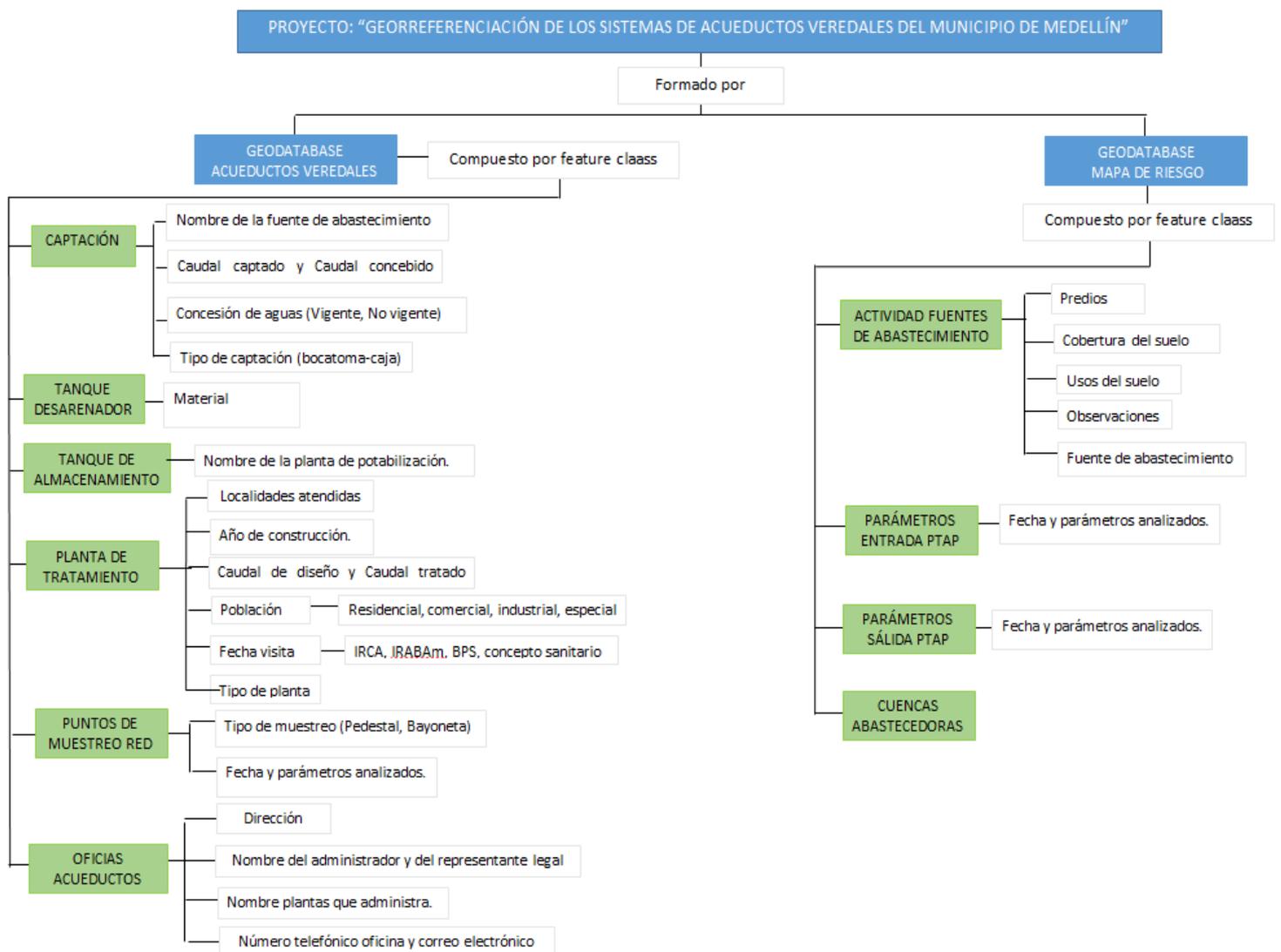


Figura 7. Estructura definida para la visualización del proyecto en la plataforma MapGIS

Con el uso del software ArcGis se elaboraron dos Geodatabases, cada una compuesta por una serie de *feature classes*, que serán cargados a la plataforma MapGis del municipio de Medellín, con información característica de los componentes de los acueductos veredales. Posteriormente, se definió la simbología y los atributos para caracterizar cada uno de los *feature class* creados. Para esto se consultó el catálogo de objetos geográficos cartografía básica digital del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, 2015), el manual de referenciación para redes de acueductos y alcantarillado de Empresa Públicas de Medellín (EPM, 2014) y el Catálogo de representación cartográfica (IGAC, 2016). También se empleó el Método para catalogación de objetos geográficos (NTC 5661, 2010), con el fin de tener una simbología estándar. Después de la revisión de literatura no se identificó una simbología que permitiera la normalización de los componentes utilizados en el desarrollo del proyecto, se optó por crearla, de manera que permita al usuario la asociación del diseño elaborado con las características del *feature class* que representa. Los diseños fueron elaborados en el software AutoCAD, con medidas asignadas de 30*30 cm y guardados en formato de archivo PNG, con transparencia (Tabla 2).

Una vez se establecieron las convenciones necesarias para la representación de los componentes, se desarrolló una base de datos que contiene información referente al funcionamiento, y parámetros de vigilancia y control de los sistemas de acueducto veredales que son monitoreados por la Secretaría de Salud del municipio de Medellín. En esta base de datos se integró la información de los acueductos, así como la de calidad del agua de las fuentes de abastecimiento. Para ser cargada a la plataforma MapGis, que administra la Alcaldía de Medellín para la consulta interna y de la ciudadanía; con el propósito de que sirvan como una herramienta técnica en la toma de decisiones para los sistemas de acueducto y permita realizar ajustes en los procesos de tratamiento. Por otra parte, se estructuró un manual donde se describe el procedimiento realizado para la ejecución del proyecto, el cual servirá a los servidores públicos en la realización de proyectos posteriores y actualizaciones; también se elaboró un diccionario de datos (Anexo 2) donde se define cada uno de los atributos incorporados en la base de datos. Finalmente se integró la información de calidad que ya se tiene con el propósito de que el usuario pueda visualizar los diferentes índices de calidad de agua, correspondientes a los sistemas de acueducto veredales del municipio de Medellín.

6. Resultados

En la tabla 2 se muestran la simbología desarrollada para los componentes de los acueductos.

Tabla 2. Simbología adoptada para la representación de los componentes de los sistemas de acueductos.

CONVENCIONES	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
	Captación	Jessica Álvarez Martínez. (2019). Rejilla de bocatoma. [Ilustración].
	Tanque desarenador	Jessica Álvarez Martínez. (2019). Rejilla de bocatoma. [Ilustración].
	Tanque de almacenamiento	Jessica Álvarez Martínez. (2019). Rejilla de bocatoma. [Ilustración].
	Planta de tratamiento de agua	Jessica Álvarez Martínez. (2019). Rejilla de bocatoma. [Ilustración].
	Puntos de muestreo red de distribución	Jessica Álvarez Martínez. (2019). Rejilla de bocatoma. [Ilustración].
	Parámetros entrada PTAP	Jessica Álvarez Martínez. (2019). Rejilla de bocatoma. [Ilustración].
	Parámetros salida PTAP	Jessica Álvarez Martínez. (2019). Rejilla de bocatoma. [Ilustración].
	Actividad fuentes de abastecimiento	Jessica Álvarez Martínez. (2019). Rejilla de bocatoma. [Ilustración].
	Oficinas acueductos	Jessica Álvarez Martínez. (2019). Rejilla de bocatoma. [Ilustración].

La información recolectada y estructurada en ArcGIS se muestra en las siguientes figuras:

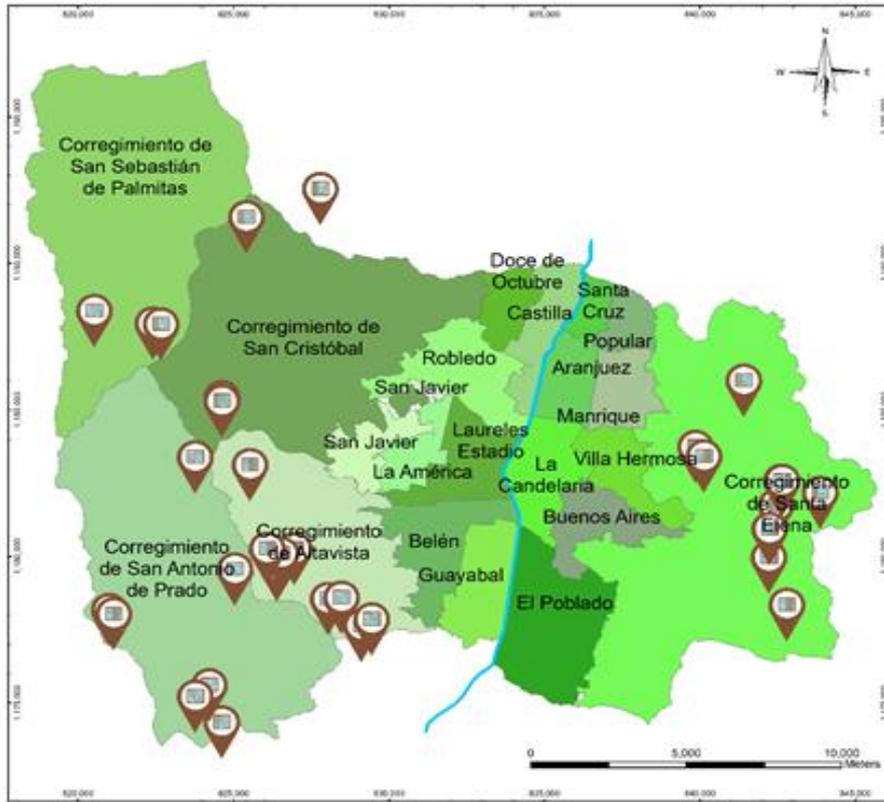


Figura 8. Ubicación espacial de las captaciones de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín.

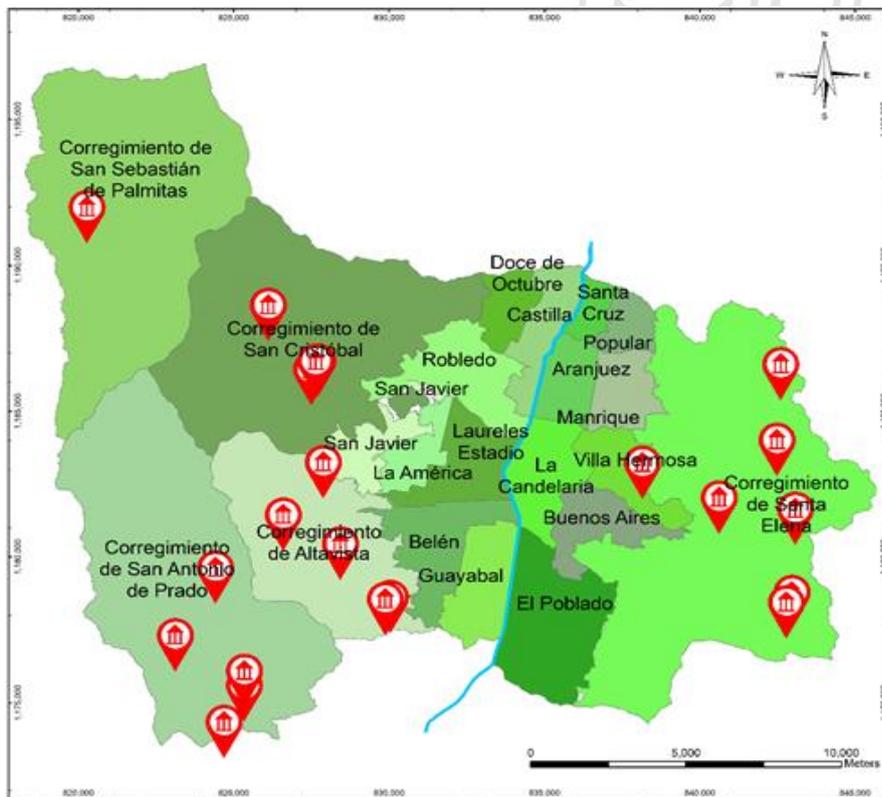


Figura 9. Ubicación espacial de las oficinas de administración de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín.

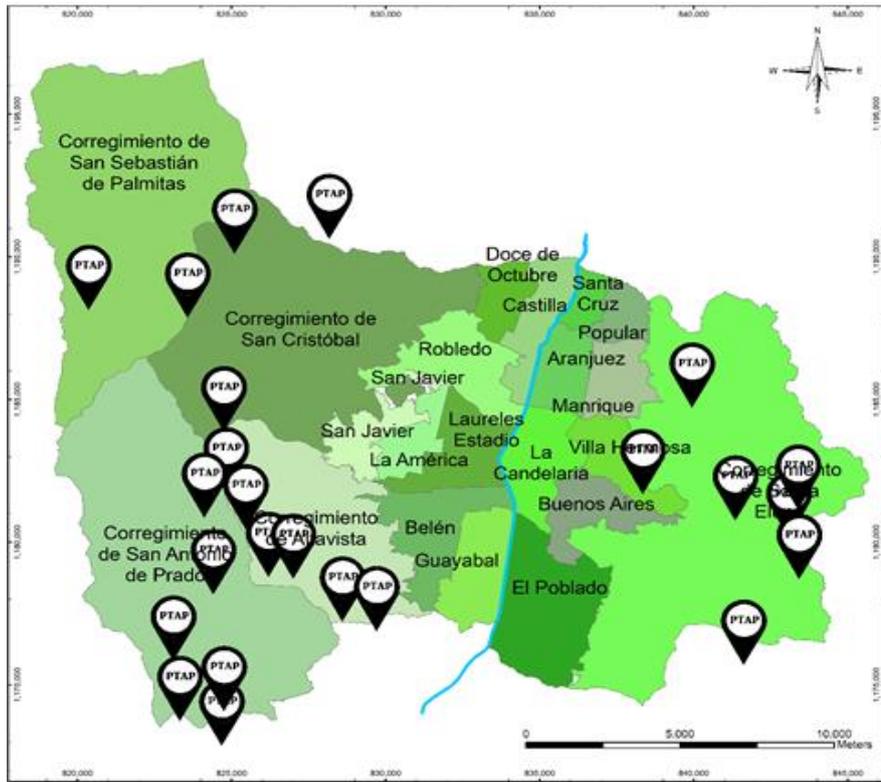


Figura 10. Ubicación espacial de las PTAP de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín.

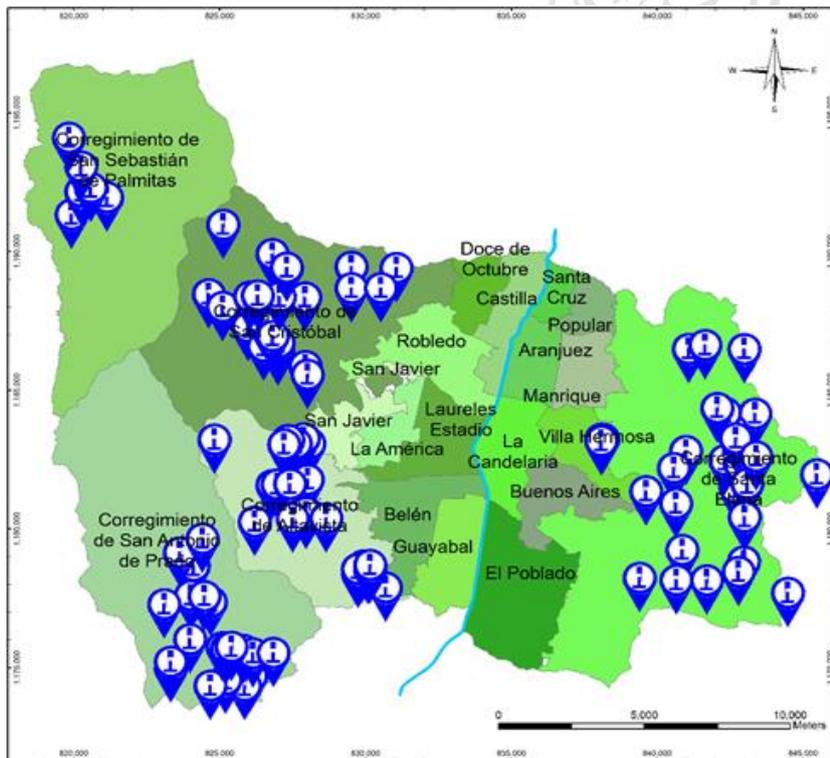


Figura 11. Ubicación espacial de los puntos de muestreo de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín.

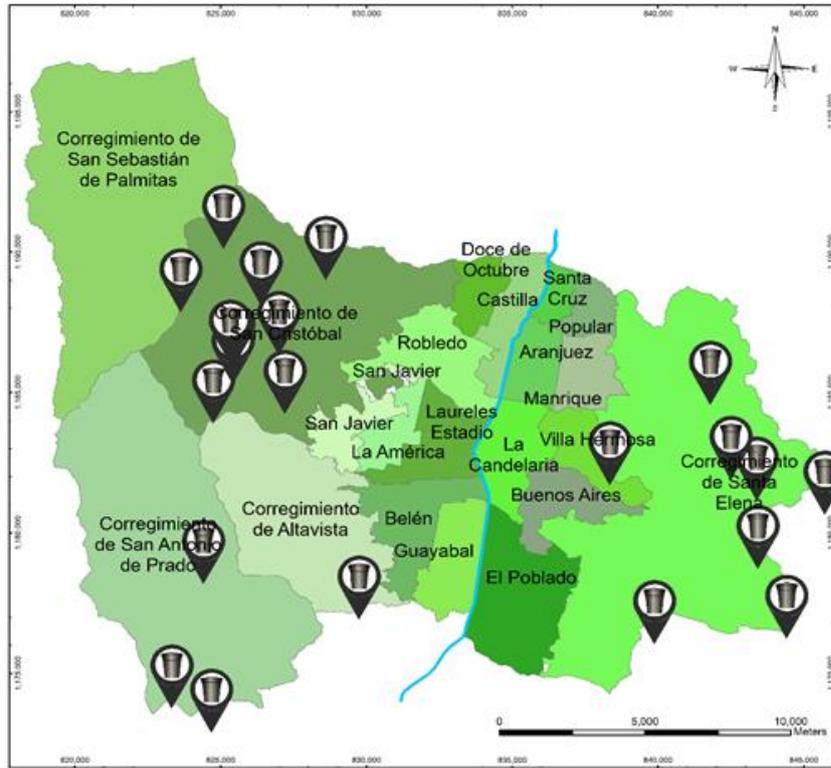


Figura 12. Ubicación espacial de los tanques de almacenamiento de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín.

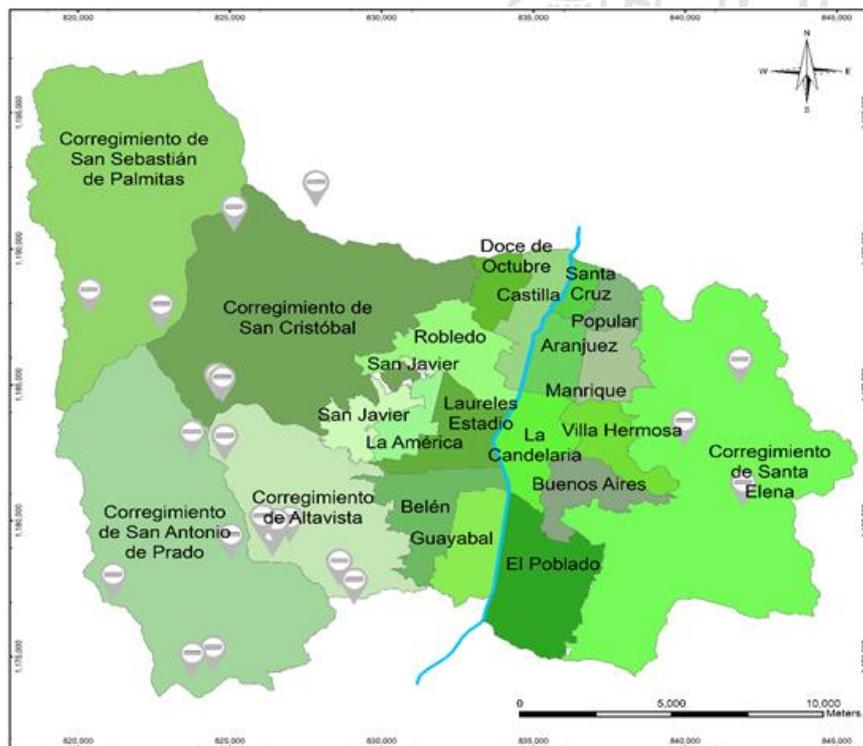


Figura 13. Tanque desarenador de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín.

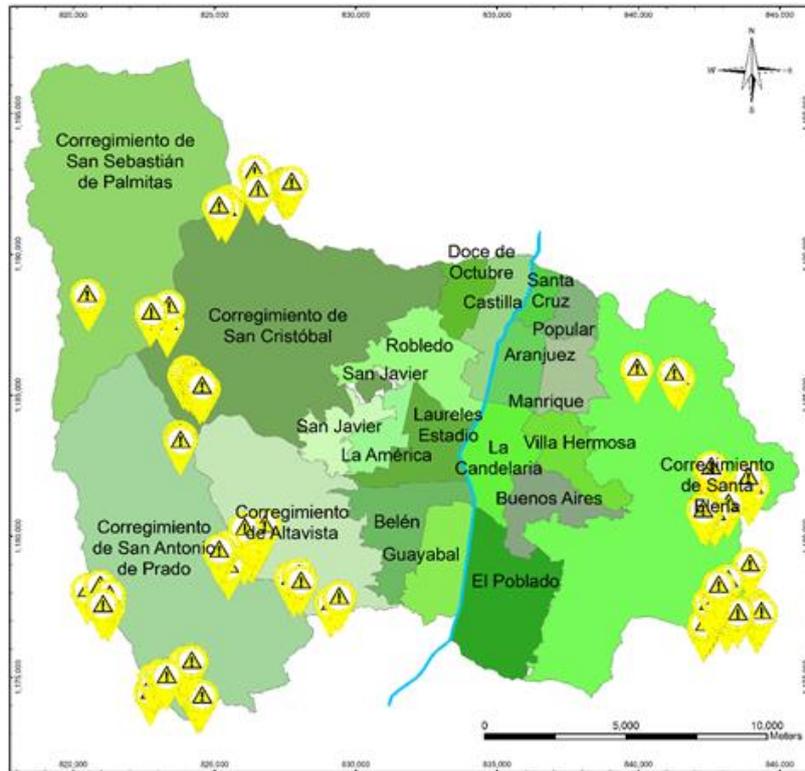


Figura 14. Ubicación espacial de las actividades naturales o antrópicas identificadas en las fuentes de abastecimiento.

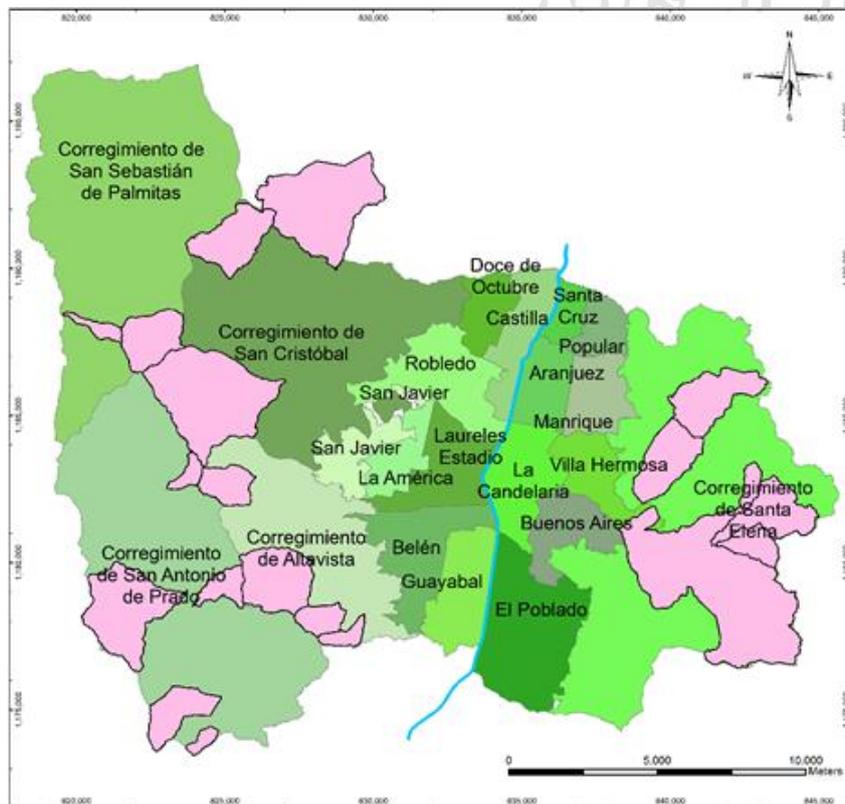


Figura 15. Cuencas abastecedoras de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín.

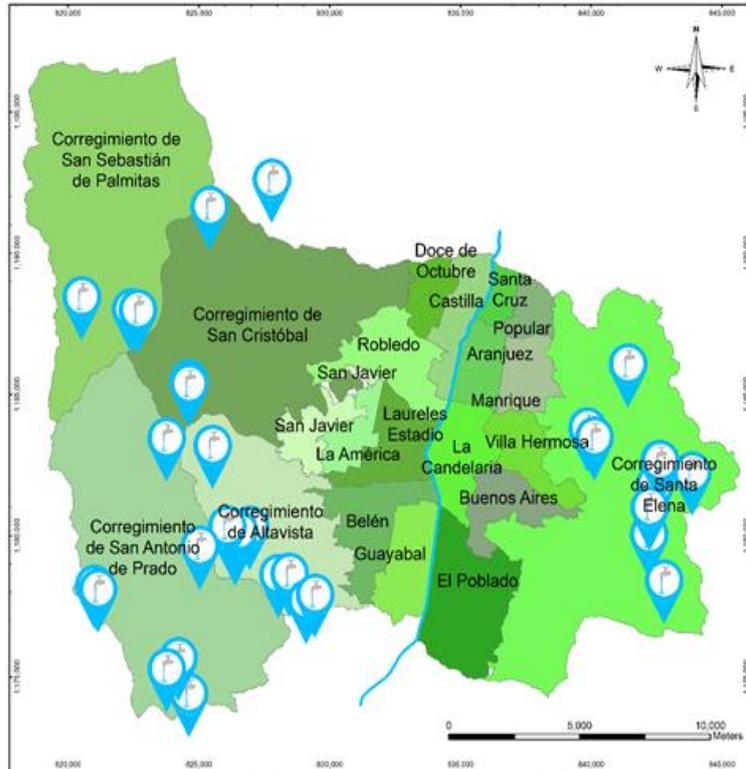


Figura 16. Parámetros medidos en la entrada de la PTAP de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín.

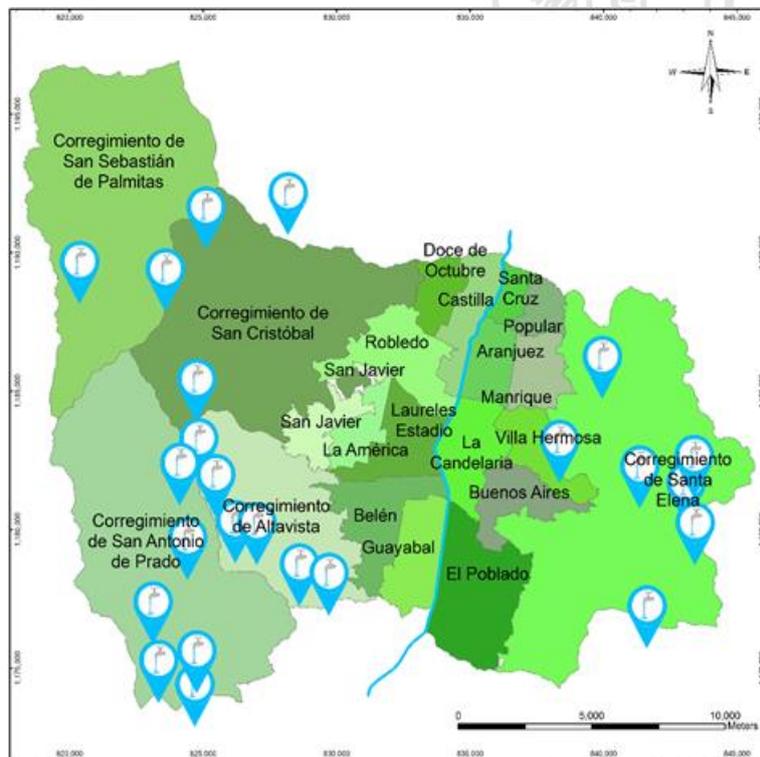


Figura 17. Parámetros medidos en la salida de la PTAP de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín.

Los resultados obtenidos muestran que acueductos como Arco Iris, Montañita y Manantial, no cuentan en la actualidad con un caudal de concesión, sin embargo se encuentran captando agua de fuentes de agua superficiales (Figura 18), incumpliendo con lo establecido en la resolución 955 de 2010 " Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas". Por otra parte, el acueducto la China pese a que tiene caudal de concesión, desconoce el caudal que está captando, debido a problemas en la medición de este, por lo que puede estar sobrepasando el caudal asignado en la concesión, pues no se cuenta con registro de esto. Acueductos como el Manantial de Ana Díaz, Altavista, las Flores, Media Luna, Acuarela, El Vergel y Isaac Gaviria; superaron la demanda de suministro de agua potable, a tal punto que sobrepasaron el nivel de caudal que les fue asignado en la concesión, puede deberse por aumento en la población, lo que conlleva a la ampliación de las redes de distribución, aumentando la demanda en los sectores que son abastecidos por estos acueductos.

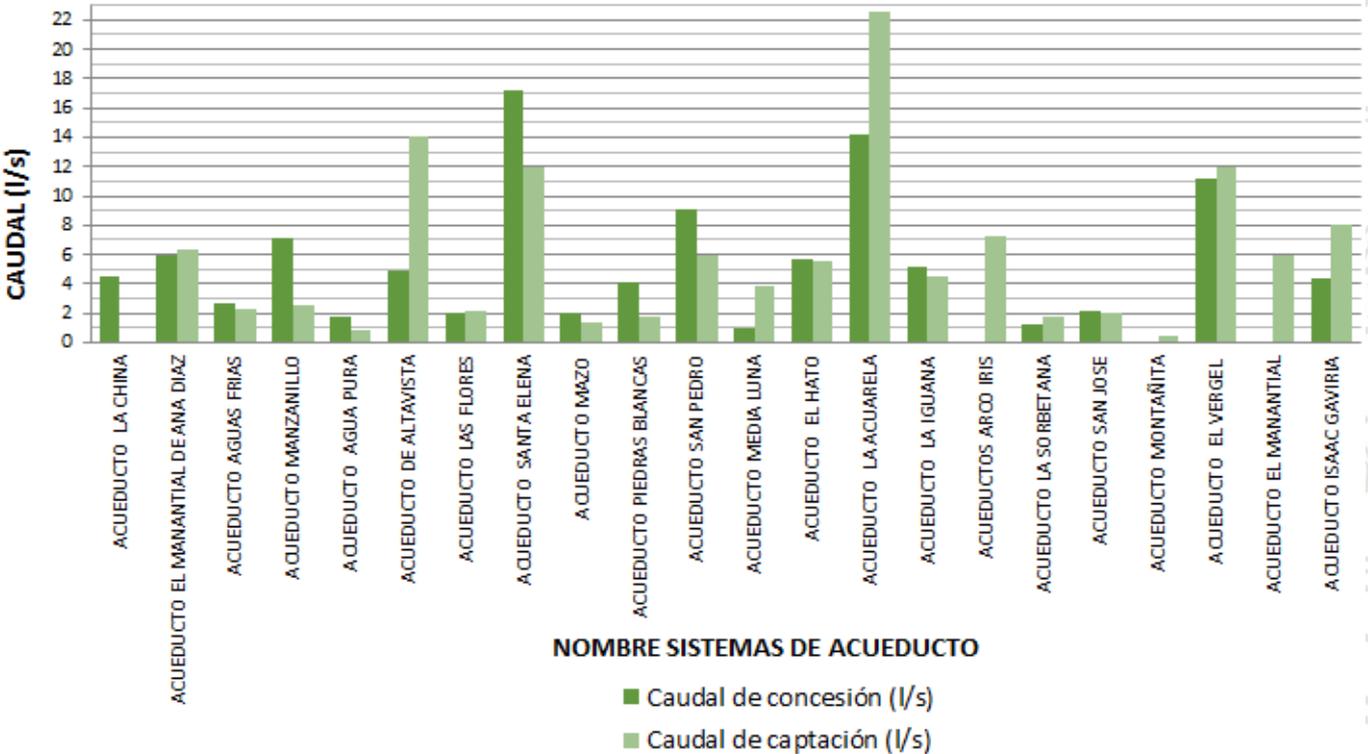


Figura 18. Comparativo entre el caudal de captación y el caudal de concesión de los sistemas de acueducto veredales.

En cuanto a los índices que evalúan la calidad del agua para consumo humano por persona prestadora (Figura 19), se observa que para el índice de riesgo por abastecimiento de agua (IRABApp), los acueductos Aguas frías, Agua pura y el Mazo se encuentran con un valor de 15, por lo que presentan un riesgo bajo; por otra parte los demás acueductos se encuentran sin riesgo alguno. Para las buenas prácticas sanitarias (BPS) los acueductos la China y Aguas frías presentaron valores por encima de 10 y

por debajo de 24, por lo que se ubican en un riesgo bajo en cuanto al suministro de agua, los demás acueductos se encontraron sin ningún tipo de riesgo. El índice de riesgo de calidad del agua, arroja que los acueductos Aguas frías y Manzanillo presentan un riesgo bajo, en cuanto a los acueductos restantes no presentan riesgo alguno. Finalmente los acueductos en general se localizan dentro de un concepto sanitario favorable, a excepción del acueducto Aguas frías cuyo concepto es favorable con requerimiento.

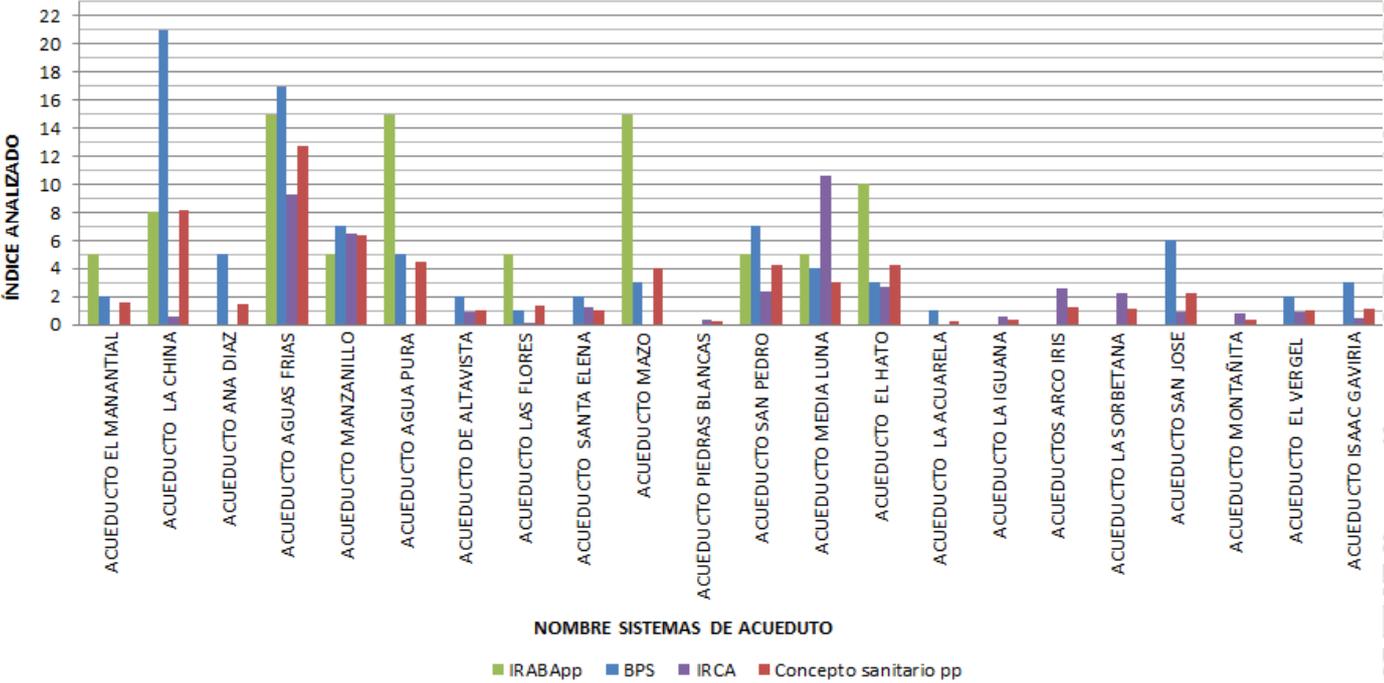


Figura 19. Resultados de los índices de calidad del agua para consumo humano por persona prestadora.

7. Análisis

En los cinco (5) corregimientos del municipio de Medellín, existen varios sistemas de acueducto que prestan el servicio de suministro de agua potable a casi 45.000 usuarios, bajo la figura administrativa de Juntas Administradoras o Asociaciones de Usuarios, de acuerdo a la Ley 142 de 1994. Los sistemas de acueducto se abastecen de agua natural de fuentes superficiales, donde su calidad se puede ver afectada por las actividades antrópicas o naturales que se dan alrededor de las microcuencas, para pasar por procesos de potabilización y posteriormente ser distribuida a la población. Todos estos procesos que forman el conjunto necesario para la prestación del servicio de agua potable, son monitoreados mediante la medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos que se consideran como indicadores; lo cual fue tenido en cuenta en el desarrollo del proyecto: "georreferenciación de los sistemas de acueducto veredales del municipio de Medellín", en este se presentaron limitaciones en cuanto al software necesario para su desarrollo,

ya que la Alcaldía de Medellín no cuenta con licencias disponibles de ArcGis, por lo que el programa fue suministrado por la universidad de Antioquia.

La falta de información de acceso público, dificulta que los ciudadanos tengan conocimiento sobre la calidad de agua que se les suministra en sus hogares, desconociendo la condición del servicio por el que están pagando, por esto, mediante del programa ArcGIS se integran los sistemas de información geográfica, los cuales funcionan como una herramienta de utilidad en la visualización del funcionamiento de los sistemas de acueductos veredales, ya que permiten acceder a la información actual de cada uno de los sistemas que son vigilados por la Secretaría de Salud. En general los acueductos presentan condiciones favorables para la prestación del servicio, pese a esto se encuentran algunas fallas en la operación, que son identificadas gracias al control y vigilancia por parte de la Secretaría de Salud, y que busca cada día mejorar y optimizar la prestación del servicio de agua potable por parte de los acueductos encargados del abastecimiento de esta.

Otro factor importante y de relevancia es que no se cuentan con mediciones de caudal para las fuentes de abastecimiento, lo cual representa una potencial problemática, porque los sistemas de acueducto no cuentan con un plan de emergencia para el caso de que se presente una sequía en la fuente de abastecimiento. Es por esto que sería de vital urgencia realizar la medición del caudal para hacer modelaciones que permitan conocer los tiempos de retorno y el comportamiento de las fuentes hídricas.

Se logró identificar en las zonas aledañas a las fuentes de abastecimiento de los sistemas de acueducto, actividades naturales, que al ser procesos naturales, claramente no pueden modificarse de ninguna forma. Por otra parte actividades antrópicas (ganadería, vertimientos de pozos sépticos, piscicultura, agricultura, entre otros), afectan las características del cuerpo de agua, dificultando los procesos necesarios para el tratamiento y potabilización de esta, ante esto la Alcaldía de Medellín realiza compra de predios de los sectores cercanos que puedan colocar en riesgo las fuentes de abastecimiento, sin embargo, estos procesos llevan tiempo en ejecutarse, por lo que cada día se contaminan más las fuentes hídricas donde los sistemas de acueducto realizan las captaciones, por lo que estos se ven obligados a incluir dentro de los tratamientos de potabilización, nuevos procesos que generan mayores costos y grado de dificultad a los sistemas.

8. Conclusiones

- Se logró integrar la información recolectada y obtenida en campo, referente a los sistemas de acueducto veredales del municipio de Medellín,

en una herramienta de fácil acceso y uso, lo que permitirá el desarrollo de estrategias de intervención en las cuencas (compra de predios, pagos por servicios ambientales, reforestaciones, controles de taludes, etc.); para garantizar la disponibilidad del recurso agua para la atención del servicio en las condiciones de cantidad, calidad, cobertura y continuidad.

- Existen problemáticas alrededor de las cuencas que alteran las condiciones de las corrientes que sirven de abastecimiento a los sistemas de acueducto veredales, incrementando el nivel de riesgo sanitario, además se presentan algunas fallas en la operación de los sistemas de acueducto analizados.
- La vigilancia y el control realizado por la Secretaría de Salud, permite y garantiza un suministro de agua potable con calidad y sin riesgo sanitario, que ayuda a mejorar el servicio prestado a la población por los sistemas de acueducto.
- En la actualidad siguen habiendo falencias en la prestación del servicio de agua potable, pese a que está contemplado como un derecho de la ciudadanía, se encuentran sectores dentro del área metropolitana que no cuentan con un sistema de acueducto que trate y distribuya agua potable a la comunidad.
- Los índices de calidad de agua analizados están sujetos, tanto a los procesos operacionales llevados a cabo en las plantas de tratamiento de agua potable de los sistemas de acueducto, como a las características iniciales encontradas en las fuentes de abastecimiento.

9. Referencias Bibliográficas

Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos. Ministerio de Defensa Nacional, Chile. (2019). Los Sistemas de Información geográfico, una herramienta útil para la gestión del riesgo y manejo de las emergencias y catástrofes. Recuperado de: <https://www.anepe.cl/los-sistemas-de-informacion-geografico-una-herramienta-util-para-la-gestion-del-riesgo-y-manejo-de-las-emergencias-y-catastrofes/>

Alcaldía de Medellín. (2006). Documento de soporte técnico POT, Acuerdo 46/2006.

Alcaldía de Medellín. (2019). Mapas Medellín. Obtenido de: https://www.medellin.gov.co/MAPGISV5_WEB/mapa.jsp?aplicacion=0

Castro, M., Almeida, J., Ferrer, J., & Díaz, D. (2014). Indicadores de la calidad del agua: evolución y tendencias a nivel global. *Ingeniería solidaria*, 10(17), 111-124.

Corte constitucional de Colombia. (1991). Constitución política de Colombia, Artículo 49.

Decreto 1575. (2007), Sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano.

Empresas públicas de Medellín (EPM). (2014). Manual para la referenciación de Redes de Acueducto y Alcantarillado.

ESRI. (2019). Introducción a SIG. Recuperado de: <https://www.esri.com/es-co/store/arcgis-desktop>

García Quevedo, T. V. (2012). Propuesta de índices de calidad de agua para ecosistemas hídricos de Chile (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. Hoja metodológica del indicador Índice de calidad del agua (Versión 1,00). Sistema de Indicadores Ambientales de Colombia - Indicadores de Calidad del agua superficial. 10 p

Instituto de investigaciones sobre recursos de agua y el ambiente de Puerto Rico (IIRAAPR). (2004). SIG aplicado al campo de recursos de agua y el ambiente. Recuperado de: http://cohemis.uprm.edu/prysig/arcgis09/pres_rruiz.pdf

Instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2015). Catálogo de objetos geográficos cartografía básica digital.

Ministerio de la protección social, & Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. República de Colombia. (2010). Resolución 4716 del 18 de noviembre de 2010. Por medio de la cual se reglamenta el parágrafo del artículo 15 del decreto 1575 de 2007. Recuperado de: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/76-Res_4716_2010.pdf.

Lozada, P. T., Vélez, C. H. C., & Patiño, P. (2009). Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano. Una revisión crítica. *Revista de Ingenierías: Universidad de Medellín*, 8(15), 3.

Resolución 0330. (2017). Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico.

Resolución 2115. (2007). Características, instrumentos básicos y frecuencias del Sistema de Control y Vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (UNGRD). (2012). Implementación del Sistema Nacional de Información para la gestión del riesgo de desastres. Recuperado de: http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Documents/Proyectos-Inversion/2015/proyecto_sistema_integrado_informacion_2015_2018.pdf

Universidad San Francisco de Quito. (2013). SIG en apoyo al análisis y desarrollo metodológico de riesgos ocasionados por fenómenos naturales para el cantón Mejía, Provincia de Pichincha, Ecuador. Tesis de grado. Recuperado de: https://www.academia.edu/8985999/Tecnolog%C3%ACa_SIG_como_herramienta_para_an%C3%A1lisis_de_Riesgos_ocasionados_por_fen%C3%B3menos_naturales?auto=download



ANEXOS

ANEXO1. Información utilizada para la elaboración de los feature class

Tabla 3. Información referente a la captación de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD	CORREGIMIENTO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONCESIÓN	CAUDAL DE CONCESIÓN (l/s)	CAUDAL DE CAPTACIÓN (l/s)	TIPO DE CAPTACIÓN
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL PALMITAS - LA CHINA	2263	6.294536	-75.699167	SAN SEBASTIAN DE PALMITAS	QUEBRADA LA CHINA	VIGENTE	4.5426	Se desconoce	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL DE ANA DIAZ	2083	6.247	-75.653917	ALTAVISTA	QUEBRADA LA ANA DIAZ Y LA CENZAL	VIGENTE	5.9468	6.34	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO AGUAS FRIAS	2425	6.249417	-75.669806	ALTAVISTA	QUEBRADA LA AGUAPANTE	VIGENTE	2.633	2.34	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO MANZANILLO	2005	6.20575	-75.631222	ALTAVISTA	QUEBRADA LA GUAYABALA	VIGENTE	7.16	2.5	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO MANZANILLO	1924	6.206139	-75.627333	ALTAVISTA	QUEBRADA LA GUAYABALA	VIGENTE	7.16	2.5	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	1964	6.1975	-75.621611	ALTAVISTA	QUEBRADA LA POTRERITA (AFLORAMIENTOS 4)	VIGENTE	1.7986	0.79	CAJA DE CAPTACIÓN
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	1963	6.1975	-75.6215	ALTAVISTA	QUEBRADA LA POTRERITA (AFLORAMIENTOS 3)	VIGENTE	0.2000	2.83	CAJA DE CAPTACIÓN
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	1898	6.199417	-75.618556	ALTAVISTA	QUEBRADA LA POTRERITA (AFLORAMIENTOS 2)	VIGENTE	0.2390	0.24	CAJA DE CAPTACIÓN
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	1898	6.199417	-75.618556	ALTAVISTA	QUEBRADA LA POTRERITA (AFLORAMIENTOS 1)	VIGENTE	0.3300	0.57	CAJA DE CAPTACIÓN
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	1956	6.216139	-75.646083	ALTAVISTA	QUEBRADA BARCINO, PIEDRA, BUGA Y NARANJOS	VIGENTE	4.8611	14	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	1864	6.221139	-75.641	ALTAVISTA	QUEBRADA BARCINO, PIEDRA, BUGA Y NARANJOS	VIGENTE	4.8611	14	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	1925	6.219722	-75.644861	ALTAVISTA	QUEBRADA BARCINO, PIEDRA, BUGA Y NARANJOS	VIGENTE	4.8611	14	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	2040	6.221222	-75.648889	ALTAVISTA	QUEBRADA BARCINO, PIEDRA, BUGA Y NARANJOS	VIGENTE	4.8611	14	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO LAS FLORES	2548	6.234611	-75.501111	SANTA ELENA	QUEBRADA LA CHIQUEROS	VIGENTE	2.02	2.2	TOMA EN EMBALSE
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO LAS FLORES	2455	6.238472	-75.488222	SANTA ELENA	QUEBRADA EL ENCANTO	VIGENTE	2.02	2.2	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SANTA ELENA	2520	6.218556	-75.503139	SANTA ELENA	QUEBRADA SANTA ELENA	VIGENTE	17.14	12	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO MAZO	2474	6.24225	-75.499528	SANTA ELENA	QUEBRADA SAN ROQUE (NACIMIENTOS)	VIGENTE	2.0659	1.3	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO MAZO	2476	6.242167	-75.499306	SANTA ELENA	QUEBRADA SAN ROQUE (NACIMIENTOS)	VIGENTE	2.0659	1.3	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD	CORREGIMIENTO	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONCESIÓN	CAUDAL DE CONCESIÓN (l/s)	CAUDAL DE CAPTACIÓN (l/s)	TIPO DE CAPTACIÓN
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO PIEDRAS BLANCAS	2421	6.273083	-75.510444	SANTA ELENA	QUEBRADA MATASANOS	VIGENTE	4.0552	1.74	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO SAN PEDRO	2560	6.203917	-75.497972	SANTA ELENA	QUEBRADA SAN PEDRO	VIGENTE	9.0451	6	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO MEDIA LUNA	2455	6.227278	-75.502944	SANTA ELENA	QUEBRADA SANTA BARBARA	VIGENTE	1.0127	3.9	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVERDAL EL HATO	2603	6.332194	-75.633472	SAN CRISTOBAL	QUEBRADA EL HATO	VIGENTE	5.69	5.6	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO MULTIVERDAL LA ACUARELA	2188	6.268	-75.662056	SAN CRISTOBAL	QUEBRADA LA PALMA	VIGENTE	14.17	22.5	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO MULTIVERDAL LA ACUARELA	2178	6.266722	-75.662056	SAN CRISTOBAL	QUEBRADA LA SAN FRANCISCO	VIGENTE	14.17	22.5	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVERDAL LA IGUANA	2519	6.323472	-75.654944	SAN CRISTOBAL	QUEBRADA LA IGUANA	VIGENTE	5.2	4.5	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTOS MULTIVERDAL ARCO IRIS	2504	6.290722	-75.682111	SAN CRISTOBAL	QUEBRADA LA FRISOLA	EN TRÁMITE	EN TRÁMITE	7.3	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTOS MULTIVERDAL ARCO IRIS	2507	6.290417	-75.679778	SAN CRISTOBAL	QUEBRADA LA FRISOLA	EN TRÁMITE	EN TRÁMITE	7.3	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO LA SORBETANA	2126	6.214806	-75.658306	SAN ANTONIO DE PRADO	QUEBRADA LA SORBETANA	VIGENTE	1.2266	1.7	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN ACUEDUCTO SAN JOSE	2066	6.167667	-75.662111	SAN ANTONIO DE PRADO	QUEBRADA CHARCO AZUL	VIGENTE	2.19	2	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO MONTAÑITA	2191	6.202306	-75.694806	SAN ANTONIO DE PRADO	QUEBRADA EL AFLUENTE Y QUEBRADA LA LARGA	NO TIENE	NO TIENE	0.4	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO MONTAÑITA	2183	6.201056	-75.6935	SAN ANTONIO DE PRADO	QUEBRADA EL AFLUENTE Y QUEBRADA LA LARGA	NO TIENE	NO TIENE	0.4	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS EL VERGEL SAN ANTONIO DE PRADO	2053	6.179139	-75.665722	SAN ANTONIO DE PRADO	QUEBRADA LA MANGUALA	VIGENTE	11.24	12	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL	2258	6.175583	-75.669806	SAN ANTONIO DE PRADO	QUEBRADA LA MANGUALA	NO TIENE	NO TIENE	6	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO ISAAC GAVIRIA	2079	6.252639	-75.524472	SUBURBANO	QUEBRADA LA CASTRO 2 Y EL CAÑO EL CURA	VIGENTE	4.3952	8	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO
CORPORACIÓN DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO ISAAC GAVIRIA	2251	6.249694	-75.522028	SUBURBANO	QUEBRADA LA CASTRO 2 Y EL CAÑO EL CURA	VIGENTE	4.3952	8	BOCATOMA SUMERGIDA O DE FONDO

Tabla 4. Información referente al Tanque desarenador de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD	CORREGIMIENTO	MATERIAL
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL PALMITAS - LA CHINA	2229	6.296444	-75.700528	SAN SEBASTIAN DE PALMITAS	CONCRETO
CORPORACION DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL DE ANA DIAZ	2079	6.247972	-75.660194	ALTAVISTA	FIBRA DE VIDRIO
CORPORACION JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO AGUAS FRIAS	2436	6.249222	-75.669917	ALTAVISTA	NO SE TIENE
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO MANZANILLO	1921	6.206389	-75.626111	ALTAVISTA	CONCRETO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	1874	6.200083	-75.621611	ALTAVISTA	ADOBE Y REVOCADO CON MORTERO
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	1954	6.216167	-75.645917	ALTAVISTA	NO SE TIENE
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	1856	6.22075	-75.640778	ALTAVISTA	NO SE TIENE
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	1923	6.219833	-75.64475	ALTAVISTA	NO SE TIENE
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	2040	6.221222	-75.648889	ALTAVISTA	NO SE TIENE
CORPORACION DE ACUEDUCTO MEDIA LUNA	2431	6.232556	-75.505778	SANTA ELENA	CONCRETO REFORZADO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVEREDAL EL HATO	2604	6.332194	-75.633	SAN CRISTOBAL	CONCRETO REFORZADO
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	2182	6.268194	-75.662361	SAN CRISTOBAL	CONCRETO REFORZADO
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	2174	6.26725	-75.660889	SAN CRISTOBAL	CONCRETO REFORZADO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA IGUANA	2527	6.324028	-75.657389	SAN CRISTOBAL	CONCRETO REFORZADO
CORPORACION DE ACUEDUCTOS MULTIVEREDAL ARCO IRIS	2499	6.291528	-75.679167	SAN CRISTOBAL	CONCRETO REFORZADO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO LA SORBETANA	2127	6.215	-75.658361	SAN ANTONIO DE PRADO	CONCRETO REFORZADO
CORPORACION DE ACUEDUCTO MONTAÑITA	2176	6.1833	-75.693389	SAN ANTONIO DE PRADO	CONCRETO
JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS EL VERGEL SAN ANTONIO DE PRADO	2038	6.177583	-75.663611	SAN ANTONIO DE PRADO	CONCRETO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL	2258	6.175583	-75.669806	SAN ANTONIO DE PRADO	CONCRETO
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO ISAAC GAVIRIA	2157	6.252833	-75.523333	SUBURBANO	NO SE TIENE
CORPORACION DE ACUEDUCTO PIEDRAS BLANCAS	2418	6.273306	-75.506861	SANTA ELENA	CONCRETO REFORZADO

Tabla 5. Información referente al Tanque de almacenamiento de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD	CORREGIMIENTO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	1815	-75.6157222	6.2041667	ALTAVISTA
CORPORACION ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SANTA ELENA	2662	-75.4921667	6.2205	SANTA ELENA
CORPORACION ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SANTA ELENA	2591	-75.4713889	6.2379444	SANTA ELENA
CORPORACION ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SANTA ELENA	2725	-75.4832778	6.198	SANTA ELENA
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO MAZO	2484	-75.4924722	6.2424722	SANTA ELENA
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO MAZO	2494	-75.5005	6.2491667	SANTA ELENA
CORPORACIÓN DE ACUEDUCTO DE PIEDRAS BLANCAS	2418	-75.5068611	6.2733056	SANTA ELENA
CORPORACION DE ACUEDUCTO SAN PEDRO	2809	-75.5242222	6.1962778	SANTA ELENA
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVEREDAL EL HATO	2828	-75.6260278	6.3135278	SAN CRISTOBAL
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	2174	-75.6608889	6.26725	SAN CRISTOBAL
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	2112	-75.6548333	6.2799167	SAN CRISTOBAL
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	2120	-75.6546111	6.2855833	SAN CRISTOBAL
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	2125	-75.6556667	6.2865278	SAN CRISTOBAL
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	2102	-75.6405833	6.2893333	SAN CRISTOBAL
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	2027	-75.6387222	6.2703333	SAN CRISTOBAL
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA IGUANA	2511	-75.65775	6.3235	SAN CRISTOBAL
CORPORACION DE ACUEDUCTOS MULTIVEREDAL ARCO IRIS	2469	-75.671	6.3030833	SAN CRISTOBAL
CORPORACION DE ACUEDUCTOS MULTIVEREDAL ARCO IRIS	2244	-75.6461389	6.3054167	SAN CRISTOBAL
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO LA SORBETANA	2065	-75.6639167	6.2156111	SAN ANTONIO DE PRADO
CORPORACION ACUEDUCTO SAN JOSE	2061	-75.6614722	6.1677222	SAN ANTONIO DE PRADO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL	2236	-75.67375	6.1755278	SAN ANTONIO DE PRADO
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO ISAAC GAVIRIA	1919	-75.538	6.2473889	SUBURBANO

Tabla 6. Información referente a las oficinas de administración de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (msnm)	CORREGIMIENTO	NOMBRE PTAP	REPRESENTANTE LEGAL	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL PALMITAS - LA CHINA	-75.701333	6.327333	1973	SAN SEBASTIAN DE PALMITAS	LA CHINA	HENRY HERRERA CASILIMAS	Vereda La Frisola	4462091 - 3104591377	acueductolachina@yahoo.es
CORPORACION DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL DE ANA DIAZ	-75.632639	6.248278	1776	ALTAVISTA	MANANTIAL DE ANA DÍAZ	YUDY BOLÍVAR CARTAGENA	Carrera 125 N° 34 AA - 177 int. 201	4934719 - 3507088821	acueductomanantialdeanadiaz@gmail.com
CORPORACION JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO AGUAS FRIAS	-75.64425	6.232056	1927	ALTAVISTA	ACUEDUCTO DE AGUAS FRÍAS	ANIBAL PERDOMO RIVERA	Carrera 110 N° 30 A - 20	3531625	acueductoaguasfrias@gmail.com
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO MANZANILLO	-75.613083	6.206528	1685	ALTAVISTA	MANZANILLO	MARÍA TERESA LOAIZA CANO	Vereda Jardín	3474851	acueductom@hotmail.com
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	-75.614611	6.205889	1684	ALTAVISTA	AGUA PURA	LUIS HERNANDO ISAZA	Vereda San José del Manzanillo	3436335 - 3012348155	Aguapura-manzanillo@hotmail.com
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	-75.627611	6.223056	1711	ALTAVISTA	ALTAVISTA	GUSTAVO DE JESÚS CANO MUÑOZ	Calle 18 N° 105-21	3532979	gerencia@acueductoaltavista.com
CORPORACION DE ACUEDUCTO LAS FLORES	-75.495361	6.233833	2610	SANTA ELENA	LAS FLORES	JUAN GUILLERMO RAMÍREZ	Vereda Piedra Gorda	5669191	corpolasflores@outlook.com
CORPORACION ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SANTA ELENA	-75.496333	6.208028	2552	SANTA ELENA	MULTIVEREDAL SANTA ELENA	CARLOS MANUEL PARRA LONDOÑO	Barro Blanco	5381178	acuesanta@hotmail.com
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO MAZO	-75.500667	6.255194	2472	SANTA ELENA	PLANTA MAZO	LUZ ARLEY ROJAS GRAJALES	Vereda Mazo	3663152 - 3117381178	corpomazo@une.net.co
CORPORACION DE ACUEDUCTO PIEDRAS BLANCAS	-75.499611	6.278694	2447	SANTA ELENA	PIEDRAS BLANCAS	BLANCA OLIVIA ALZATE PARRA	Vereda Piedras Blancas	5516278	acueductopiedrasblancas@gmail.com
CORPORACION DE ACUEDUCTO SAN PEDRO	-75.497944	6.204861	2562	SANTA ELENA	SAN PEDRO	GUILLERMO MAURICIO ORTEGA	Vereda El Llano	5381355 - 5380353	llanoplan@une.net.co
CORPORACION DE ACUEDUCTO MEDIA LUNA	-75.5175	6.237333	2027	SANTA ELENA	MEDIA LUNA	LUZ EMÉRITA GÓMEZ	Carrera 20 Este N° 52-551	2211411 - 3234501320	acueductomedialuna@hotmail.com
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVEREDAL EL HATO	-75.634222	6.27975	1889	SAN CRISTOBAL	EL HATO	MARTHA ELENA CORREA VELÁSQUEZ	Calle 64 N° 128-44 APTO 301	4275336 - 4277714	acueductoelhato@une.net.co
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	-75.636056	6.277167	1841	SAN CRISTOBAL	LA ACUARELA	MARTHA NELLY SANCHEZ	Carrera 131 N° 60 D - 27	4276009	gerencia@acueductolaacuarela.com
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA IGUANA	-75.634778	6.279667	1890	SAN CRISTOBAL	LA IGUANÁ	SIGIFREDO TORRES SÁNCHEZ	Calle 64 N° 128-109	4271429	acueductoiguana@hotmail.com
CORPORACION DE ACUEDUCTOS MULTIVEREDAL ARCO IRIS	-75.648611	6.297028	1955	SAN CRISTOBAL	ARCO IRIS	SANDRA MILENA GÓMEZ SÁNCHEZ	Vereda el Llano	4385840 - 3003733271	Corporaciónarcoiris@une.net.co
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO LA SORBETANA	-75.663917	6.215611	2065	SAN ANTONIO DE PRADO	LA SORBETANA	ANTONIO TOBÓN	Vereda el Salado	2792095 - 3204945125	j.acueductolasorbetana@gmail.com
CORPORACION ACUEDUCTO SAN JOSE	-75.661472	6.167722	2061	SAN ANTONIO DE PRADO	SAN JOSÉ	OLGA LUCIA MARÍN BENJUMEA	Vereda San José	4440468 EXT 1101	cadministrativa@cootrasana.com.co
CORPORACION DE ACUEDUCTO MONTAÑITA	-75.675667	6.194583	2121	SAN ANTONIO DE PRADO	MONTAÑITA	CLAUDIA ROMERO ROMERO	Vereda Montañita	2863280 - 3127589884	acueducto646@gmail.com
JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS EL VERGEL SAN ANTONIO DE PRADO	-75.655583	6.179167	1922	SAN ANTONIO DE PRADO	EL VERGEL	YURY MARCELA CANO MURILLO	Calle 48 sur N° 76 - 116	286 2523 - 31643652*	juntavergel@hotmail.com

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (msnm)	CORREGIMIENTO	NOMBRE PTAP	REPRESENTANTE LEGAL	DIRECCIÓN	TÉLFONO	CORREO ELECTRÓNICO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL	-75.655528	6.183583	1925	SAN ANTONIO DE PRADO	EL MANANTIAL	ANDREA MONTOYA ORTIZ	carrera 78 N° 43 sur – 2	3028009 - 3014925500	acueducto.elmanantial@gmail.com
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO ISAAC GAVIRIA	-75.539806	6.248139	1802	SUBURBANO	ISAAC GAVIRIA	DEYANIRA GIRALDO CASTRILLON	Calle 56 H N° 18 - 27	2849356 - 3008010436	acueductoisaacgaviria@yahoo.es

Tabla 7. Información referente a los puntos de muestreo de la red de distribución de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD	TIPO DE PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO PUNTO DE MUESTREO	UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO
CORPORACION DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL DE ANA DIAZ	1962	6.246361	-75.638639	SIN DEFINIR	6	SIN DEFINIR
CORPORACION JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO AGUAS FRIAS	1949	6.233111	-75.642306	PEDESTAL	1	SECTOR EL COLEGIO
CORPORACION JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO AGUAS FRIAS	1939	6.233335	-75.64075	PEDESTAL	2	SECTOR EL ESTADERO CAMPO
CORPORACION JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO AGUAS FRIAS	1807	6.234889	-75.631333	PEDESTAL	3	BARRIO NUEVO
CORPORACION JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO AGUAS FRIAS	1863	6.233472	-75.636806	PEDESTAL	4	SECTOR TRAVESÍAS
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO MANZANILLO	1781	6.199722	-75.607167	PEDESTAL	1	VEREDA EL REPOSO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO MANZANILLO	1732	6.206917	-75.614083	PEDESTAL	2	VEREDA EL JARDÍN
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO MANZANILLO	1720	6.206556	-75.613028	PEDESTAL	3	VEREDA MANZANILLO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO MANZANILLO	1724	6.205528	-75.612667	PEDESTAL	4	SECTOR EL CHORIZO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	1815	6.204167	-75.615722	PEDESTAL	4	SECTOR EL FILO
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	1758	6.205722	-75.615833	PEDESTAL	1	SECTOR LA SOCIEDAD
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	1710	6.205667	-75.611972	PEDESTAL	2	SECTOR LOS LOAIZA
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL PALMITAS - LA CHINA	2034	6.321306	-75.7045	SIN DEFINIR	1	SIN DEFINIR
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL PALMITAS - LA CHINA	2035	6.32875	-75.701528	SIN DEFINIR	2	SIN DEFINIR
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL PALMITAS - LA CHINA	2036	6.326889	-75.693528	SIN DEFINIR	3	SIN DEFINIR
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL PALMITAS - LA CHINA	2037	6.329972	-75.698528	SIN DEFINIR	4	SIN DEFINIR
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL PALMITAS - LA CHINA	2038	6.336944	-75.701528	SIN DEFINIR	5	SIN DEFINIR
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL PALMITAS - LA CHINA	2039	6.346333	-75.705306	SIN DEFINIR	6	SIN DEFINIR
CORPORACION DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL DE ANA DIAZ	2079	6.247972	-75.660194	SIN DEFINIR	1	SIN DEFINIR
CORPORACION DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL DE ANA DIAZ	1756	6.246694	-75.630861	SIN DEFINIR	2	SIN DEFINIR
CORPORACION DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL DE ANA DIAZ	1789	6.248389	-75.632583	SIN DEFINIR	3	SIN DEFINIR
CORPORACION DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL DE ANA DIAZ	1840	6.246639	-75.635028	SIN DEFINIR	4	SIN DEFINIR
CORPORACION DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL DE ANA DIAZ	1930	6.247833	-75.637389	SIN DEFINIR	5	SIN DEFINIR
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	1751	6.207083	-75.611972	PEDESTAL	3	SECTOR LA SOCIEDAD
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	1741	6.223389	-75.631833	PEDESTAL	1	SECTOR MANZANARES
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	1706	6.224194	-75.631833	PEDESTAL	2	SECTOR EL CONCEJO
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	1672	6.222278	-75.625611	PEDESTAL	3	SECTOR LA ESPERANZA

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD	TIPO DE PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO PUNTO DE MUESTREO	UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	1797	6.222222	-75.636	PEDESTAL	4	SECTOR COLOMBIA
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	2025	6.221194	-75.64775	PEDESTAL	5	SIN DEFINIR
CORPORACION DE ACUEDUCTO LAS FLORES	2584	6.232222	-75.498889	PEDESTAL	1	SECTOR SANTA BÁRBARA
CORPORACION DE ACUEDUCTO LAS FLORES	2563	6.24125	-75.502139	PEDESTAL	2	SECTOR EL CERZO
CORPORACION DE ACUEDUCTO LAS FLORES	2541	6.2395	-75.49725	PEDESTAL	3	SECTOR SAN ROQUE
CORPORACION DE ACUEDUCTO LAS FLORES	2585	6.233583	-75.495222	PEDESTAL	4	PLANTA DE TRATAMIENTO LAS FLORES
CORPORACION ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SANTA ELENA	2573	6.236611	-75.473667	PEDESTAL	1	VEREDA BARRO BLANCO
CORPORACION ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SANTA ELENA	2553	6.208222	-75.496306	PEDESTAL	2	SANTA ELENA SECTOR CENTRAL
CORPORACION ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SANTA ELENA	2600	6.222694	-75.496056	PEDESTAL	3	VEREDA EL PLACER
CORPORACION ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SANTA ELENA	2741	6.198	-75.482667	PEDESTAL	4	VEREDA EL CERRO
CORPORACION ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SANTA ELENA	2490	6.256417	-75.492778	PEDESTAL	5	VEREDA BARRO BLANCO
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO MAZO	2489	6.251056	-75.500056	PEDESTAL	1	ENTRADA OFICINA ACUEDUCTO MAZO
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO MAZO	2468	6.256694	-75.502139	PEDESTAL	2	FRENTE AL PARQUEADERO MAZO
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO MAZO	2467	6.248333	-75.498778	PEDESTAL	3	SECTOR FRANK VÁSQUEZ
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO MAZO	2484	6.242472	-75.492472	PEDESTAL	4	SECTOR SAN ROQUE
CORPORACION DE ACUEDUCTO PIEDRAS BLANCAS	2393	6.277417	-75.496111	PEDESTAL	1	SECTOR EL TAMBO
CORPORACION DE ACUEDUCTO PIEDRAS BLANCAS	2489	6.2775	-75.513333	PEDESTAL	2	SECTOR LOS VANEGAS
CORPORACION DE ACUEDUCTO PIEDRAS BLANCAS	2423	6.258222	-75.504528	PEDESTAL	3	CAMINO CHONTAL
CORPORACION DE ACUEDUCTO PIEDRAS BLANCAS	2504	6.27875	-75.50825	PEDESTAL	4	VÍA LOS VILLA
CORPORACION DE ACUEDUCTO SAN PEDRO	2694	6.202889	-75.528556	PEDESTAL	1	SECTOR LA MORENA
CORPORACION DE ACUEDUCTO SAN PEDRO	2627	6.211972	-75.515333	PEDESTAL	2	SECTOR EL PLAN
CORPORACION DE ACUEDUCTO SAN PEDRO	2559	6.204861	-75.497917	PEDESTAL	3	VEREDA EL LLANO
CORPORACION DE ACUEDUCTO SAN PEDRO	2681	6.202056	-75.50775	PEDESTAL	4	SECTOR UNIVERSIDAD
CORPORACION DE ACUEDUCTO SAN PEDRO	2668	6.202111	-75.517194	PEDESTAL	5	SECTOR EL CALLEJÓN
CORPORACION DE ACUEDUCTO MEDIA LUNA	2314	6.244194	-75.514194	PEDESTAL	1	SECTOR PUERTO ALEGRE
CORPORACION DE ACUEDUCTO MEDIA LUNA	2099	6.238667	-75.517944	PEDESTAL	2	CENTRO EDUCATIVO MEDIA LUNA
CORPORACION DE ACUEDUCTO MEDIA LUNA	1844	6.231111	-75.526556	PEDESTAL	3	SECTOR SANTA LUCIA
CORPORACION DE ACUEDUCTO MEDIA LUNA	1960	6.227111	-75.517306	PEDESTAL	4	CERCA CAPILLA SAN RAFAEL
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVEREDAL EL HATO	2471	6.303861	-75.603861	PEDESTAL	1	VEREDA EL CARMELO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVEREDAL EL HATO	2497	6.304278	-75.617778	PEDESTAL	2	VEREDA YOLOMBO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVEREDAL EL HATO	2316	6.297278	-75.617778	PEDESTAL	3	VEREDA YOLOMBO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVEREDAL EL HATO	2260	6.294278	-75.632139	PEDESTAL	4	VEREDA LA ILUSION
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVEREDAL EL HATO	2134	6.297278	-75.608694	PEDESTAL	5	VEREDA YOLOMBO
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	1808	6.276694	-75.640556	PEDESTAL	1	SECTOR PALMA BAJA

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD	TIPO DE PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO PUNTO DE MUESTREO	UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	1949	6.284583	-75.649778	PEDESTAL	2	SECTOR LAS PLAYAS
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	1884	6.279472	-75.640444	PEDESTAL	3	VEREDA TRAVESÍAS
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	1895	6.271944	-75.632083	PEDESTAL	4	SECTOR SAN JOSE
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	1808	6.269111	-75.631389	PEDESTAL	5	SECTOR BELLAVISTA
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	1890	6.278333	-75.645	PEDESTAL	6	VEREDA EL PATIO
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	2013	6.286833	-75.645306	PEDESTAL	7	VEREDA TRAVESÍAS
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL LA ACUARELA	1932	6.281667	-75.642167	PEDESTAL	8	SECTOR PALENQUE
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVERDAL LA IGUANA	2373	6.308444	-75.642278	PEDESTAL	2	VIA PRINCIPAL BOQUERÓN
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVERDAL LA IGUANA	2232	6.294417	-75.640056	PEDESTAL	3	VEREDA LA CUMBRE
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVERDAL LA IGUANA	2356	6.317972	-75.6575	PEDESTAL	4	VEREDA BOQUERÓN
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVERDAL LA IGUANA	2411	6.303972	-75.637833	PEDESTAL	5	SAN JOSÉ PARTE ALTA
CORPORACION DE ACUEDUCTOS MULTIVEREDAL ARCO IRIS	2207	6.295333	-75.662	PEDESTAL	1	VEREDA LA CUCHILLA
CORPORACION DE ACUEDUCTOS MULTIVEREDAL ARCO IRIS	2142	6.291194	-75.657694	PEDESTAL	2	VEREDA EL UVITO
CORPORACION DE ACUEDUCTOS MULTIVEREDAL ARCO IRIS	2041	6.294556	-75.649222	PEDESTAL	3	VEREDA EL LLANO
CORPORACION DE ACUEDUCTOS MULTIVEREDAL ARCO IRIS	2045	6.294889	-75.646806	PEDESTAL	4	VEREDA EL LLANO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO LA SORBETANA	1846	6.195028	-75.661389	PEDESTAL	1	SECTOR EL KIOSCO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO LA SORBETANA	1899	6.206806	-75.666667	PEDESTAL	2	SECTOR LA CANDELA
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO LA SORBETANA	1972	6.211167	-75.670944	PEDESTAL	3	VEREDA EL SALADO
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO LA SORBETANA	2065	6.215611	-75.663917	PEDESTAL	4	VEREDA EL SALADO
CORPORACION ACUEDUCTO SAN JOSE	1845	6.17075	-75.648917	PEDESTAL	1	SECTOR EL HOYO
CORPORACION ACUEDUCTO SAN JOSE	1880	6.167667	-75.650806	PEDESTAL	2	SECTOR SAN JOSE
CORPORACION ACUEDUCTO SAN JOSE	1989	6.169694	-75.656778	PEDESTAL	3	SECTOR SAN JOSE
CORPORACION ACUEDUCTO SAN JOSE	2061	6.167722	-75.661472	PEDESTAL	4	SECTOR SAN JOSE
CORPORACION DE ACUEDUCTO MONTAÑITA	2010	6.197111	-75.6675	PEDESTAL	1	SECTOR EL DESCANSO
CORPORACION DE ACUEDUCTO MONTAÑITA	2118	6.194278	-75.675722	PEDESTAL	2	CERCA A OFICINA ACUEDUCTO MONTAÑITA
CORPORACION DE ACUEDUCTO MONTAÑITA	1944	6.196917	-75.663278	PEDESTAL	3	SECTOR EL CHORIZO
JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS EL VERGEL SAN ANTONIO DE PRADO	1968	6.180278	-75.657722	PEDESTAL	2	SECTOR MARIA AUXILIADORA
JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS EL VERGEL SAN ANTONIO DE PRADO	1940	6.179778	-75.656389	PEDESTAL	3	SECTOR LA QUINTANA
JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS EL VERGEL SAN ANTONIO DE PRADO	1860	6.179444	-75.651333	PEDESTAL	4	SECTOR EL POMAR
JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS EL VERGEL SAN ANTONIO DE PRADO	1828	6.178278	-75.648306	PEDESTAL	5	SIN DEFINIR
JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS EL VERGEL SAN ANTONIO DE PRADO	1756	6.178417	-75.641944	PEDESTAL	7	SECTOR LA PORTADA
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL	1925	6.180389	-75.654944	PEDESTAL	1	BARRIO EL VERGEL
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL	2033	6.173389	-75.67375	PEDESTAL	2	SECTOR LOS VARGAS
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL	2147	6.182889	-75.66775	PEDESTAL	3	VEREDA POTRERITOS
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL	2236	6.175528	-75.67375	PEDESTAL	4	VEREDA LA FLORIDA

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD	TIPO DE PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO PUNTO DE MUESTREO	UBICACIÓN PUNTO DE MUESTREO
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO ISAAC GAVIRIA	1889	6.248167	-75.539861	PEDESTAL	1	OFICINA ACUEDUCTO ISAAC GAVIRIA
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO ISAAC GAVIRIA	1866	6.248222	-75.540444	PEDESTAL	2	HOGAR COMUNITARIO DE BIENESTAR MI BARQUITO
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO ISAAC GAVIRIA	1864	6.2475	-75.540444	PEDESTAL	3	PORTE TRASERA VIVIENDA DE SILVIA MONSALVE

Nota

Además de las columnas bases mostradas en la tabla se incorpora a la información de la Tabla 6 los parámetros físicos, químicos y microbiológicos analizados, los cuales son definidos en el diccionario de datos consignado en el Anexo 2

Tabla 8. Información referente a la planta de tratamiento de agua de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD	CAUDAL DE DISEÑO (l/s)	CAUDAL TRATADO (l/s)	SUSCRIPTORES ATENDIDOS	FECHA VISITA	I R C A	I R A B A m	B P S	AÑO DE CONSTRUCCION	POBLACION ATENDIDA (Hab)	CONCEPTO SANITARIO POR PERSONA PRESTADORA	TIPO DE PLANTA	LONGITUD RED DE DISTRIBUCCION (KM)
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL	2236	6.175528	-75.67375	6	6	598 SUSCRIPTORES, 3 I.E Y 5 COMERCIALES	30/05/18	0	5	2	1999	2392	FAVORABLE	CONVENCIONAL COMPACTA	10.2
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVEREDAL PALMITAS - LA CHINA	2213	6.305694	-75.700528	6	SE DESCONOCE	201 RESIDENCIALES, 2 I.E y 3 COMERCIALES	24/05/18	0.6	8	21	2013	804	FAVORABLE	FILTROS DINÁMICOS	SE DESCONOCE
CORPORACION DE ACUEDUCTO EL MANANTIAL DE ANA DIAZ	2079	6.247972	-75.660194	8.5	6.34	614 RESIDENCIALES, 2 OFICIALES Y 3 COMERCIALES	10/04/18	0	0	5	2014	2456	FAVORABLE	CONVENCIONAL COMPACTA	8
CORPORACION JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO AGUAS FRIAS	2314	6.239944	-75.666583	6	2.5	306 RESIDENCIALES ACTIVO Y 4 I.E	03/04/18	9.32	15	17	NO SE TIENE	1224	FAVORABLE	CONVENCIONAL COMPACTA	17.9
CORPORACION JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO AGUAS FRIAS	2261	6.236222	-75.654444	6	2.5	306 RESIDENCIALES Y 4 I.E	03/04/18	9.32	15	17	NO SE TIENE	1224	FAVORABLE CON REQUERIMIENTO	CONVENCIONAL COMPACTA	17.9
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO MANZANILLO	1909	6.207056	-75.626111	6	4.5	444 RESIDENCIALES, 1 I.E, 1 CENTRO DE SALUD, 1 OFICIAL Y 13 COMERCIALES	05/04/18	6.5	5	7	2000	1776	FAVORABLE	CONVENCIONAL COMPACTA	7

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD	CAUDAL DE DISEÑO (l/s)	CAUDAL TRATADO (l/s)	SUSCRIPTORES ATENDIDOS	FECHA VISITA	I R C A	I R A B A m	B P S	AÑO DE CONSTRUCCION	POBLACION ATENDIDA (Hab)	CONCEPTO SANITARIO POR PERSONA PRESTADORA	TIPO DE PLANTA	LONGITUD RED DE DISTRIBUCCION (KM)
JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO SAN JOSE DE MANZANILLO AGUA PURA	1830	6.203972	-75.616083	5	4.4	503 RESIDENCIALES	09/04/18	0	15	5	2003	2012	FAVORABLE	CONVENCIONAL COMPACTA	2.9
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	2025	6.221194	-75.64775	16	14	1780 RESIDENCIALES, 2 I.E, 5 OFICIALES, 2 COMERCIALES Y 3 ESPECIALES	11/04/18	0.9	0	2	1994	7120	FAVORABLE	FILTRACIÓN LENTA EN ARENA	9.5
CORPORACION DE ACUEDUCTO DE ALTAVISTA	1867	6.220583	-75.6405	16	14	1780 RESIDENCIALES, 2 I.E, 5 OFICIALES, 2 COMERCIALES Y 3 ESPECIALES	11/04/18	0.9	0	2	1994	7120	FAVORABLE	FILTRACIÓN LENTA EN ARENA	9.5
CORPORACION DE ACUEDUCTO LAS FLORES	2585	6.233583	-75.495222	4	2.2	346 RESIDENCIALES, 1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA, 8 COMERCIALES Y 1 INDUSTRIAL	12/04/18	0.1	5	1	1994	1384	FAVORABLE	FILTRACIÓN LENTA EN ARENA	7.93
CORPORACION ACUEDUCTO MULTIVEREDAL SANTA ELENA	2662	6.2205	-75.492167	20	17.27	1250 RESIDENCIALES, 21 OFICIALES, 82 COMERCIALES Y 3 INDUSTRIALES	09/05/18	1.24	0	2	1997	5000	FAVORABLE	CONVENCIONAL COMPACTA	15.97
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO MAZO	2484	6.242472	-75.492472	1.2	1	201 RESIDENCIALES, 2 OFICIALES, 3 COMERCIALES Y 1 INDUSTRIAL	03/05/18	0	15	3	2006	804	FAVORABLE	FILTRACIÓN LENTA EN ARENA	2.5
CORPORACION DE ACUEDUCTO PIEDRAS BLANCAS	2576	6.274778	-75.523556	12	1.73	583 RESIDENCIALES, 3 OFICIALES, 29 COMERCIALES Y 1 ESPECIAL	15/05/18	0.4	0	0	2009	2332	FAVORABLE	FILTRACIÓN LENTA EN ARENA	30.3
CORPORACION DE ACUEDUCTO SAN PEDRO	2735	6.193333	-75.508444	9.0451	6.0	833 RESIDENCIALES Y 1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA	30/04/18	2.4	5	7	1993	3332	FAVORABLE	FILTRACIÓN LENTA EN ARENA	37.9
CORPORACION DE ACUEDUCTO MEDIA LUNA	2375	6.239028	-75.510889	3.9	3.9	442 RESIDENCIALES, 1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA Y 1 CORPORACIÓN UNIVERSITARIA	08/05/18	1.058	5	4	2009	1768	FAVORABLE	FILTRACIÓN LENTA EN ARENA	19

NOMBRE DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO	ALTITUD (msnm)	LATITUD	LONGITUD	CAUDAL DE DISEÑO (l/s)	CAUDAL TRATADO (l/s)	SUSCRIPTORES ATENDIDOS	FECHA VISITA	I R C A	I R A B A m	B P S	AÑO DE CONSTRUCCION	POBLACION ATENDIDA (Hab)	CONCEPTO SANITARIO POR PERSONA PRESTADORA	TIPO DE PLANTA	LONGITUD RED DE DISTRIBUCCION (KM)
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVERDAL EL HATO	2555	6.328194	-75.629944	12.34	4	418 RESIDENCIALES, 6 I.E, 2 OFICIALES, 10 COMERCIALES, 2 INDUSTRIALES Y 3 ESPECIALES	17/05/18	2.68	10	3	2000	1672	FAVORABLE	CONVENCIONAL COMPACTA	25
CORPORACION DE ACUEDUCTO MULTIVERDAL LA ACUARELA	2174	6.26725	-75.660889	26	22.5	3500 RESIDENCIALES, 4 INSTITUCIÓN EDUCATIVA, 17 COMERCIALES, 7 INDUSTRIALES Y 25 ESPECIALES	21/05/18	0	0	1	1995	14000	FAVORABLE	FILTRACIÓN LENTA EN ARENA	5.09
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO MULTIVERDAL LA IGUANA	2511	6.3235	-75.65775	9.0	4.5	455 RESIDENCIALES Y 2 OFICIALES	22/05/18	0.62	0	0	2000	1820	FAVORABLE	CONVENCIONAL COMPACTA	5.0
CORPORACION DE ACUEDUCTOS MULTIVERDAL ARCO IRIS	2494	6.303278	-75.6715	9.0	7.3	860 RESIDENCIALES, 4 OFICIALES, 11 COMERCIALES Y 4 INDUSTRIALES	16/05/18	2.54	0	0	1999	3440	FAVORABLE	CONVENCIONAL COMPACTA	SE DESCONOCE
JUNTA ADMINISTRADORA ACUEDUCTO LA SORBETANA	2065	6.215611	-75.663917	2.6	1.7	167 RESIDENCIALES, 2 I.E Y 1 INDUSTRIAL	29/05/18	2.3	0	0	2000	748	FAVORABLE	CONVENCIONAL COMPACTA	8.32
CORPORACION ACUEDUCTO SAN JOSE	2061	6.167722	-75.661472	2	2	134 RESIDENCIALES, 3 I.E Y 2 COMERCIALES	05/06/18	0.9	0	6	1990	536	FAVORABLE	FILTRACIÓN LENTA EN ARENA	4
CORPORACION DE ACUEDUCTO MONTAÑITA	2132	6.194639	-75.675667	2	0.40	119 RESIDENCIALES Y 1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA	06/06/18	0.8	0	0	1996	476	FAVORABLE	FILTRACIÓN LENTA EN ARENA	9
JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS EL VERGEL SAN ANTONIO DE PRADO	2015	6.178639	-75.660806	25	12	1618 RESIDENCIALES, 1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA, 31 COMERCIALES, 7 ESPECIALES Y 2 INDUSTRIALES	12/06/18	0.9	0	2	1964	6472	FAVORABLE	CONVENCIONAL COMPACTA	7.0
CORPORACION DE ASOCIADOS DEL ACUEDUCTO ISAAC GAVIRIA	1919	6.247389	-75.538	12	11	671 RESIDENCIALES	18/06/18	0.45	0	3	1994	2684	FAVORABLE	FILTROS DINÁMICOS	3.2

ANEXO2. Diccionario de datos

Tabla 9. Diccionario de datos de los sistemas de acueductos veredales del municipio de Medellín.

NOMBRE	DEFINICIÓN
ACIDO CLOROACÉTICO	Ácido cloroacético (CAA), corresponde a un tipo de ácido haloacético. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
ACIDOS HALOACETICOS	Familia de compuestos orgánicos basados en la molécula del ácido acético. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
ALCALINIDAD	Capacidad del agua para neutralizar los ácidos. Valor máximo aceptable 200 (mg CaCO ₃ /L). (Resolución 2115)
ALTITUD	Distancia vertical de un punto de la superficie terrestre respecto al nivel del mar, dada en metros sobre el nivel del mar (msnm)
ALUMINIO	Se trata de un metal no ferromagnético. Valor máximo aceptable 0.2 (mg Al ³⁺ /L). (Resolución 2115)
AMONIO	El Ion Amonio (NH ₄) es un catión poliatómico cargado positivamente. Valor aceptable < 0.06 (mg/L).
ANTIMONIO	Es un elemento semimetálico de color blanco azulado, brillante y frágil, que principalmente se obtiene como subproducto al refinar minerales de cobre y plomo. Valor máximo aceptable 0.02 (mg Sb/L). (Resolución 2115)
ARSENICO	Es un elemento químico de la tabla periódica que pertenece al grupo de los metaloides, se reconoce como extremadamente tóxico. Valor máximo aceptable 0.01 (mg As/L). (Resolución 2115)
BARIO	Metal alcalinotérreo. Valor máximo aceptable 0.7 (mg Ba/L). (Resolución 2115)
BROMÓACETICO	Bromoacético (BAA), corresponde a un tipo de ácido haloacético. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
BROMOCLOROACÉTICO	Bromocloroacético (BCAA), corresponde a un tipo de ácido haloacético. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
BROMODICLOROACÉTICO	Bromodicloroacético (BDCAA), corresponde a un tipo de ácido haloacético. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
BROMODICLOROMETANO	Es un líquido incoloro, no inflamable. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
BROMOFORMO	Es un líquido pesado, incoloro o amarillento, no inflamable y de olor dulce. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
CADMIO	Es un metal pesado, blando, blanco azulado, relativamente poco abundante. Valor máximo aceptable 0.003 (mg Cd/L). (Resolución 2115)
CALCIO	Es un metal blando, grisáceo, y es el quinto más abundante en masa de la corteza terrestre. Valor máximo aceptable 60 (mg Ca/L). (Resolución 2115)
CARBONO ORGÁNICO TOTAL	Carbono orgánico total (COT) es la cantidad de carbono unido a un compuesto orgánico. Valor máximo aceptable 5 (mg COT/L). (Resolución 2115)
CAUDAL DE CAPTACION	Cantidad de agua que se está tomando de la fuente de abastecimiento para su posterior tratamiento y distribución. Medido en litros por segundo.
CAUDAL DE CONCESION	Cantidad de agua otorgada por la autoridad ambiental, para la captación de la fuente de abastecimiento. Medido en litros por segundo.
CAUDAL DE DISEÑO	Caudal estimado al final del período de diseño con el cual se diseñan los equipos, dispositivos y estructuras de un sistema determinado, medido en litros por segundo. (RAS 2000)
CAUDAL TRATADO	Caudal que está ingresando a la planta de tratamiento de agua potable, con la finalidad de ser tratado y potabilizado, para posteriormente ser distribuido. Medido en litros por segundo.
CIANOTOXINAS	Son toxinas producidas por un grupo de bacterias denominadas cianobacterias (antes denominadas algas verdeazuladas).
CIANOTOXINAS MICROCISTINA LR	Las microcistinas LR son toxinas de estructura heptapeptídica producidas por las floraciones de cianobacterias tóxicas de aguas superficiales eutróficas.

CIANOTOXINAS MICROCISTINA RR	Las microcistinas RR son toxinas de estructura heptapeptídica producidas por las floraciones de cianobacterias tóxicas de aguas superficiales eutróficas.
CIANOTOXINAS MICROCISTINA YR	Las microcistinas YR son toxinas de estructura heptapeptídica producidas por las floraciones de cianobacterias tóxicas de aguas superficiales eutróficas.
CIANOTOXINAS NODULARINA	Son las toxinas más comunes en una floración de cianobacterias, tanto en agua dulce como salobre
CIANURO LIBRE	Es un contaminante que se origina principalmente en los procesos metalúrgicos, galvánicos y otros procesos industriales. Valor máximo aceptable 0.05 (mg CN-/L). (Resolución 2115)
CIANURO TOTAL	Es un contaminante que se origina principalmente en los procesos metalúrgicos, galvánicos y otros procesos industriales. Valor máximo aceptable 0.05 (mg CN-/L). (Resolución 2115)
COLORFORMO	Líquido incoloro, de olor fuerte y característico, que se usaba antiguamente como anestésico por inhalación. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
COLOR RESIDUAL	Es aquella porción que queda en el agua después de un período de contacto definido, que reacciona química y biológicamente como ácido hipocloroso o como ion hipoclorito. El valor aceptable del cloro residual libre en cualquier punto de la red de distribución del agua para consumo humano deberá estar comprendido entre 0,3 y 2,0 mg/L.
CLORUROS	Compuesto de cloro y otro elemento químico diferente del oxígeno. Valor máximo aceptable 250 (mg Cl-/L). (Resolución 2115)
COBERTURA DEL SUELO	Se refiere a la descripción del material físico en la superficie de la Tierra
COBRE	Metal de transición de color rojizo y brillo metálico que, se caracteriza por ser uno de los mejores conductores de electricidad. Valor máximo aceptable 1 (mg Cu/L). (Resolución 2115)
COLIFAGOS	Son virus que sólo utilizan bacterias como hospedadores para la replicación.
COLIFORMES TOTALES	Bacterias Gram Negativas en forma bacilar que fermentan la lactosa a temperatura de 35 a 37°C, produciendo ácido y gas (CO ₂) en un plazo de 24 a 48 horas. Es un indicador de contaminación microbiológica del agua para consumo humano. (Resolución 2115)
COLOR APARENTE	Es el color que presenta el agua en el momento de su recolección sin haber pasado por un filtro de 0.45 micras. Valor máximo aceptable 15 Unidades de Platino Cobalto (UPC).(Resolución 2115)
COMPUESTOS ORGANICOS HALOGENADOS ADSORBIBLES AOX	Son sustancias químicas orgánicas que contienen uno o varios átomos de un elemento halógeno. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
COMPUESTOS SEMIVOLATILES FENOLICOS	Son compuestos orgánicos en cuyas estructuras moleculares contienen al menos un grupo fenol, un anillo aromático unido a lo menos a un grupo hidroxilo.
CONCESION	Consiste en obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas superficiales para determinados fines.
CONDUCTIVIDAD	Expresión numérica de su capacidad para transportar una corriente eléctrica. El valor máximo aceptable para la conductividad puede ser hasta 1000 microsiemens/cm. (Resolución 2115).
CORRIDO DE PLAGUICIDAS	Es el análisis que se le hace a los plaguicidas para determinar sus compuestos.
CROMO	Es un metal del grupo de los elementos de transición, de color gris, muy duro, resistente e inoxidable. Valor máximo aceptable 0.05 (mg Cr/L). (Resolución 2115)
CRYPTOSPORIDIUM	Es un género de protistas parásitos del filo Apicomplexa.El valor aceptable es de cero (0) Quistes. (Resolución 2115)
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO	La demanda bioquímica de oxígeno (DBO) mide el oxígeno consumido por los organismos vivos, en especial las bacterias, en un tiempo de 5 o 21 días.
DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO	La demanda química de oxígeno (DQO) mide la concentración de materia orgánica.
DIBROMOACÉTICO	Dibromoacético (DBAA), corresponde a un tipo de ácido haloacético. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
DIBROMOCLOROMETANO	Es un trihalometano común. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
DICLOFENACO	Es un medicamento antiinflamatorio no esteroideo (AINE), considerado como un contaminante emergente.

DICLOROACÉTICO	Dicloroacético (DCAA), corresponde a un tipo de ácido haloacético. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L)
DUREZA	Característica del agua debida a la presencia de varias sales. Valor máximo aceptable 300 (mg CaCO ₃ /L). (Resolución 2115)
ESCHERICHIA COLI	Bacilo aerobio Gram Negativo no esporulado. Es el indicador microbiológico preciso de contaminación fecal en el agua para consumo humano. (Resolución 2115)
FOSFATOS	Son las sales o los ésteres del ácido fosfórico. Valor máximo aceptable 0.5 (mg PO ₄ ³⁻ /L). (Resolución 2115)
FOSFORO TOTAL	Se considera como uno de los nutrientes que controlan el crecimiento de algas. Valor aceptable < 0.1 (mg/L).
FLUORUROS	Los fluoruros son las sales del ácido fluorhídrico. Valor máximo aceptable 1.0 (mg F ⁻ /L). (Resolución 2115)
FUENTE DE ABASTECIMIENTO	Quebrada de la cual se capta el agua que surte a los acueductos.
GIARDIA	Es un protozoo flagelado perteneciente al orden Diplomonadida. El valor aceptable es de cero (0) Quistes. (Resolución 2115)
GRASAS	Sustancia orgánica, untuosa y generalmente sólida a temperatura ambiente; está constituida por una mezcla de ácidos grasos y ésteres de glicerina.
HETEROTROFOS	Organismo que es incapaz de elaborar su propia materia orgánica a partir de sustancias inorgánicas y se nutre de sustancias elaboradas por otros seres vivos.
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS	Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHS) son un compuesto orgánico que se compone de anillos aromáticos simples que se han unido, y no contiene heteroátomos ni lleva sustituyentes. Valor máximo aceptable 0.01 (mg/L).
HIERRO	Elemento químico. Valor máximo aceptable 0.3 (mg Fe/L). (Resolución 2115)
IBUPROFENO	Es un compuesto químico conocido también como ácido propanoico, considerado como un contaminante emergente.
LATITUD	Distancia angular que hay desde un punto de la superficie de la Tierra hasta el paralelo del ecuador; se mide en grados, minutos y segundos sobre los meridianos.
LEVADURAS	Hongo unicelular que produce enzimas capaces de provocar la fermentación alcohólica de los hidratos de carbono.
LONGITUD	Distancia que mide el ángulo a lo largo del ecuador desde cualquier punto de la Tierra.
MAGNESIO	Es un metal alcalino de color blanco plateado, maleable y ligero, que existe en la naturaleza solamente en combinación química con otros elementos. Valor máximo aceptable 36 (mg Mg/L). (Resolución 2115)
MANGANESO	Elemento químico que se encuentra como elemento libre en la naturaleza. Valor máximo aceptable 0.1 (mg Mn/L). (Resolución 2115)
MERCURIO	Es un metal líquido a temperatura ordinaria, de color blanco plateado, brillante y denso, que se encuentra en la naturaleza en estado puro o combinado. Valor máximo aceptable 0.001 (mg Hg/L). (Resolución 2115)
MOHOS	Recubrimiento veloso o filamentoso producido por diversos tipos de hongos sobre materia orgánica, que provoca su descomposición.
MOLIBDENO	Es un metal del grupo de los elementos de transición, de color blanco, duro y maleable y propiedades químicas similares a las del cromo. Valor máximo aceptable 0.07 (mg Mo/L). (Resolución 2115)
NIQUEL	Es un metal del grupo de los elementos de transición, de color blanco plateado, brillante, duro, maleable, dúctil, resistente a la oxidación y con propiedades magnéticas. Valor máximo aceptable 0.02 (mg Ni/L). (Resolución 2115)
NITRATOS	Compuestos químicos inorgánicos derivados del nitrógeno. Valor máximo aceptable 10 (mg NO ₃ ⁻ /L). (Resolución 2115)
NITRITOS	Sal formada por combinación del ácido nitroso y una base. Valor máximo aceptable 0.1 (mg NO ₂ ⁻ /L). (Resolución 2115)
NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL	El nitrógeno total Kjeldahl (NTK), refleja la cantidad total de nitrógeno en el agua analizada.
OXIGENO DISUELTO	Cantidad de oxígeno gaseoso que esta disuelto en el agua
PLAGUICIDAS	Es cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga.

PLAGUICIDAS CARBOMATOS	Dentro de los carbamatos se incluyen un grupo de pesticidas artificiales desarrollados principalmente para controlar las poblaciones de insectos plaga.
PLAGUICIDAS ORGANOCLORADAS	Plaguicidas organoclorados (OCP) son un tipo de plaguicidas.
PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADAS	Plaguicidas organofosforados (OPP) son un tipo de plaguicidas.
PLOMO	Es un metal sólido de color gris azulado, blando, maleable, dúctil, de elevada densidad y mal conductor de la electricidad. Valor máximo aceptable 0.01 (mg Pb/L). (Resolución 2115)
POTENCIAL DE HIDRÓGENO	Logaritmo con signo negativo de la concentración de iones de hidrógeno, en moles por litro. El valor para el potencial de hidrógeno (pH) del agua para consumo humano, deberá estar comprendido entre 6,5 y 9,0.(Resolución 2115)
PSEUDOMONAS	Es un género de bacilos rectos o ligeramente curvados, Gram negativos, oxidasa positiva, aeróbicos estrictos aunque en algunos casos pueden utilizar el nitrato como aceptor de electrones.
SELENIO	Es un elemento semimetálico sólido de color gris brillante, de características parecidas a las del azufre. Valor máximo aceptable 0.01 (mg Se/L). (Resolución 2115)
SOLIDOS FIJOS	Son el residuo de los sólidos totales, disueltos o suspendidos, después de llevar una muestra a sequedad durante un tiempo determinado a 550°C.
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Son la porción de sólidos retenidos por un filtro de fibra de vidrio que posteriormente se seca a 103-105°C.
STAPHYLOCOCCUS	Son un grupo de bacterias
SULFATOS	Son las sales o los ésteres del ácido sulfúrico. Valor máximo aceptable 250 (mg SO ₄ ²⁻ /L). (Resolución 2115)
SUSTANCIAS ACTIVAS AL AZUL DE METILENO	Las sustancias activas al azul de metileno (SAAM) un colorante catiónico, transfieren el azul de metileno desde una solución acuosa a un líquido inmisible en equilibrio.
TRICLOROACÉTICO	Tricloroacético (TCAA), corresponde a un tipo de ácido haloacético. Valor máximo aceptable 0.2 (mg/L).
TRICLOSAN	Es un potente agente antibacteriano y fungicida, considerado como un contaminante emergente.
TRIHALOMETANOS	Los trihalometanos (THMs) son compuestos orgánicos volátiles fruto de la reacción de la materia orgánica que transporta el agua sin tratar con el cloro que se emplea en la planta potabilizadora para su desinfección. Valor máximo aceptable 0.2 (mg THMs/L). (Resolución 2115)
TURBIEDAD	Propiedad óptica del agua basada en la medida de luz reflejada por las partículas en suspensión. Valor máximo aceptable 2 Unidades Nefelométricas de turbiedad (UNT).(Resolución 2115)
USOS DEL SUELO	Comprende las acciones, actividades e intervenciones que realizan las personas sobre un determinado tipo de superficie para producir, modificarla o mantenerla.
ZINC	Es un elemento químico esencial. Valor máximo aceptable 3 (mg Zn/L). (Resolución 2115)