



**Seguimiento a los planes de emergencia y contingencia en sistemas de acueducto y alcantarillado de los corregimientos del municipio de Medellín y la resolución CRA 906 de 2019**

Sandra Julieth Lopera Gallego

Informe de práctica Para optar al título de Ingeniero Sanitario

Tutor

Lina Claudia Giraldo Buitrago, Doctor (PhD) en Ingeniería

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería Sanitaria  
Medellín, Antioquia, Colombia  
2022

Cita	Lopera Gallego [1]
<b>Referencia</b> Estilo IEEE (2020)	[1] S. J. Lopera Gallego, “ Seguimiento a los planes de emergencia y contingencia en sistemas de acueducto y alcantarillado de los corregimientos del municipio de Medellín y la resolución CRA 906 de 2019”, Trabajo de grado profesional, Ingeniería Sanitaria, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia, 2022.



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Jesús Francisco Vargas Bonilla.

**Jefe departamento:** Diana Catalina Rodríguez Loaiza.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## Tabla de contenido

Resumen .....	8
Introducción .....	9
1 Planteamiento del problema .....	10
2 Justificación.....	11
3 Objetivos .....	12
3.1 Objetivo práctica .....	12
3.2 Objetivo de aporte .....	12
4 Marco teórico .....	13
5 Metodología .....	15
5.1 Revisión de planes de emergencia y contingencia de sistemas de Acueducto y Alcantarillado. ....	15
5.2 Acompañamiento a siete sistemas de Acueducto y Alcantarillado, para que se dé el cumplimiento a los planes de emergencia y contingencia en ellos .....	15
5.3 Acompañamiento a los 22 sistemas en el componente técnico.....	15
5.4 Generación de estrategias de implementación de los planes de emergencia y contingencia .....	16
6 Resultados .....	17
6.1 Revisión de planes de emergencia y contingencia de sistemas de Acueducto y Alcantarillado. ....	17
6.2 Acompañamiento a siete sistemas de Acueducto y Alcantarillado, para que se dé el cumplimiento a los planes de emergencia y contingencia en ellos .....	25
5.3 Acompañamiento a los 22 sistemas en el componente técnico.....	27
6.4 Generación de estrategias de implementación de los planes de emergencia y contingencia .....	29
7 Discusión.....	36

8. Conclusiones .....38

9 Recomendaciones.....40

Referencias .....41

## Lista de tablas

Tabla 1.....	17
Tabla 2.....	18
Tabla 3.....	19

## Lista de figuras

Figura 1 .....	18
Figura 2 .....	19
Figura 3 .....	21
Figura 4 .....	22
Figura 5 .....	22
Figura 6 .....	23
Figura 7 .....	23
Figura 8 .....	24
Figura 9 .....	24

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>PTAP</b>	Planta de tratamiento de agua potable
<b>CI</b>	Comando de incidente
<b>PEC</b>	Planes de Emergencia y Contingencia
<b>EPM</b>	Empresas Públicas de Medellín
<b>DAGR</b>	Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres
<b>SGA</b>	Sistema Globalmente Armonizado

## **Resumen**

El objetivo principal del siguiente informe de prácticas, es describir cómo fue la experiencia desarrollando las prácticas en la Alcaldía de Medellín, específicamente en la Secretaría de Gestión y Control Territorial - Subsecretaría de Servicios Públicos en el semestre 2021-2, donde se llevó a cabo el seguimiento a los planes de emergencia y contingencia a los 22 sistemas de acueducto y/o alcantarillado de los 5 corregimientos del municipio de Medellín. Estos planes están elaborados específicamente para desarrollar las acciones a tomar, para controlar eventos indeseados que puedan tener lugar en el sistema de acueducto y puedan representar un riesgo para el personal operativo y administrativo, a la infraestructura física, al medio ambiente y a los usuarios del sistema.

Además de lo anterior, se realizaron los acompañamientos al equipo de fortalecimiento de la Subsecretaría de Servicios Públicos, para brindar apoyo en los temas relacionados con el afianzamiento de las medidas a implementar por parte de los sistemas de acueducto en caso que se materialice una emergencia y/o contingencia. Por otra parte, y como valor agregado, se buscó afianzar las competencias laborales de los operadores y fontaneros de las PTAP en temas como la implementación del sistema globalmente armonizado, riesgos químicos y prevención de accidentes.

*Palabras clave:* Emergencia, contingencia, acueductos, alcantarillados, seguimiento.



## Introducción

El incremento de la población en los cinco corregimientos de Medellín y la falta de cobertura por parte del prestador de servicios públicos domiciliarios en este caso EPM (Empresas Públicas de Medellín), crea la necesidad de que la misma comunidad construya sus propios sistemas veredales para suplir la necesidad de acueducto y alcantarillado. La ley 142 de 1995 “Régimen de los servicios públicos domiciliarios” ordena que las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios en este caso de agua potable y alcantarillado deben operar dentro de un marco de legalidad, eficiencia y competitividad que garantice la prestación de los servicios a los usuarios, para tal fin se les debe dar un apoyo en los componentes administrativo, jurídico, técnico, financiero y seguridad en el trabajo; de manera que los prestadores de los corregimientos cumplan a cabalidad con sus obligaciones encaminado a la excelencia en la prestación del servicio. [1]

Los planes de emergencia y contingencia son un componente importante para tal fin ya que estos tienen como finalidad darles herramientas para enfrentar de manera oportuna, eficaz y eficiente las situaciones de desastres o emergencias que se puedan presentar dentro del sistema o en sus alrededores. Por lo anterior, es fundamental que los sistemas lo conozcan y lo implementen.

A continuación, se dará a conocer que son los planes de emergencia y contingencia, su importancia y se presentan las actividades realizadas en el desarrollo del proyecto “Seguimiento a planes de emergencia y contingencia en sistemas de acueducto y alcantarillado de los corregimientos del Municipio de Medellín y la resolución CRA 906 de 2019”.

Con el fin de garantizar la prestación del servicio de agua potable y con esto suplir las necesidades básicas de salubridad y bienestar de los habitantes de los cinco corregimientos del municipio de Medellín, los cuales son: Altavista, Santa Elena, San Antonio de Prado, San Cristóbal y San Sebastián de Palmitas; el Municipio de Medellín cuenta con una Subsecretaría de Servicios Públicos adscrita a la Secretaría de Control y Gestión Territorial, que presta acompañamiento a los 22 sistemas prestadores de servicio de agua potable distribuidos a lo largo de los corregimientos ya mencionados, los cuales en su mayoría son pequeños prestadores del servicio. La Subsecretaría busca a través del acompañamiento y asesoría a los prestadores de los servicios públicos que estos presten un servicio con calidad, cobertura y continuidad.

## **1 Planteamiento del problema**

Ante la inminente necesidad generar conocimiento del riesgo, reducción del mismo y manejo de los desastres que puede presentar cada sistema de acueducto y /o alcantarillado en cumplimiento del marco normativo establecido en la Ley 1523 de 2012. Se construyeron en el año 2019 los Planes de Emergencia y Contingencia por la Alcaldía de Medellín en conjunto con la Universidad Nacional de Colombia. Para cada uno de los 22 sistemas de acueducto y/o alcantarillados ubicados en los cinco corregimientos y adscritos al municipio de Medellín.

Posterior a esto, la Secretaría de Gestión y Control Territorial-Subsecretaria de Servicios Públicos ve en esto, una oportunidad de buscar alternativas para que los sistemas de los sistemas encuentren útiles estos documentos y además de conocerlos e implementarlos, los actualicen cada año con el fin de anexarle información relevante como lo es capacitaciones, simulacros, entre otros.

### **Antecedentes**

Con el fin de brindar herramientas a los 22 sistemas de acueducto y alcantarillado adscritos al municipio de Medellín para implementar los Planes de emergencia y contingencia, luego de la construcción de estos en conjunto con los sistemas y apoyándose de unos seminarios realizados por corregimiento, se hizo entrega del material en forma digital y física, además de ello, se realizó una socialización en el año 2020. Posteriormente en el primer trimestre del año 2021 se realizó una revisión de estos por las practicantes Natalia González y Luisa Fernanda Duque.

## **2 Justificación**

La importancia de conocer los planes de emergencia y contingencia y sumado a esto implementarlos, radica en que ellos brindan información valiosa sobre cómo actuar en las situaciones de emergencia que puede tener cada uno de los 22 sistemas de acueducto y alcantarillado pertenecientes a los cinco corregimientos del Municipio de Medellín y así evitar que en caso de una emergencia se puedan tener pérdidas humanas y materiales.

Con el fin de implementar los planes se dan estrategias de como eliminar, sustituir y, en última instancia, aminorar los riesgos a los cuales están expuestos los sistemas de acueducto y/o alcantarillado, con algún tipo de protección u acción.

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo práctica**

- Revisar los planes de emergencia y contingencia de por lo menos siete sistemas de Acueducto y Alcantarillado.
- Realizar acompañamiento de por lo menos siete sistemas de Acueducto y Alcantarillado, para que se dé el cumplimiento a los planes de emergencia y contingencia en ellos.
- Realizar acompañamiento técnico a los 22 sistemas de Acueducto y Alcantarillado.

#### **3.2 Objetivo de aporte**

Plantear estrategias de implementación de los planes de emergencia y contingencia.

#### 4 Marco teórico

Aunque el agua potable no está reconocido expresamente como un derecho humano en la normativa internacional de derechos humanos, si existen obligaciones específicas en relación con el acceso al agua potable y a su vez en Colombia según la sentencia T-740/11 que reza "El agua se considera un derecho fundamental y se define según lo establecido por el comité de Derechos Económicos, sociales y culturales, como *el derecho de todos de disponer de agua suficiente, salubre, aceptable, accesible y asequible para el uso personal y doméstico*". Se debe dejar claro que el derecho al agua potable viene sujeto a unas obligaciones; además de ello, no confiere a las personas una cantidad ilimitada de agua potable. [2]

Según el Banco Mundial y la Organización Mundial para la salud "unos 2200 millones de personas en todo el mundo no tienen acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura, 4200 millones no cuentan con servicios de saneamiento seguros y otros 3000 millones carecen de instalaciones básicas para lavarse las manos". La falta de fuentes de abastecimiento, la contaminación de los cuerpos de agua, el crecimiento desmedido de la población mundial y sumado a esto el cambio climático, son algunos de los factores que afectan el acceso al agua potable en algunos países del mundo. [3], [4]

Ahora bien, si nos centramos en Colombia según el censo 2018 realizado por el Dane, el 13.6% de la población colombiana no tiene acceso a agua potable. Los departamentos con menor acceso son La Guajira, Guainía, Cauca, Amazonas, Magdalena y Chocó, algunas de estas poblaciones por estar en zonas muy recónditas o dispersas. Tomando específicamente la ciudad de Medellín, una de las más grandes del país, según el *informe de Calidad de Vida 2018 de Medellín Como Vamos*, en Medellín se tiene cobertura del 97,3%, el restante se encuentra sin cobertura de agua potable. [5]

La empresa prestadora del servicio de agua, acueducto y alcantarillado en Medellín EPM (Empresas Públicas de Medellín), suple el 98% del perímetro urbano de Medellín ya que existen tanto barrios como en zonas de los corregimientos que, por algunas condiciones topográficas de la ciudad, están más allá de la posibilidad de cobertura. Es por ello, que se forman los sistemas de acueducto y alcantarillado veredales; los cuales son administrados por personas jurídicas sin ánimo de lucro autorizadas por el Decreto 421 de 2000, tomando en cuenta el artículo 15 de la ley 142 de 1994. Actualmente se cuenta en Medellín con 21 acueductos veredales y 1 periurbano.

Con el fin de que el agua distribuida por los sistemas tanto los manejados por EPM como los veredales sea salubre, esta debe pasar por un proceso de potabilización. Este proceso se rige mediante normas nacionales y/o locales de calidad del agua potable en cada país. En Colombia se rige bajo el Decreto 1575 y la Resolución 2115 de 2007, donde se consagran los requisitos físicos, químicos y microbiológicos que debe cumplir el agua para ser consumida por la población humana sin afectar su salud.

Para hacer seguimiento a la calidad y continuidad del servicio se debe implementar en los acueductos y/o alcantarillados, la resolución CRA 906 de 2019, por la cual, se definen los criterios, metodologías, indicadores, parámetros y modelos de carácter obligatorio para evaluar la gestión y resultados de las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y/o alcantarillado, se establece la metodología para clasificarlas de acuerdo con el nivel de riesgo, características y condiciones [6]. Sumado a esto, los planes de emergencia y contingencia buscan generar conocimiento del riesgo, reducción del mismo y manejo de los desastres que se puedan presentar en un acueducto y/o alcantarillado.

## **5 Metodología**

### **5.1 Revisión de planes de emergencia y contingencia de sistemas de Acueducto y Alcantarillado.**

- Se realizó la revisión general de la información de los 22 sistemas, como lo es ubicación, caudales, fuentes de abastecimiento, población que abastece y además de ello, se organizaron unas tablas con la información más significativa de cada plan de emergencia y contingencia, como lo es riesgos inminentes, capacitaciones realizadas y costos de los planes de reducción.

Por otra parte, se efectuó una revisión detallada de siete sistemas en los cuales además de la información ya mencionada se identificó a detalle la estructura básica organizacional para emergencias.

### **5.2 Acompañamiento a siete sistemas de Acueducto y Alcantarillado, para que se dé el cumplimiento a los planes de emergencia y contingencia en ellos**

- Se realizaron salidas de campo con el fin socializar los planes emergencia y contingencia y se hizo seguimiento a los compromisos que se adquirieron en las visitas.

- Se hizo una revisión y ajuste de los formatos que tenían los sistemas para temas de riesgos inminentes, simulacros, emergencias ocurridas en el sistema, quedando estos más claros y manejables para el personal administrativo y de apoyo en cada planta.

- Se efectuaron capacitaciones en conjunto con otras entidades como el DAGRD, Secretaría de Salud, en temas relacionados con primeros auxilios, manejo de riesgos de desastres, manejo de kit de derrames, fichas de seguridad, gestión del riesgo.

### **5.3 Acompañamiento a los 22 sistemas en el componente técnico**

Se realizó el acompañamiento apoyando a las ingenieras del equipo de fortalecimiento de agua potable en temas relacionados con posibles fallas que se puedan presentar en la planta de tratamiento de agua potable o planta de tratamiento de aguas residuales, dificultades en la distribución del agua potable, dificultades en el abastecimiento, posibles fugas en la red de distribución.

#### **5.4 Generación de estrategias de implementación de los planes de emergencia y contingencia**

Una vez revisada la información y con base en las visitas a los sistemas, se evaluó cuál es la mejor estrategia en cada sistema para fortalecer el componente de los riesgos y desastres que se puedan dar en ellos, de forma que al presentarse uno de estos conozcan cómo enfrentarlo de manera oportuna y acertada.



## 6 Resultados

### 6.1 Revisión de planes de emergencia y contingencia de sistemas de Acueducto y Alcantarillado.

Luego de realizar una revisión de los planes de emergencia y contingencia de los 22 sistemas de acueducto y/o alcantarillado, se identificaron que las amenazas con riesgo alto en dichos sistemas son 13, y se evidencian en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Amenazas clasificación riesgo alto, en los 22 prestadores del servicio de acueducto de los 5 corregimientos del Municipio de Medellín.*

Tipo de amenaza	Amenaza	Número de sistemas amenazados
<b>Amenazas socio naturales</b>	Movimiento en masa por sismo	10
	Movimiento en masa por lluvia	12
	Incendios cobertura vegetal	7
	Sequía	9
	Inundaciones	3
	Sismos	3
	Avenidas torrenciales	9
<b>Amenazas origen tecnológico y/o antrópico</b>	Vandalismo	2
	Escenario de amenaza tecnológica	4
	Contaminación fuente de abastecimiento	3
	Rotura del tanque de almacenamiento	2
<b>Amenazas desde el sistema</b>	Contaminación del agua en la distribución	3
	Fuga o derrame de sustancias químicas peligrosas	12
	Contaminación del agua asociada a la PTAR	1

*Nota.* Adaptada PEC Alcaldía de Medellín (2019)

**Figura 1**

*Clasificación de las amenazas según los PEC*

### Clasificación de amenazas



*Nota.* Adaptada PEC Alcaldía de Medellín (2019)

Por otra parte, con el fin de conocer cuántas y cuáles capacitaciones se han dado en los 22 sistemas relacionados con los planes de emergencia y contingencia, se realizó una revisión y se encontró que las capacitaciones dadas entre los años 2018 y 2019 son las reflejadas en la Tabla 2.

**Tabla 2**

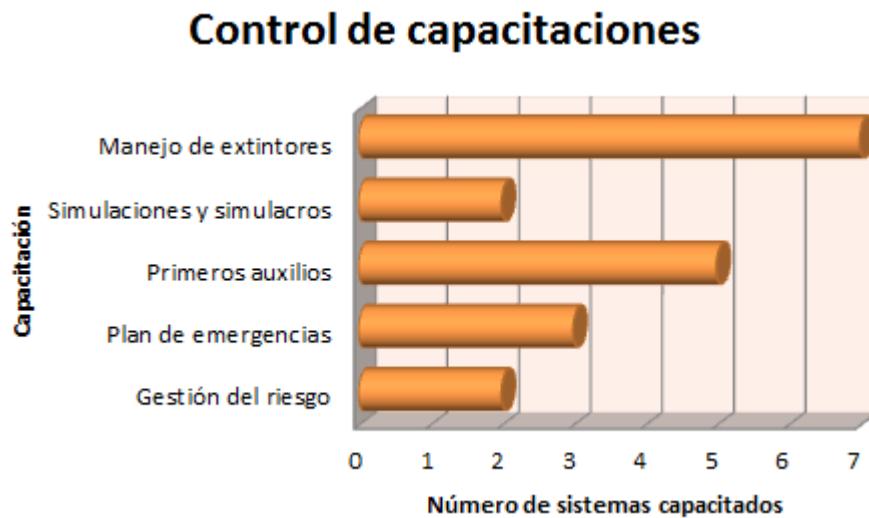
*Control de capacitaciones asociadas a riesgos para el año 2018 y 2019 en los 22 sistemas prestadores del servicio de acueducto de los 5 corregimientos del Municipio de Medellín*

Capacitación	Número de sistemas capacitados
Gestión del riesgo	2
Plan de emergencias	3
Primeros auxilios	5
Simulaciones y simulacros	2
Manejo de extintores	7

Nota. Adaptada PEC Alcaldía de Medellín (2019)

**Figura 2**

Control de capacitaciones según los PEC



Nota. Adaptada PEC Alcaldía de Medellín (2019)

Luego de realizar un análisis del ítem Reducción del riesgo, componente II Plan de Reducción en el tomo de REDUCCIÓN Y MONITOREO DEL RIESGO de los Planes de Emergencia y Contingencia para cada uno de los 22 prestadores de servicios de Acueducto y/o Alcantarillado de los cinco corregimientos del municipio de Medellín, se llevó a cabo un consolidado del costo total de los planes de reducción para cada uno de los sistemas, el cual se muestra a continuación en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Costos de los planes de reducción en los 22 sistemas prestadores del servicio de acueducto en los 5 corregimientos del Municipio de Medellín.*

<b>Corregimiento/ Periurbano</b>	<b>Prestador del servicio</b>	<b>Costo de inversión</b>
<b>Comuna 8</b>	Corporación de Asociados del Acueducto Isaac Gaviria	\$ 83.603.174
<b>Altavista</b>	Corporación de Acueducto de Altavista	\$ 123.400.000
	Junta Administradora del Acueducto de San José de Manzanillo “Agua Pura”	\$ 152.151.000
	Corporación Junta Administradora Acueducto Aguas Frías	\$ 181.501.767
	Junta Administradora Acueducto Manzanillo	\$ 155.890.701
	Corporación de acueducto El Manantial de Ana Díaz	\$ 135.103.874
<b>San Antonio de Prado</b>	Junta Administradora de Servicios el Vergel	\$ 76.153.875
	Corporación de Acueducto Montañita	\$ 56.203.876
	Corporación de Acueducto El Manantial	\$ 132.458.875
<b>San Cristóbal</b>	Corporación de Acueducto Multiveredal Arcoíris	\$ 552.316.701
	Junta Administradora Acueducto Multiveredal El Hato	\$ 445.516.701
	Junta Administradora Acueducto Multiveredal La Iguaná	\$ 248.619.874

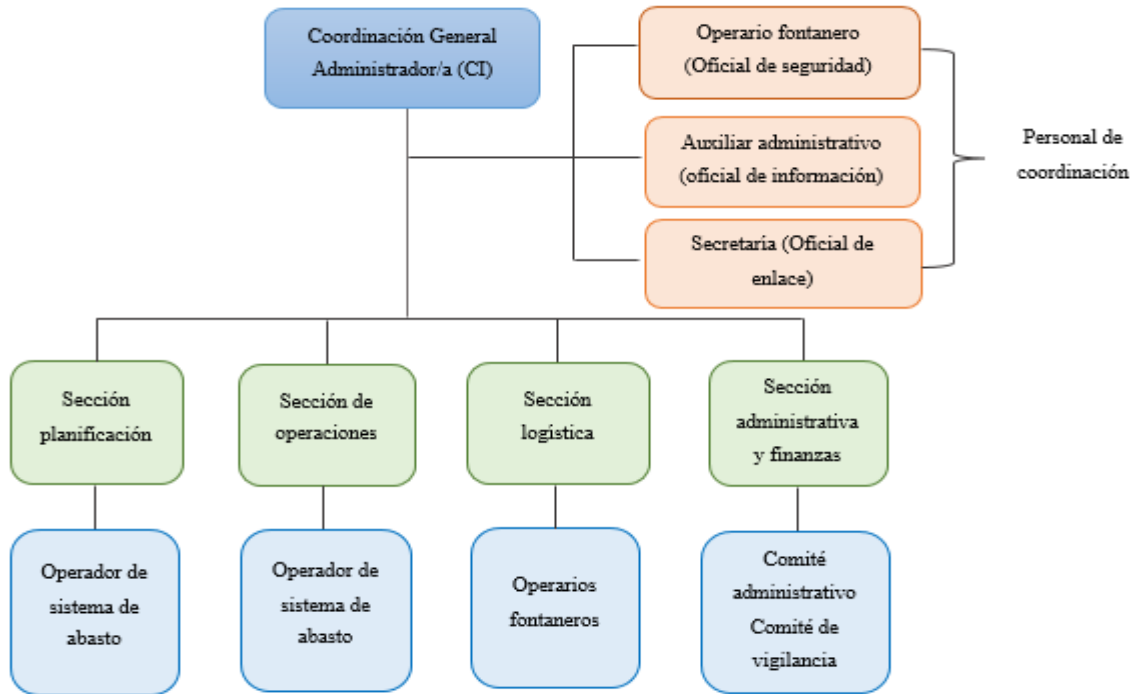
	Corporación de Acueducto Multiveredal La Acuarela	\$ 266.400.000
<b>Santa Elena</b>	Corporación de Acueducto San Pedro	\$ 188.969.874
	Corporación de Acueducto Multiveredal Santa Elena	\$ 1.189.750.000
	Corporación de Asociados del Acueducto Las Flores	\$ 138.103.174
	Corporación de Acueducto Mazo	\$ 65.950.000
	Corporación de Acueducto Media Luna	\$ 110.119.874
	Corporación de Acueducto Piedras Blancas	\$ 216.119.875
<b>San Sebastián de Palmitas</b>	Corporación de Acueducto Multiveredal Palmitas La China	\$ 89.638.862
<b>Costo total de inversión</b>		<b>\$ 4.768.979.825,70</b>

*Nota. Adaptada PEC Alcaldía de Medellín (2019)*

Posteriormente, se revisaron los organigramas de respuesta a emergencias, en las figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, se presenta la estructura sugerida del modelo de organigrama para la respuesta efectiva en los niveles de emergencia 1 y 2, y algunas situaciones del nivel 3, para las cuales los siete sistemas de acueducto y/o alcantarillado de los cinco corregimientos que tienen la capacidad de dar respuesta con sus propios recursos (*Acueducto Multiveredal La Acuarela, Corporación de acueducto Agua Frías, Junta administradora de Acueducto San José de Manzanillo "Agua Pura"; Junta Administradora Acueducto Isaac Gaviria, Corporación de Acueducto Multiveredal Palmitas La China, Corporación de Acueducto San Pedro, Corporación de acueducto Multiveredal Santa Elena*).

### **Figura 3**

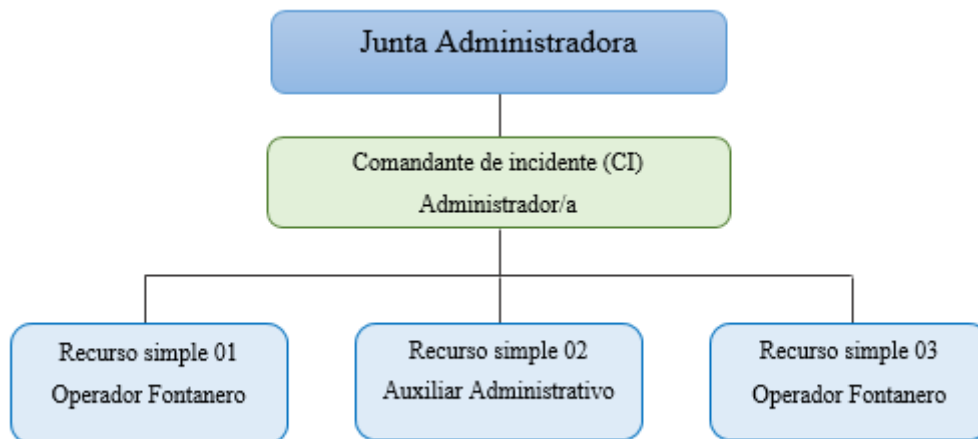
*Estructura organizacional de Respuesta efectiva en los niveles de emergencia 1,2 y 3 para los cuales tiene capacidad con sus propios recursos el Acueducto Multiveredal La Acuarela.*



Nota. Fuente Adaptado de los PEC Alcaldía de Medellín (2019)

**Figura 4**

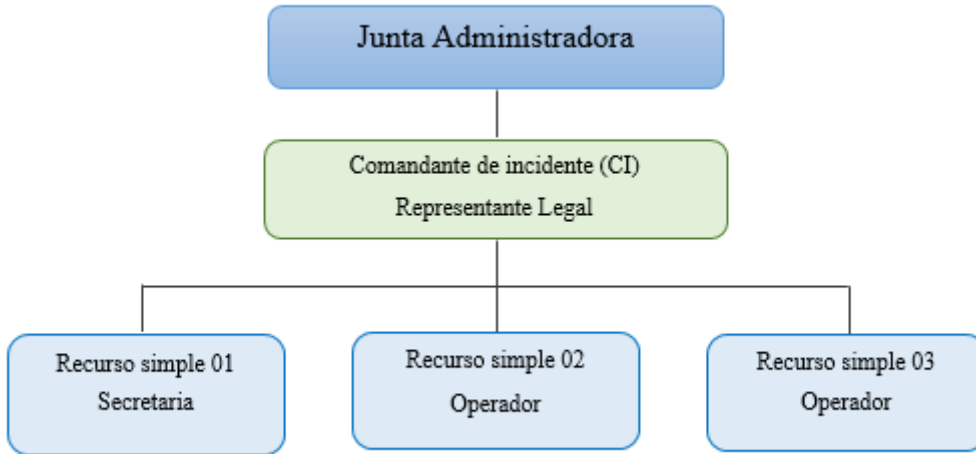
*Estructura organizacional de Respuesta efectiva en los niveles de emergencia 1 y 2 para los cuales tiene capacidad con sus propios recursos la Corporación de acueducto Agua Frías.*



Nota. Fuente Adaptado de los PEC Alcaldía de Medellín (2019)

**Figura 5**

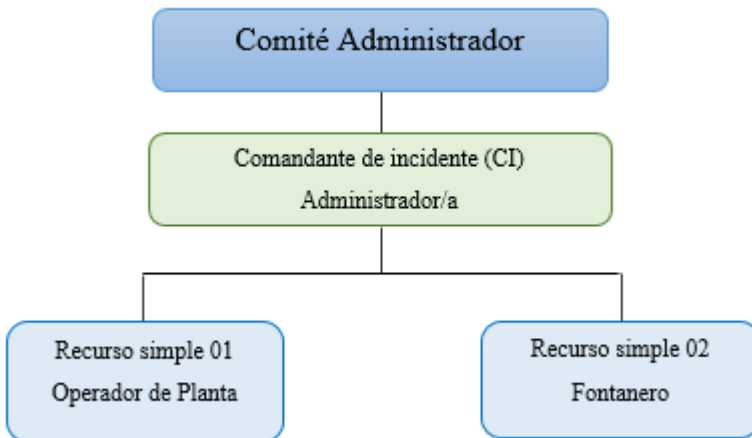
*Estructura organizacional de Respuesta efectiva en los niveles de emergencia 1 y 2 para los cuales tiene capacidad con sus propios recursos la Junta administradora de Acueducto San José de Manzanillo "Agua Pura".*



*Nota.* Fuente Adaptado de los PEC Alcaldía de Medellín (2019)

**Figura 6**

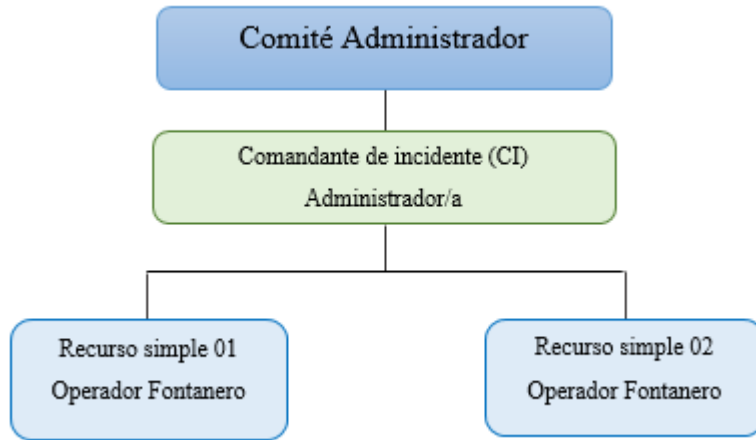
*Estructura organizacional de Respuesta efectiva en los niveles de emergencia 1 y 2 para los cuales tiene capacidad con sus propios recursos la Junta Administradora Acueducto Isaac Gaviria.*



*Nota.* Fuente Adaptado de los PEC Alcaldía de Medellín (2019)

**Figura 7**

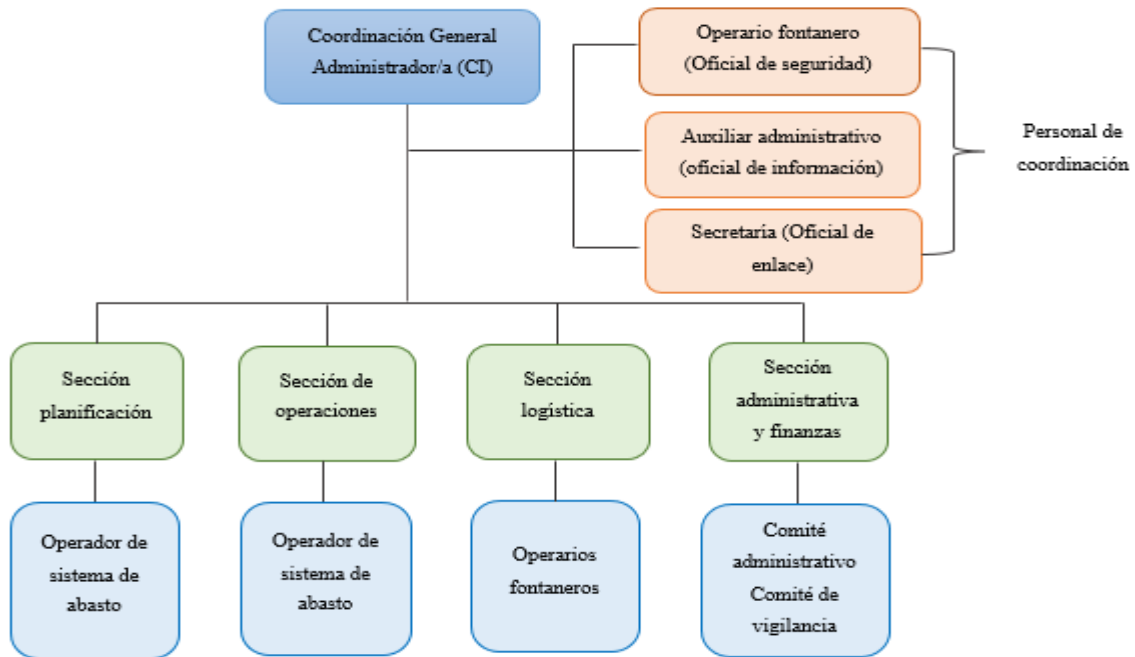
*Estructura organizacional de Respuesta efectiva en los niveles de emergencia 1 y 2 para los cuales tiene capacidad con sus propios recursos la Corporación de Acueducto Multiveredal Palmitas La China*



Nota. Fuente Adaptado de los PEC Alcaldía de Medellín (2019)

**Figura 8**

*Estructura organizacional de Respuesta efectiva en los niveles de emergencia 1,2 y 3 para los cuales tiene capacidad con sus propios recursos la Corporación de Acueducto San Pedro.*

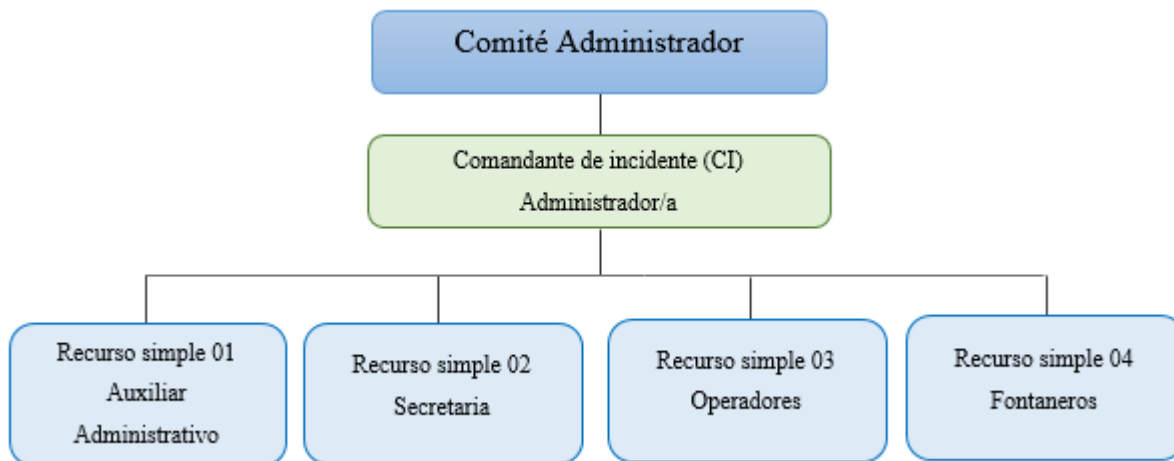


Nota. Fuente Adaptado de los PEC Alcaldía de Medellín (2019)

**Figura 9**

*Estructura organizacional de Respuesta efectiva en los niveles de emergencia 1 y 2 para los cuales tiene capacidad con sus propios recursos la Corporación de acueducto Multiveredal Santa Elena.*





*Nota.* Fuente Adaptado de los PEC Alcaldía de Medellín (2019)

## 6.2 Acompañamiento a siete sistemas de Acueducto y Alcantarillado, para que se dé el cumplimiento a los planes de emergencia y contingencia en ellos

Con el fin de implementar los PEC, en la Foto 1 y Foto 2, se evidencia la socialización de los planes de emergencia y contingencia en conjunto con el DAGRD en algunos sistemas de acueducto y/o alcantarillado. Por otra parte, en la Foto 3 y Foto 4, se evidencia algunas de las visitas para la realización de Mapas de Riesgos en conjunto con la Secretaría de Salud.

### Foto 1

*Socialización planes de emergencia y contingencia Acueducto Montañita*



*Nota.* Fuente propia

**Foto 2**

*Socialización planes de emergencia y contingencia Acueducto Media Luna*



*Nota.* Fuente propia

**Foto 3**

*Recorrido Mapa de Riesgo Acueducto El Vergel*



*Nota.* Fuente propia

**Foto 4**

*Recorrido Mapa de Riesgo Acueducto Mazo*



*Nota.* Fuente propia

### **5.3 Acompañamiento a los 22 sistemas en el componente técnico**

Adicionalmente, se realizaron los acompañamientos al equipo de fortalecimiento en el componente técnico de la Subsecretaría de Servicios Públicos como se puede ver en la Foto 5, Foto 6, Foto 7 y Foto 8, para brindar apoyo en los temas relacionados con el afianzamiento de conocimientos sobre manejo y operación de PTAP, visitas técnicas y manejo e implementación de la Resolución CRA 906 de 2019.

#### **Foto 5**

*Apoyo capacitación Mantenimiento y Operación de PTAP y Acueducto Ana Díaz*



*Nota.* Fuente propia

**Foto 6**

*Apoyo capacitación Resolución CRA 906 DE 2019 Acueducto San Pedro*



*Nota. Fuente propia*

**Foto 7**

*Apoyo al equipo de fortalecimiento en visita técnica Acueducto Agua Pura*



*Nota. Fuente propia*

**Foto 8**

*Apoyo capacitación Mantenimiento y Operación de PTAP Acueducto La China*



*Nota.* Fuente propia

#### **6.4 Generación de estrategias de implementación de los planes de emergencia y contingencia**

Luego de analizar los riesgos a los cuales están expuestos los sistemas de acueducto y/o alcantarillado, se halló que uno de los riesgos que tiene gran parte de los sistemas (un total de 12) es el de fuga o derrame de productos químicos. Debido a esta problemática se realizaron visitas de inspección como se observa en la Foto 9 en los sistemas afectados, con el propósito de conocer que situaciones estaban generando dicho riesgo.

#### **Foto 9**

*Visita de inspección al acueducto Manantial*



*Nota.* Fuente propia

Encontrándose los siguientes hallazgos:

- Las bodegas de almacenamiento de productos químicos no contaban con pictogramas que indicaran el grado de peligrosidad de los productos almacenados. Además de ello, no tienen la matriz de compatibilidad de estos.
- Los sistemas no tienen implementado el Sistema Globalmente Armonizado regido por el Decreto 1496 del 2018, por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos en Colombia.
- Los recipientes de almacenamiento de las soluciones diluidas de Policloruro de Aluminio e Hipoclorito de Sodio, sustancias químicas utilizadas para la floculación y la desinfección respectivamente no se encontraban debidamente rotuladas ni poseían etiqueta con la información básica del producto. Lo que puede repercutir en accidentes en su manipulación y almacenamiento, al no tener la información de forma visible de forma adecuada y según la normativa vigente.

Dados los anteriores hallazgos, se elaboró una serie de presentaciones, las cuales servirán al equipo de fortalecimiento – componente técnico para reforzar la parte de riesgo químico y que a su vez los sistemas le den cumplimiento al Decreto 1496 de 2018 ya mencionado anteriormente y a la nueva Resolución 0773 de 2021, por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos en los lugares de trabajo. Las capacitaciones que fueron elaboradas se mencionan a continuación:

1. Sistema Globalmente Armonizado.
2. Kit de derrames.
3. Manejo y Cuidado de vidriería de laboratorio.

Cabe mencionar que además de las presentaciones se diseñaron actividades lúdicas para las capacitaciones y material evaluativo.

Por otra parte, y como valor agregado, con el fin de afianzar las competencias laborales de los operadores y fontaneros de las PTAP, se elaboraron unos infográficos ilustrativos para facilitar la comprensión sobre los temas relacionados con el Sistema Globalmente Armonizado (SGA), Lavado y Almacenamiento de Vidriería de Laboratorio e Instrumentos de Laboratorio más

Utilizados. Los infográficos estarán ubicados tanto en las plantas como en las oficinas de los sistemas, para que el personal administrativo los conozca y haga una lectura de ellos.

A continuación, se presenta los diseños realizados. Además de ello, registro fotográfico (ver Foto 10 y Foto 11) de algunas socializaciones:

- **Sistema Globalmente Armonizado**

### ETIQUETAS DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Las etiquetas comunican los peligros asociados a su utilización, brindando información sobre cómo se debe proceder para reducir los riesgos de accidentes, controlar la manipulación y exposición a esos productos.



### FICHA DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

La ficha de datos seguridad (FDS) proporciona información completa para controlar la utilización de los productos químicos en el transporte, lugar de almacenamiento y en el lugar de utilización final.

### ¿PARA QUÉ IMPLEMENTAR EL SGA?

- Prevenir a los trabajadores y lograr que estén más conscientes del peligro.
- Suministrar información clara respecto al manejo de productos químicos.
- Hacer posible una mejor información química (Matriz de compatibilidad)



### ¿CONOCES EL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO - SGA?

Crear ambientes de trabajo más seguros.



Alcaldía de Medellín



## ¿QUÉ ES EL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO – SGA?

El Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos –SGA, es un sistema que tiene como objetivo normalizar y armonizar la clasificación y el etiquetado de los productos químicos a nivel internacional.

### NORMATIVA VIGENTE

El SGA se adoptó en Colombia mediante:

**Decreto 1496 de 2018**, por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos.

**Resolución 0773 de 2021**, por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado – SGA de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos en los lugares de trabajo

## ¿QUÉ ME PERMITE EL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO – SGA?

El SGA permite..

### Facilita

- Clasificación
- Etiquetado
- Lectura de fichas de seguridad

### Identificar peligros y cuantificar su gravedad

- Clases de peligros
- Categorías de peligros

### Clasificación en función del peligro y no del riesgo

- Riesgo = Vulnerabilidad \* Amenaza



Alcaldía de Medellín

## PICTOGRAMAS DEL SGA

### ¿Qué es un pictograma?

Es una composición gráfica que contenga un símbolo, así como otros elementos gráficos, tales como un borde, un motivo o un color de fondo, y que sirve para comunicar información específica.

En el SGA los pictogramas deben tener un símbolo negro sobre un fondo blanco con un borde rojo.





- **Lavado y almacenamiento de vidriería de laboratorio**

**LAVADO Y ALMACENAMIENTO DE VIDRIERÍA DE LABORATORIO.**

  
Alcaldía de Medellín

---


### LAVADO

- 1 El lavado debe realizarse inmediatamente después de su uso.
- 2 Se debe realizar con jabón líquido (neutro) diluido.
- 3 Se debe enjuagar bien, se hace primero con abundante agua potable y después con **agua destilada**.
- 4 Dejar secar.



### ALMACENAMIENTO

- 1 No almacenar la vidriería cerca a ventanas donde de el rayo de luz directo, este deteriora el material.
- 2 Verificar el estado de la vidriería que se tiene almacenada (vidriería despicada, fisurada, etc.) . En caso de tener vidriería en mal estado esta se debe desechar.
- 3 La vidriería debe estar almacenada en cajones rotulados y de fácil acceso a ellos.
- 4 La vidriería almacenada debe estar limpia y seca.
- 5 El lugar de almacenamiento (cajones, mesón, estantería, etc.) para la vidriería, deben estar limpios y secos.



• **Instrumentos de laboratorio más utilizados**

**INSTRUMENTOS DE LABORATORIO MÁS UTILIZADOS**



**BEAKER**  
 Recipiente cilíndrico que se utiliza para preparar o calentar sustancias químicas. Además de ello, para traspasar líquidos.

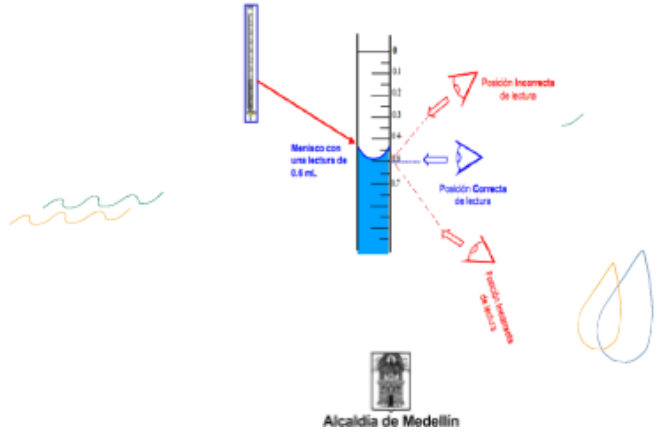
**ERLENMEYER**  
 Recipiente de forma esférica y con un cuello recto y estrecho, se usa para mezclar soluciones químicas líquidas.

**BALÓN VOLUMÉTRICO**  
 Recipiente que se usa para medir el volumen de soluciones con total precisión. Es de base plana y de cuello estrecho y alto. Además de ello, tiene marcado la altura que deberá tener el líquido que contendrá en el cuello del balón.

**PROBETA**  
 Consiste en un cilindro graduado que sirve para contener líquidos y medir volúmenes.

**FRASCO LAVADOR**  
 Recipiente para contener líquidos de lavado (jabón líquido o agua destilada).  
**Nota:** cada líquido en un frasco aparte.

**MEDICIÓN CORRECTA DE VOLÚMENES**



Menisco con una lectura de 0.6 mL.

Posición incorrecta de lectura

Posición Correcta de lectura

Líquido en el cilindro graduado

Alcaldía de Medellín

**Foto 10**

*Capacitación sobre SGA, kit de derrames y Manejo y Cuidado de vidriería en el acueducto  
Aguas Frías*



*Nota. Fuente propia*

**Foto 11**

*Socialización con el equipo de trabajo las capacitaciones sobre SGA, kit de derrames y Manejo y  
Cuidado de vidriería*



*Nota. Fuente propia*

## 7 Discusión

Al analizar la gráfica 1, se observa que las amenazas que más afectan a los sistemas de acueducto y/o alcantarillado son: Movimiento en masa por lluvia, fuga o derrame de sustancias químicas peligrosas con un 15% respectivamente y movimiento en masa por sismo con un 12%. Por lo cual, se debe realizar un seguimiento y fortalecimiento a estas. Con el fin que los sistemas, tengan las herramientas necesarias y conozcan su actuar en caso de ocurrir una de estas emergencias. Esto es de vital importancia, ya que varios de estos sistemas se encuentran cerca de viviendas lo cual también genera un riesgo para estas en caso de presentarse las amenazas mencionadas.

Examinando el gráfico 2, de los 22 sistemas de acueducto y alcantarillado solo en tres se realizaron capacitaciones y socializaciones sobre los planes de emergencia y contingencia durante los años 2018 y 2019. Por ende, se debe ampliar la socialización es los sistemas restantes; con ello, se espera que tanto el personal operativo como administrativo desarrolle habilidades y destrezas y cuenten con insumos necesarios para la toma de decisiones en caso de que ocurra una emergencia y/o contingencia y que su respuesta antes éstas, sea eficiente, efectiva y eficaz.

Luego de realizar una revisión de los costos que tiene implementar los planes de reducción del riesgo (ver Tabla 3), estos en algunos casos son muy elevados, por lo cual para los sistemas se vuelve difícil poner en marcha. Por otra parte, se evidenció que la información no es clara respecto a quién es el encargado de implementar las medidas para el cumplimiento de los objetivos planteados en cada línea estratégica. Es por ello, que se debe realizar una revisión detallada de estos costos y las medidas plasmadas en cada PEC de los 22 sistemas de acueducto y alcantarillado, con el fin de darle a los sistemas una información clara sobre las medidas que se deben implementar y estos lo puedan realizar en el menor tiempo posible.

En las figuras de la 3 a la 9 en las cuales está la Estructura Organizacional de Respuesta Efectiva en los niveles de emergencia 1, 2 y 3 de 7 sistemas de acueducto, se puede observar que no todos los sistemas poseen la misma estructura organizacional. Indagando de que depende este nivel de respuesta, se encontró que depende de la capacidad instalada de la planta, el número de

usuarios que se abastece, el personal que tiene contratado y si el sistema es un pequeño prestador o un prestador rural.

Después de las primeras visitas a los sistemas, se encontró la necesidad de preparar capacitaciones sobre EL Sistema Globalmente Armonizado (SGA), Kit de Derrames y Manejo y Cuidado de Vidriería de Laboratorio, por lo que se definió como valor agregado de la práctica realizar estas acciones, con lo cual se dieron herramientas a los prestadores de acueducto y/o alcantarillado para fortalecer el componente de riesgo químico que pueda tener estos.

Con lo anterior, el personal de los sistemas tendrá conocimientos que les aportará para desarrollar nuevas competencias laborales y ayudará a realizar de manera más efectiva las actividades diarias en el laboratorio como en las PTAP.

## 8. Conclusiones

- Se brindaron capacitaciones sencillas, adecuadas a sus niveles de entendimiento, de gran importancia en caso de presentarse un evento de gran magnitud (sismos, avenidas torrenciales, incendios, etc.) que pueda afectar la prestación del servicio, la vida de los operadores, personal administrativo y usuarios.
- Considerando el alto costo de los planes de reducción del riesgo, se propone otro tipo de medida (s) alterna (s), como lo son: Captación de agua lluvia e instalación de un filtro sencillo y utilización de las aguas de lavado de lavadoras, en caso de tenerlas, para el llenado de los tanques de las unidades sanitarias. Con el fin de tener otras fuentes de abastecimiento de agua, en los momentos que las PTAP tengan desabastecimiento debido a sequias en sus fuentes de captación.
- Se fortalecieron a los operadores y personal administrativo de los sistemas de acueducto para que, de una forma más práctica y acertada, se implementaran los planes de emergencia y contingencia.
- Se hicieron continuos seguimientos para verificar el cumplimiento en la implementación de los planes y así, garantizar una respuesta oportuna por parte de los operadores y personal administrativo.
- La estructura organizacional de respuesta efectiva en los niveles de emergencia 1,2 y 3 es una propuesta básica de organización de la estructura, basadas en el Sistema Comando de Incidentes, la cual, puede ser aplicable en los acueductos y/o alcantarillados. Son sugeridas, porque serán las condiciones propias del evento (emergencia y/o contingencia), las que determinen la conformación del sistema de comando y la necesidad o no de su expansión.
- Cuando los incidentes desbordan la capacidad instalada de los acueductos y /o alcantarillados, se requiere la activación y participación de entes del orden territorial, grupos de socorro y entidades de apoyo.

- Tener las visitas de acompañamiento a la Secretaría de Salud en los recorridos de Mapas de Riesgos, proporcionan un panorama más amplio sobre los riesgos que presentan los operarios de las plantas cuando deben dirigirse a realizar las labores de limpieza a la (s) bocatoma (s) de las fuentes de abastecimiento de las PTAP, las cuales quedan en zonas boscosas y en su mayoría son de difícil acceso. Es por ello que estas visitas ayudan a que la Subsecretaría de Servicios Públicos en conjunto con la Secretaría de Salud gestionen el apoyo de la Secretaría de Medio Ambiente para que estos realicen el proceso de tala controlada de árboles que les impide el fácil acceso a los operarios. Además de ello, la instalación de líneas de vida en estos lugares para que estén protegidos al momento de realizar sus labores de limpieza.

## **9 Recomendaciones**

- Realizar un empalme con el practicante que siga con el proyecto, con esto se pretende darles continuidad y seguimiento a las acciones implementadas. Además de ello, concluir con las capacitaciones que no fue posible dar a algunos prestadores para que todos tengan la información y puedan implementar los planes de emergencia y contingencia de una forma exitosa.
- Ejecutar un seguimiento exhaustivo a los compromisos adquiridos por parte de los prestadores durante las socializaciones de los planes.
- Crear y consolidar en una carpeta la información que hayan realizado los practicantes (informes, formatos, fotos, entre otros), con esto se tendrá esta información a disposición de los compañeros del equipo de trabajo y futuros practicantes.



### Referencias

- [1] Ley 142 de 1994. *Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones*. 11 de Julio de 1994. D.O No. 41.433.
- [2] Corte Constitucional de la República de Colombia. Sentencia T-740/11.
- [3] Banco Mundial. (1 de Julio de 2019). *Agua*.  
<https://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview>.
- [4] Naciones Unidas. (S.F). *Desafíos globales: Agua*. <https://www.un.org/es/global-issues/water>.
- [5] Alcaldía de Medellín. (18 de julio de 2019). *Informe de Calidad de Vida 2018 de Medellín Como Vamos*. <https://www.medellincomovamos.org/informe-de-calidad-de-vida-de-medellin-2018>
- [6] Resolución CRA 906 DE 2019 [Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio]. *Por la cual se definen los criterios, metodologías, indicadores, parámetros y modelos de carácter obligatorio para evaluar la gestión y resultados de las personas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y/o alcantarillado, se establece la metodología para clasificarlas de acuerdo con el nivel de riesgo, características y condiciones, y se modifican unas resoluciones*. 23 de Diciembre de 2019.
- [7] Decreto 1496 del 2018 [Ministerio del trabajo]. *Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos en Colombia*. 06 de Agosto de 2018.
- [8] Resolución 0773 de 2021 [Ministerio del trabajo]. *Por la cual se definen las acciones que deben desarrollar los empleadores para la aplicación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos en los lugares de trabajo*. 07 de Abril de 2021.
- [9] Alcaldía de Medellín, Universidad Nacional de Colombia. (2019). *Planes de Emergencia y Contingencia*.

## Anexos

### - Presentaciones de capacitaciones

A continuación, se muestran las portadas de las capacitaciones

- Sistema Globalmente Armonizado (SGA)



- Kit de derrames



- Manejo y Cuidado de Vidriería de Laboratorio

