

**GUIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO ENFOCADO AL ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ  
CUNDINAMARCA.**

**ROGER SNEYDER MAHECHA LÓPEZ**

**JORGE ENRIQUE MARTÍNEZ LEYVA**

**ALTERNATIVA: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
de Colombia

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ D.C  
2022**

**GUIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO ENFOCADO AL ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ  
CUNDINAMARCA.**

**ROGER SNEYDER MAHECHA LÓPEZ - 505927**

**JORGE ENRIQUE MARTÍNEZ LEYVA - 506065**

**ALTERNATIVA: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**DOCENTE ASESOR:**

**OSCAR ANTONIO VACA VELANDIA**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
de Colombia

**UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ D.C  
2022**



## Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0)

This is a human-readable summary of (and not a substitute for) the license. [Advertencia.](#)

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

**Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir del material

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia](#).

**Notas de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

**Bogotá D.C., 13 de mayo de 2022**

## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	8
2	GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO.....	9
2.1	LÍNEA DE INVESTIGACIÓN .....	9
2.2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
2.2.1	PROBLEMA PARA RESOLVER.....	9
2.2.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	9
2.2.3	ANTECEDENTES .....	9
3	MARCO TEORICO .....	10
3.1	LOCALIZACIÓN GENERAL .....	10
3.2	DIVISIÓN POLÍTICA.....	11
4	PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
5	MARCO DE REFERENCIA .....	15
5.1	MARCO TEÓRICO .....	15
5.2	MARCO CONCEPTUAL.....	15
6	GLOSARIO.....	16
7	MARCO LEGAL.....	18
8	OBJETIVOS.....	19
8.1	OBJETIVO GENERAL.....	19
8.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
9	ALCANCES Y LIMITACIONES.....	20
10	METODOLOGÍA.....	21
11	DIAGNOSTICO.....	23
11.1	EVALUACIÓN DE RIESGOS.....	23
11.2	MATRIZ DE PELIGROS.....	28
12	PLAN DE EMERGENCIA .....	37
13	CONCLUSIONES .....	38
14	BIBLIOGRAFÍA.....	39
15	ANEXOS.....	43
15.1	MATRIZ DE PELIGRO .....	43
15.2	PLAN DE EMERGENCIA.....	43

## INDICE DE IMAGENES

IMAGEN 1. MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ CUNDINAMARCA.....	10
IMAGEN 2. MAPA DE PROCESOS.....	22
IMAGEN 3. TANQUES DE ALMACENAMIENTO.....	23
IMAGEN 4. TANQUES DE ALMACENAMIENTO.....	24
IMAGEN 5. ACCESO A LABORATORIO DE QUÍMICOS .....	24
IMAGEN 6. ACCESO A TANQUES DE ALMACENAMIENTO.....	25
IMAGEN 7. ACCESO A TANQUES DE ALMACENAMIENTO.....	25
IMAGEN 8. CERTIFICACIONES DEL PERSONAL QUE LABORA EN LA (PTAP).....	26
IMAGEN 9. ACCESO A LAS INSTALACIONES DE LA (PTAP).....	26
IMAGEN 10. ALMACENAMIENTO DE MATERIAL QUÍMICO.....	27
IMAGEN 11. ALMACENAMIENTO DE SULFATO DE ALUMINIO GRANULADO.	27
IMAGEN 12. MATRIZ DE PELIGRO CTG-45.....	28
IMAGEN 13. INSTRUMENTO DEFINIDO SEGÚN TABLA DE PELIGRO GCT-45 .....	29
IMAGEN 14. EJEMPLO DE LLENADO TABLA DE PELIGRO CTG-45.....	31
IMAGEN 15. DETERMINACION DEL NIVEL DE DEFICIENCIA.....	33
IMAGEN 16. DETERMINACIÓN DE NIVEL DE EXPOSICIÓN .....	33
IMAGEN 17. DETERMINACIÓN DE NIVEL DE PROBABILIDAD .....	34
IMAGEN 18. SIGNIFICADO DE LOS DIFERENTES NIVELES DE PROBABILIDAD .....	34
IMAGEN 19. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE CONSECUENCIAS .....	34
IMAGEN 20. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO.....	35
IMAGEN 21. SIGNIFICADO DEL NIVEL DE RIESGO .....	35
IMAGEN 22. EJEMPLO DE ACEPTABILIDAD DEL RIESGO .....	35

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1. VEREDAS Y NUMERO DE HABITANTES .....	11
---	----

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto asume como objetivo, realizar la guía del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) para el acueducto correspondiente al municipio de Caparrapí Cundinamarca, en donde actualmente no existe y tampoco registra ningún tipo de documento normativo con relación a la seguridad de sus trabajadores.

En el desarrollo de este documento se pretende registrar el proceso investigativo sobre el esbozo de un sistema de seguridad y salud para el trabajo, destinado a prevenir, preservar y atender al personal que allí labora de los efectos que cualquier posible enfermedad pueda causar y de los accidentes e incidentes a los que están expuestos durante la ejecución de sus actividades laborales dentro del marco legal vigente SG-SST.

De esta manera se refiere una serie de pasos a realizar, que inicia por una visita y reconocimiento en las instalaciones del acueducto teniendo en cuenta la seguridad y salud para los trabajadores, evidenciar el conocimiento que tienen los trabajadores con respecto a la temática aquí planteada, con el fin de describir los posibles riesgos a los que están expuestos el personal que realiza actividades en el acueducto y los invitados que allí ingresen.

## **2. GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO.**

### **2.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.**

Según las líneas de investigación existentes en la universidad católica de Colombia el presente proyecto se desarrolla dentro del marco de seguridad y salud en el trabajo.

### **2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

#### **2.2.1 Problema para resolver.**

La seguridad y la salud en el lugar de trabajo es una responsabilidad compartida entre empleado y empleador, y por eso durante el desarrollo de este proyecto queremos evidenciar las falencias que se evidenciaron dentro de la planta de tratamiento de agua potable del municipio de Caparrapí, siendo ésta una entidad pública no cuenta con los estándares mínimos correspondientes para el desarrollo de las actividades allí realizan, el SG-SST es un mecanismo que ayuda a minimizar los riesgos a los cuales se exponen cada uno de los trabajadores que laboran en este lugar por lo tanto se realizó una guía con la cual la entidad puede minimizar y evaluar los riesgos a los cuales sus trabajadores están expuestos.

#### **2.2.2 Formulación del problema.**

¿Si la seguridad y la salud en el lugar de trabajo es una responsabilidad compartida entre empleado y empleador, ¿por qué una entidad pública dedicada a suplir una necesidad humana como lo es en este caso el suministro de agua potable no cuenta con un SG-SST para la operación de la empresa, cuando la normativa vigente lo exige?

#### **2.2.3 Antecedentes.**

Caparrapí es un municipio colombiano que está ubicado al noroccidente del departamento de Cundinamarca, se sitúa en la provincia del bajo magdalena, su casco urbano se encuentra radicado en la ladera de la cuenca del río Pata, su extensión total en territorio es de 616,396 Km<sup>2</sup> y conserva una temperatura promedio al año de 23 °C, se caracteriza por situarse principalmente en la cordillera de los andes ya que es un municipio con terreno bastante montañoso y según ubicación georreferenciada indica que se encuentra ubicado a 5°21'40" de latitud norte y 74°30'40" de longitud oeste del meridiano de Greenwich a 1.250 m.s.n.m.<sup>(1)</sup>; cuenta con una población urbana de 2.721 habitantes y rural de 13.970 habitantes en 116 veredas, para un total de 16.691 habitantes al año 2015 (según el DANE).

### 3. MARCO TEORICO

#### 3.1 LOCALIZACIÓN GENERAL.

El municipio de Caparrapí está localizado al noroccidente del departamento de Cundinamarca y hace parte de la provincia de Río Negro; su cabecera municipal se encuentra ubicada en la ladera de la cuenca del río Pata, situada a los 5°21" de latitud Norte y 74°30" de longitud oeste del meridiano Greenwich.

Caparrapí, se encuentra ubicado sobre la cordillera oriental, correspondiente a la región Andina; esta región comprende el sistema montañoso de los Andes. La montaña Cundinamarquesa corresponde por orografía a la cordillera oriental de los Andes que, al entrar al territorio, se abre en dos brazos uno oriental y otro occidental, en este último está localizado el municipio de Caparrapí.

Sus cuencas hidrográficas son estructuras naturales en las cuales se desarrollan diversidad de flora, fauna, suelos y climas. Caparrapí se encuentra en la cuenca del Río Negro. Posee áreas de interés ecológico aferentes al río Patá a partir de la confluencia de las quebradas Minasal y Quebrada Honda, en la formación montañosa denominada Loma Alto Seco, dotadas de un pequeño bosque de variedades nativas. Sobre el mismo cauce es de gran importancia ecológica el sitio denominado el Patá donde se encuentra desarrollada una infraestructura con fines turísticos y de esparcimiento, en la que se encuentra un bosque húmedo y natural.<sup>1</sup>

Imagen 1. Municipio de Caparrapí Cundinamarca<sup>2</sup>



Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Caparrap%C3%AD><sup>2</sup>

---

<sup>1</sup><http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/CUNDINAMARCA/MUNICIPIOS/CAPARRAPI/CAPARRAPI.htm>

<sup>2</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Caparrap%C3%AD>

### 3.2 División Política

Con base en la información obtenida en la secretaria de planeación de municipio de Caparrapí y complementada con la encuesta que se llevó a cabo para el Diagnostico Participativo. La jurisdicción incluye 116 veredas pertenecientes al municipio de villa de Caparrapí. La estructura Político-Administrativa se relaciona en la siguiente tabla.

Tabla 1. Veredas y numero de habitantes

Veredas	Número de Habitantes	
	Zona Rural	Casco Urbano
Alterón Sur, Alto de Melos, Hoya del Chipal, Alto del Gramal, Alto de Ruedas, La Chorrera, La Florida, Barranquillas, La Montaña, Barrial Amarillo, La Unión - Las Pilas, Boca de Monte, Morieles, Novilleros, Cañabral, La Oscura, Otumbe, Charco de los Indios, Palacios Alto, El Cajón, Palacios Bajo, El Caliche, Palenque, El Cural, Parri, El Chorro, Patalinares, El Guadual - Potrero, El Guamal, Sabaneta, Cuatro Caminos, Santa Inés, Suzne, El Silencio, Trapiche Viejo, El Zarbal, Buena Vista, El Capote, La Paulina, La Tomita, Loma Redonda, Tatí, Tierra Negra, Tierreros, Alto de Brisas, Acupal, Alterón Norte, El Pedregal, El Valiente, Gracias, La Calaca, La Laja, La Morada, La Pita, San Carlos, Trapiche Guayabillo, Volcanes, El Oso, Cáceres, Mata de Guadua, Salinas, Taticito, Nacopay, Acuaparales,	13970	2721

**Continuación de la tabla 1.**

Alto del Ramal, Cedrales, Culatas, El Tostado, Estoraques, Galindos, La Fría, La Miel, Mata de Plátano, Mesetas, Naranjos, Potosí, San Pedro Bajo, San Pedro Alto, Alto de Camachos, Barro Blanco, El Pisco, El Retiro, La Azauncha, La María, Loma de Aldanas, Cambrás, Las Balsas, Boca de Monte Lajas, Córdoba, Trapiche, El Dindal, Tembladal, Salsipuedes, El Chorrillo, Juntas, San Ramón Alto, Montaña Negra, San Gil, Canchimay, El Dinde, Las Vueltas, Puerto Colombia, San Cayetano, Alto de la Punta, El Cámbulo, Higueronal, Peñalosa, La Ceiba, El Roble.		
Total		16691

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Caparrap%C3%AD>

Prevalece la producción de panela y leche, así como la ganadería y la producción y comercialización del café; hace unos años, más exactamente a finales del año 2013 fue inaugurada y utilizada por primera vez la vía nacional conocida como la Ruta del Sol, la cual alcanza a atravesar gran parte del territorio Caparrapí, permitiendo la conectividad vial del municipio con el centro del País y aportando un gran avance en materia de seguridad vial al municipio y sus alrededores, el cual a su vez implica beneficios colaterales en la región del bajo magdalena con la generación de mejores oportunidades en el desarrollo del municipio a nivel turístico, comercial y principalmente en el mejoramiento para el estándar de vida de la población <sup>(1)</sup>.

A la fecha, el acueducto no cuenta con la implementación del sistema de gestión en seguridad y salud para el trabajo, siendo este de obligatorio cumplimiento (decreto 1072 de 2015) y una herramienta necesaria para el desarrollo de las diferentes actividades que realizan los trabajadores bajo condiciones seguras, tampoco cuenta con la documentación que este implica, ni mucho menos con un informe oficial donde se evidencien los protocolos de seguridad a nivel laboral que cobijen al personal operativo y administrativo, por lo cual es indispensable y de vital

importancia plantear e implementar la guía del SG-SST como lo exige el marco normativo legal vigente, con el fin de documentar al ente que en este caso es el acueducto del municipio de Caparrapí, y de esta forma estandarizar, informar, preservar y atender a los trabajadores de los posibles efectos que las enfermedades pueden causar, y de cómo evitar los posibles accidentes e incidentes a los que están expuestos dentro de la ejecución de sus actividades laborales, al igual que plantear una ruta de evacuación en caso de emergencias.

Se puede evidenciar que se requiere la implementación de un método guía que permita estandarizar el SG-SST para los trabajadores del acueducto, pues es una empresa pública y debe contar con la implementación de los parámetros mínimos establecidos por la normativa colombiana.

#### **4. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Cuando se habla de responsabilidad social desde el contexto de la ingeniería, se debe ejercer el compromiso que se adquiere al ser reconocidos como ingenieros y a partir de ahí sensibilizarnos de lo que ocurre a nuestro alrededor en pro de buscar posibles soluciones a los problemas de la comunidad y así aportar con la construcción de una sociedad más ecuánime.

Los trabajadores del acueducto, no registra un método de gestión en seguridad y salud para el trabajo, y según lo indagado en la oficina de servicios públicos del municipio, tampoco han contemplado un plan de acción que incluya la implementación de este, esto es realmente alarmante debido a que es prácticamente una obligación legal contar con este sistema, además de que se trata de un ente que ejerce como servidor público para la población a través del suministro de agua potable.

Con base a lo anterior la formulación del problema radica en que los trabajadores desconocen por completo los factores de riesgo que sus labores diarias pueden ocasionar, variables como una ruta de evacuación en caso de emergencia, accidentes e incidentes. El proyecto busca documentar bajo la normatividad al acueducto a través de la propuesta del sistema de gestión en seguridad y salud para el trabajo, el cual permita la implementación y socialización de este, con el fin de evitar, preservar y atender a los trabajadores de los efectos que las enfermedades que pueden causar y de los accidentes a los que están expuestos dentro de la ejecución de sus actividades laborales.

## **5. MARCO DE REFERENCIA**

### **5.1 MARCO TEÓRICO**

En el municipio de Caparrapí actualmente el acueducto se encuentra sin un sistema de gestión el cual ayude a minimizar los riesgos a los que se expone su personal de trabajo, es por este motivo que la investigación apunta a la realización de una propuesta del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, ya que siendo este una entidad pública la legislación colombiana lo obliga a cumplir con unos parámetros normativos con relación a la seguridad de sus trabajadores.

Durante el desarrollo del proyecto se registrará de forma documental el proceso investigativo sobre el esbozo de un sistema de seguridad y salud para el trabajo, destinado a prevenir, preservar y atender al personal que allí labora.

### **5.2 MARCO CONCEPTUAL**

Este trabajo se realiza con el fin de crear un proyecto que permita contextualizar, investigar y analizar la realidad del personal que labora en el acueducto del municipio de Caparrapí Cundinamarca, basado en los parámetros normativos legales vigentes que en materia de seguridad y salud en el trabajo se pueden examinar.

El trabajo pretende la aplicación de los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas cursadas durante la carrera la cual nos enfoca capacidad de transformar vidas mediante el lenguaje de la ingeniería civil y su amplio campo de aplicación, como lo es en este caso el deseo de proponer el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para el acueducto de este municipio.

## 6. GLOSARIO

Durante el desarrollo de la investigación encontramos diferentes términos que no son de uso común, ante esta situación nos vemos en el deber de definir tales conceptos o palabras.

### **¿Qué es un acueducto?**

Es un sistema o conjunto de sistemas de irrigación que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que está accesible en la naturaleza hasta un punto de consumo distante, generalmente una ciudad o poblado. En ingeniería moderna, el término acueducto se usa para cualquier sistema de tuberías, zanjias, canales, túneles y otras estructuras utilizadas para este propósito.<sup>3</sup>

### **¿Qué es el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST)?**

Forjar salud registra la siguiente definición: “El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo”<sup>4</sup>

### **¿Qué es un accidente de trabajo?**

La Universidad Cooperativa de Colombia nos presenta la siguiente definición: “Un accidente de trabajo Corresponde a “todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional o psiquiátrica, una invalidez o la muerte.

Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador o contratante durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, incluso fuera del lugar y horas de trabajo”.<sup>5</sup>

### **¿Qué es un incidente de trabajo?**

La ARL Sura nos presenta la siguiente definición: “Es un suceso repentino no deseado que ocurre por las mismas causas que se presentan los accidentes, sólo que por cuestiones del azar no desencadena lesiones en las personas, daños a la propiedad, al proceso o al ambiente.

Un incidente es una alerta que es necesario atender. Es la oportunidad para

---

<sup>3</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Acueducto>

<sup>4</sup> <https://www.arlsura.com/>

<sup>5</sup> <https://www.uniagraria.edu.co/>

identificar y controlar las causas básicas que lo generaron, antes de que ocurra un accidente”.<sup>6</sup>

**ARL:**

Son las entidades Administradoras de Riesgos Laborales, su principal función es desempeñarse como aseguradoras de vida y ejercen sus actividades a través de los seguros laborales, su objetivo fundamental es cubrir los riesgos de tipo laboral, incluidos los posibles tipos de riesgos que se puedan presentar en el desplazamiento al lugar de trabajo.<sup>7</sup>

**Copasst:**

El Copasst (Comité Paritario de Seguridad y Salud en el Trabajo) es un comité el cual está conformado y encargado del desarrollo y la vigilancia de que se cumplan todas las normas en temas de seguridad y salud para el trabajo dentro de todo tipo de empresa, ya sea pública o privada.<sup>8</sup>

**Trabajo:**

Hace énfasis a las labores o actividades ejercidas y desarrolladas de manera tradicional por una persona a cambio de adquirir un ingreso monetario.

**Ambiente de trabajo:**

Se refiere al Escenario laboral en donde conjuntamente relaciona los factores sociales, físicos y de satisfacción en el entorno que laboran los trabajadores dentro de determinada empresa.

**Riesgo:**

Alta posibilidad de adquirir algún tipo de daño o perjuicio que se puede prevenir.

**Factor de riesgo:**

Exposición de una persona en materia altamente probabilística de padecer enfermedades o lesiones que puedan implicar en la salud de los trabajadores y su entorno laboral, se relaciona principalmente con factores químicos, biológicos, mecánicos, orgánicos, físicos y demás.

---

<sup>6</sup> <https://interseguridad.org/>

<sup>7</sup> La Prevención de Riesgos Laborales y La Psicología

<sup>8</sup> <https://www.arlsura.com/>

## 7. MARCO LEGAL

La normativa en seguridad y salud para el trabajo que legisla la ley colombiana se compone de diferentes tipos de resoluciones y decretos, entre las más destacadas se encuentran:

### **Ley novena de 1979**

La cual se encarga de establecer la obligación de contar con un Programa de Salud Ocupacional en los lugares de trabajo.<sup>9</sup>

### **Decreto 1072 de 2015**

Establece el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST). La implementación del SG-SST es de obligatorio cumplimiento. Las empresas, sin importar su naturaleza o tamaño, deben implementar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **Resolución 2400 de 1979**

Se centra en establecer las disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.

### **Resolución 1016 de 1989**

Es la encargada de estipular la organización, funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores del país.<sup>10</sup>

### **Guía Técnica Colombiana GTC 45 del 2012**

Es la guía para la identificación de peligros y la valoración de riesgos en seguridad y salud de los trabajadores, que establece las directrices para identificar peligros y valorar los riesgos de seguridad y salud ocupacional; esta identificación, se hace a partir del Panorama de Factores de Riesgo, donde se debe hacer un reconocimiento de los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores en una empresa, determinando los efectos que pueden ocasionar a la salud de los trabajadores y la estructura organizacional y productiva de la empresa.<sup>11</sup>

### **Decreto 2157 del 2017**

Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523 de 2012.<sup>12</sup>

---

<sup>9</sup> <https://www.uniagraria.edu.co/>

<sup>10</sup> Seguridad y Salud en el trabajo: Conceptos básicos Ecoe

<sup>11</sup> <http://www.scielo.org.co/scielo.php>

## **8. OBJETIVOS**

### **8.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar la propuesta guía del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para el personal que labora en las instalaciones del acueducto, enfocado en la prevención y mitigación de riesgos laborales, con base en los parámetros y normativa legal vigente. Con el fin de respaldar al recurso humano que son los trabajadores de este lugar, para que puedan ejercer sus labores con seguridad y sin exponer su integridad física en su día a día.<sup>13</sup>

### **8.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar el estado actual en torno a la seguridad y salud para el trabajo en las instalaciones del acueducto.
- Identificar los riesgos a los cuales se encuentran expuestos, el personal que trabaja en las instalaciones del acueducto y formular una matriz de peligros.
- Desarrollar un plan de emergencias para mitigar las posibles amenazas en las instalaciones del acueducto.
- Socializar todo el documento final con el personal que labora en las instalaciones del acueducto del municipio de Caparrapí.

---

<sup>12</sup> <https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30034367>

<sup>13</sup> Protección de los trabajadores en un mundo del trabajo en transformación.

## **9. ALCANCES Y LIMITACIONES**

Realizar una evaluación del estado actual en el que se encuentra el acueducto del municipio de Caparrapí Cundinamarca, para obtener un diagnóstico real a través de una visita preliminar en sus instalaciones, y la ejecución de encuestas al personal de trabajo, con el fin de implementar el esquema y desarrollo del plan investigativo.

Una vez ejecutado el desarrollo anteriormente descrito, se pretende como mínimo documentar al acueducto con un plan de emergencias, una matriz de peligros y la socialización de este al personal de trabajo, el proyecto llegará hasta la entrega del plan de emergencia y la empresa se encargará de su implementación.

Se debe tener en cuenta que la implementación de la guía dependerá exclusivamente de la entidad ya que nuestro alcance no llega hasta allí.

La propuesta se presenta desde el enfoque como estudiantes de ingeniería civil y deberá actualizarse de acuerdo a la variación de la normatividad.

El tiempo que está definido por la universidad para la realización del trabajo final es demasiado justo, por lo cual se deberá realizar las actividades propuestas en el cronograma en los tiempos establecidos sin prórrogas ni aplazamientos.

## 10. METODOLOGÍA

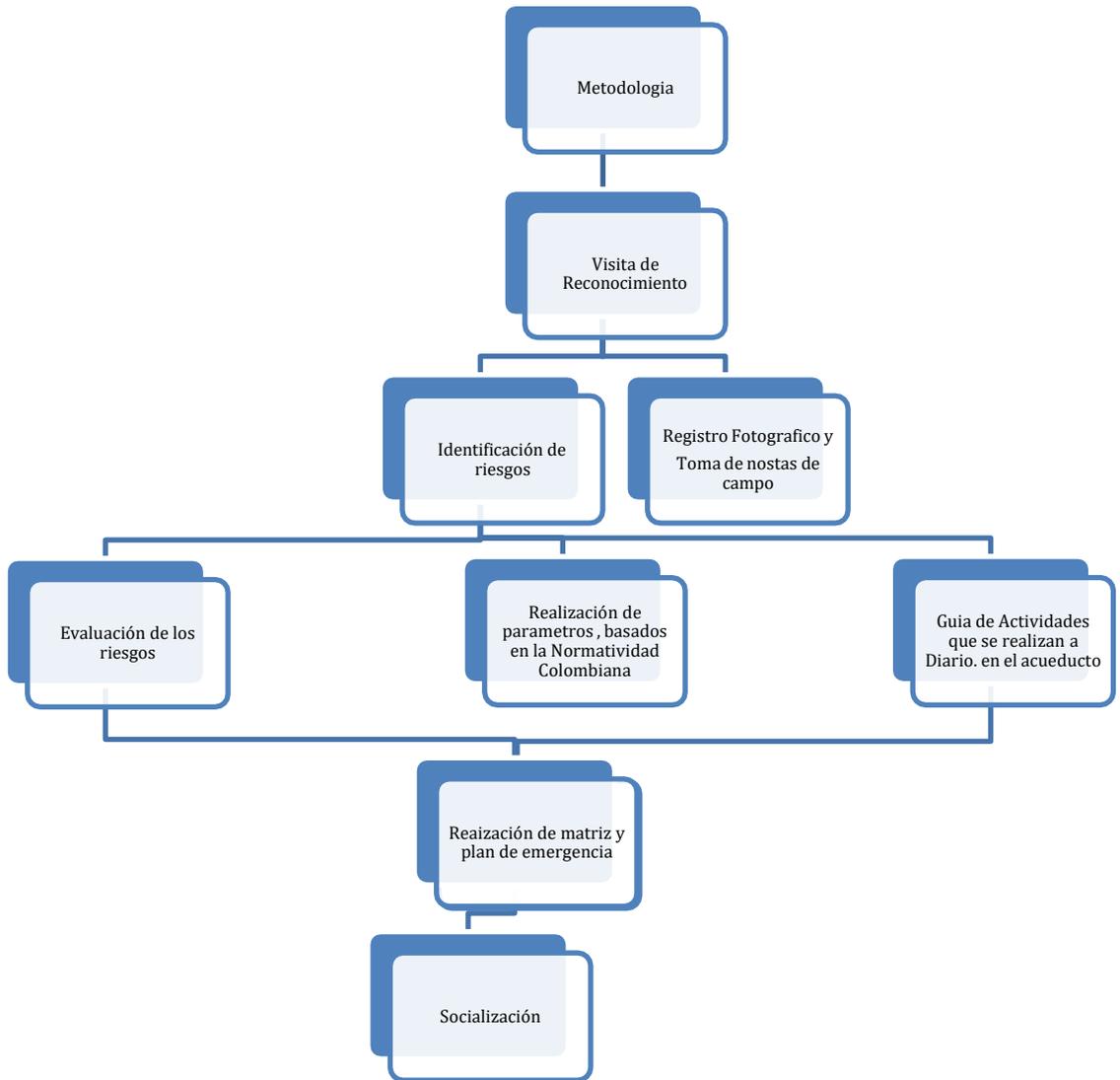
Para llevar a cabo el desarrollo el presente proyecto se requiere aplicar una serie de fases que permitan inicialmente realizar una visita y reconocimiento en las instalaciones, con el fin de identificar los posibles riesgos a los que están expuestos el personal que realiza actividades en el acueducto y los invitados que ingresen.

Una vez identificados estos riesgos y con ayuda de las encuestas realizadas, el siguiente paso es iniciar la respectiva investigación basada en la normativa colombiana que permita abarcar todos los parámetros necesarios para poder proceder al desarrollo de un plan de emergencias que sea óptimo y se adecuen de acuerdo con las condiciones del sector, tipo de empresa y actividad socioeconómica que ejerce el acueducto.

Dentro de la metodología se pretende realizar reconocimiento del sitio, tomar registro fotográfico y apuntes de los diferentes procesos que ejercen los trabajadores en sus labores habituales, al igual que los movimientos y desplazamientos que realizan dentro de las instalaciones del acueducto, esto permitirá diseñar un instrumento con el cual se evaluará, hasta consolidar por completo una matriz de peligros y un plan de emergencias plenamente claro.

La investigación a fondo y el correcto desarrollo de los pasos anteriores, junto con los demás planes de acción que así demande la normativa, permitirá construir una serie de requisitos que tendrán como finalidad estandarizar y brindar un respaldo en materia de seguridad y salud para el trabajo al personal del acueducto; a quienes se les tendrá que socializar el plan de emergencias y la matriz de peligros ya elaborada, documentos que conforman parte del SG-SST.

Imagen 2. Mapa de procesos



Fuente: propia

## 11. DIAGNOSTICO

### 11.1 EVALUACIÓN DE RIESGOS

Durante la visita programada se identificaron diferentes riesgos a los cuales se exponen el personal que labora planta de tratamiento de agua potable (PTAP) del acueducto de Caparrapí, y se puede evidenciar mediante el registro fotográfico que por donde el personal debe transitar, no cuenta con barandas lo cual aumenta el riesgo de caída dentro de los tanques de almacenamiento.

*Imagen 3. Tanques de Almacenamiento*



*Fuente Propia*

La profundidad de los tanques es de al menos 8 metros la infraestructura no se encuentra en buen estado y los parámetros básicos de información visual o informativa es nulas, “no tiene la señalización”.

En la visita realizada y durante el recorrido se identificaron riesgos biológicos, contaminantes, entre otros y esto es algo muy preocupante ya que además de ser el acueducto municipal que brinda un elemento de consumo vital a más de 3000 habitantes no cuenta con unas condiciones de asepsia para el desarrollo de la actividad como podemos observar en las fotografías siguientes.

*Imagen 4. Tanques de Almacenamiento*



*Fuente Propia*

Los puntos de acceso a las diferentes dependencias no cuentan con una señalización o habladores visuales en los cuales los trabajadores puedan identificar a los posibles riesgos que se exponen.

*Imagen 5. Acceso a Laboratorio de Químicos*



*Fuente Propia*

Existen escaleras que no cuentan con sus respectivas barandas ni son adecuadas para las labores que desempeñan los trabajadores.

*Imagen 6. Acceso a Tanques de Almacenamiento*



*Fuente Propia*

Los elementos de primeros auxilios no cuentan con las condiciones que exige la reglamentación, además en los elementos que lo componen existen algunos con fecha de vencimiento ya está cumplida.

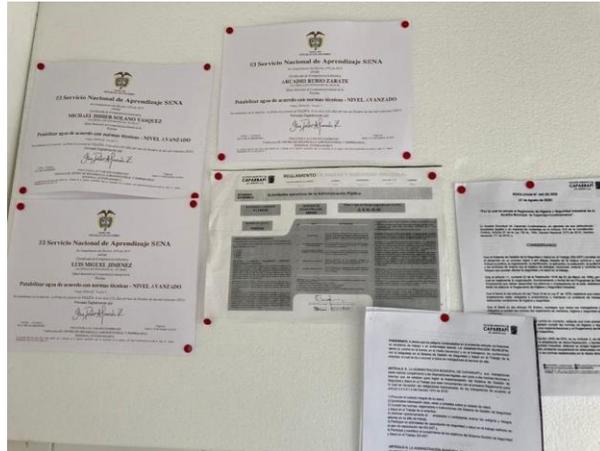
*Imagen 7. Acceso a Tanques de Almacenamiento*



*Fuente Propia*

El personal que allí labora cuenta con su debida capacitación para desempeñar la labor que se necesita, por lo tanto, será un poco más fácil generar conciencia durante la realización del nuestro proyecto.

Imagen 8. Certificaciones del personal que labora en la (PTAP)



Fuente Propia

El acueducto cuenta con dos trabajadores los cuales sus turnos son rotativos, pero en el momento que pase algún incidente o accidente no cuentan con cámaras de seguridad y no sabrían como informar si es algo grave o como el personal de la alcaldía está enterado de lo que pase con los trabajadores. Además de esto los trabajadores se encuentran en riesgo que se presente un hurto ya que en la instalación no cuenta con un cerramiento adecuadas.

Imagen 9. Acceso a las instalaciones de la (PTAP)



Fuente Propia

Lo acopios de material químico no se realiza de forma acorde a lo señalado en la matriz de riesgo no y los elementos de protección personal son mínimos.

Imagen 10. Almacenamiento de material químico



Fuente Propia

Imagen 11. Almacenamiento de Sulfato de Aluminio Granulado



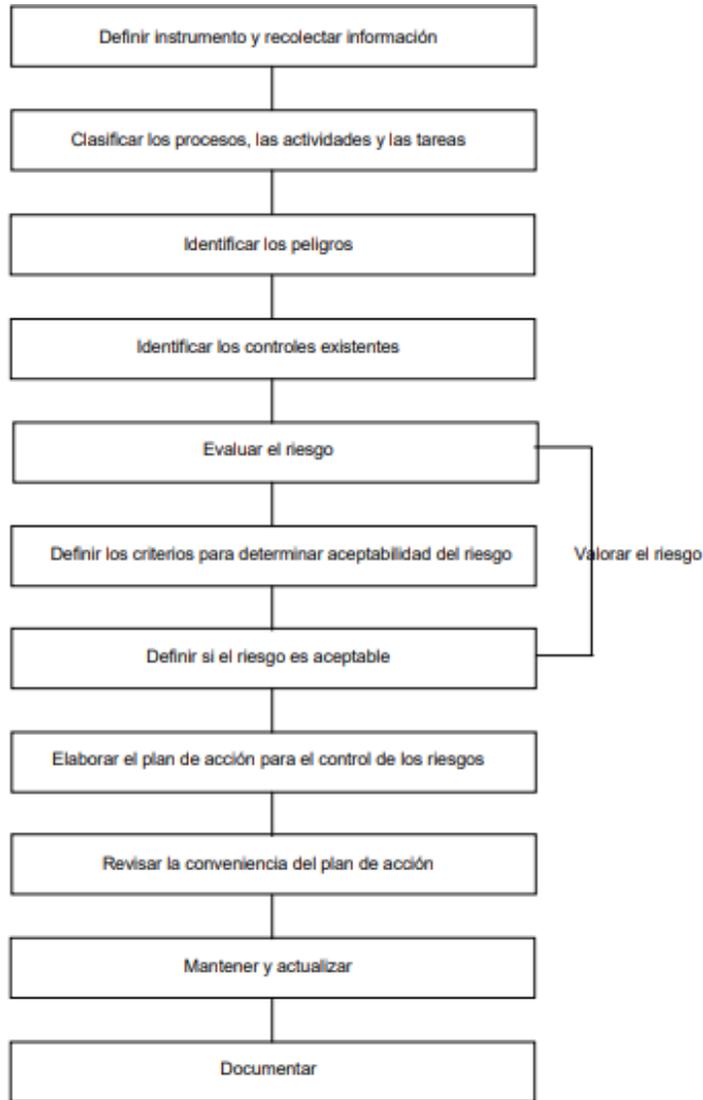
Fuente Propia

El laboratorio de las instalaciones no cuenta con su debida información y características técnicas para el desarrollo de la actividad que allí se desarrolla. Es importante rescatar que las personas que allí laboran manejan una excelente actitud frente al riesgo a los cuales están expuesto y es de suma importancia que se mitiguen las observaciones puestas en este documento ya que ayudaría a mejorar la calidad de vida de los trabajadores de la PTAP y la de la población en general

## 11.2 MATRIZ DE PELIGROS

El desarrollo de la matriz de peligros se realiza de acuerdo con las instrucciones que se encuentran dentro de la Guía Técnica Colombiana (GTC 45), en donde es necesario seguir una serie de actividades para identificar los peligros y poder valorar los riesgos.<sup>14</sup>

Imagen 12. matriz de peligro CTG-45



Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC 45

<sup>14</sup> Guía Técnica Colombiana Para la Identificación de Riesgos GTC 45

**Paso 1:** Con base en la guía, se tomaron los siguientes parámetros con los que se definió el instrumento (formato), el cual contiene una serie de pasos que fueron diligenciados con el fin de recopilar información de manera sistemática procedente del proceso de la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos. Según la GTC 45, para el modelo de matriz de riesgos cada organización lo puede modificar o adaptar de acuerdo con sus necesidades y tipo de procesos siempre y cuando se respeten los parámetros establecidos que debe registrar el documento.

La herramienta o instrumento definido tendrá consignada la siguiente información:

*Imagen 13. Instrumento definido según Tabla de Peligro CTG-45*

<b>A</b>	<b>Proceso</b>	
<b>B</b>	<b>Zona / Lugar</b>	
<b>C</b>	<b>Actividades</b>	
<b>D</b>	<b>Tareas</b>	
<b>E</b>	<b>Rutinarias (Si o No)</b>	
<b>F</b>	<b>Peligro</b>	Descripción
		Clasificación
<b>G</b>	<b>Efectos posibles</b>	
<b>H</b>	<b>Controles existentes</b>	Fuente
		Medio
		Individuo
<b>I</b>	<b>Evaluación del riesgo</b>	Nivel de deficiencia
		Nivel de exposición
		Nivel de probabilidad (NP= ND x NE)
		Interpretación del nivel de probabilidad
		Nivel de consecuencia
		Nivel de Riesgo (NR) e intervención
Interpretación nivel de riesgo		
<b>J</b>	<b>Valoración del riesgo</b>	Aceptabilidad del riesgo
<b>K</b>	<b>Criterios para establecer controles</b>	Número de expuestos
		Peor consecuencia
		Existencia de requisito legal específico asociado (Si o no)
<b>L</b>	<b>Medidas de Intervención</b>	Eliminación
		Sustitución
		Controles de Ingeniería
		Controles administrativos, señalización, advertencia y
		Equipos / elementos de protección personal

*Fuente: Propia*

**Paso 2:** Una vez definido nuestro instrumento, procedemos a realizar la clasificación de los procesos, actividades y las tareas, en donde se establecen los criterios de tal forma que se adapten a la operación y necesidades.

**Paso 3:** Para la identificación de los peligros, se procedió a describirlos y clasificarlos teniendo en cuenta las preguntas que recomendó plantear la guía.

- ✓ ¿preexiste algún escenario que pueda crear daño?
- ✓ ¿qué o quién puede sufrir daño?
- ✓ ¿cómo podría suceder este daño?
- ✓ ¿cuándo podría acontecer este daño?

Es importante resaltar que, en esta fase para la descripción y clasificación de los peligros, nos basamos en la tabla del Anexo A. como base guía que ofrece la GTC 45.

Imagen 14. Ejemplo de llenado Tabla de Peligro CTG-45

**ANEXO A**  
**(Informativo)**

**Ejemplo de la tabla de peligros**

Nota: La presente tabla proporciona orientación y no constituye una lista exhaustiva de todos los peligros existentes.

Descripción	Clasificación						
	Biológico	Físico	Químico	Psicosocial	Biomecánicos	Condiciones de seguridad	Fenómenos naturales*
Virus	Ruido (impacto intermitente y continuo)	Polvos orgánicos e inorgánicos	Gestión organizacional (estilo de mando, pago, contratación, participación, inducción y capacitación, bienestar social, evaluación del desempeño, manejo de cambios)	Postura (prologada mantenida, forzada, antigravitacionales)	Mecánico (elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar, materiales proyectados sólidos o fluidos)	Sismo	
Bacterias	Iluminación (luz visible por exceso o deficiencia)	Fibras	Características de la organización del trabajo (comunicación, tecnología, organización del trabajo, demandas cualitativas y cuantitativas de la labor)	Esfuerzo	Eléctrico (alta y baja tensión, estática)	Terremoto	
Hongos	Vibración (cuerpo entero, segmentaria)	Líquidos (nieblas y rocíos)	Características del grupo social del trabajo (relaciones, cohesión, calidad de interacciones, trabajo en equipo)	Movimiento repetitivo	Locativo (almacenamiento, superficies de trabajo (irregularidades, deslizantes, con diferencia del nivel) condiciones de orden y aseo, caídas de objeto)	Vendaval	
Rickettsias	Temperaturas extremas (calor y frío)	Gases y vapores	Condiciones de la tarea (carga mental, contenido de la tarea, demandas emocionales, sistemas de control, definición de roles, monotonía, etc).	Manipulación manual de cargas	Tecnológico (explosión, fuga, derrame, incendio)	Inundación	
Parásitos	Presión atmosférica (normal y ajustada)	Humos metálicos, no metálicos	Interfase persona tarea (conocimientos, habilidades con relación a la demanda de la tarea, iniciativa, autonomía y reconocimiento, identificación de la persona con la tarea y la organización)		Accidentes de tránsito	Derrumbe	
Picaduras	Radiaciones ionizantes (rayos x, gama, beta y alfa)		Jornada de trabajo (pausas, trabajo nocturno, rotación, horas extras, descansos)		Públicos (Robos, atracos, asaltos, atentados, desorden público, etc.)	Precipitaciones, (lluvias, granizadas, heladas)	
Mordeduras	Radiaciones no ionizantes (láser, ultravioleta infraroja)	Material particulado			Trabajo en Alturas		
Fluidos o excrementos					Espacios Confinados		

\* Tener en cuenta únicamente los peligros de fenómenos naturales que afectan la seguridad y bienestar de las personas en el desarrollo de una actividad. En el plan de emergencia de cada empresa se consideraran todos los fenómenos naturales que pudieran afectarla.

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC 45

Una vez descritos y clasificados los peligros, se procede a establecer los efectos posibles que estos pueden ocasionar sobre la salud e integridad de los trabajadores, en donde se establecen teniendo en cuenta las siguientes preguntas que recomienda plantear la guía:

- ✓ ¿De qué manera podrían verse afectada la parte interesada expuesta o el trabajador?
- ✓ ¿Cuál sería el perjuicio que le puede suceder?

**Paso 4:** Se efectúa la identificación de los controles existentes, esto con base a la clasificación e identificación de cada peligro resultante del paso anterior, a través de los siguientes factores:

- fuente
- medio
- individuo

**Paso 5:** Se procede a realizar la valoración del riesgo, la cual considera los siguientes aspectos:

- a) Evaluación de los riesgos teniendo en cuenta la capacidad de los controles existentes.
- b) Definición de los criterios de aceptabilidad del riesgo.
- c) Decisión de si son aceptables o no, con base en los criterios definidos.

Con base a lo anterior se procede a evaluar cada riesgo en donde se determina la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, esto lo realizamos a través del modelo sistemático estipulado por la guía, en donde se realiza de la siguiente manera:

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), determinamos lo siguiente:

En donde  $NR = NP \times NC$

NP = Nivel de probabilidad (véase el numeral 2.23)

NC = Nivel de consecuencia (véase el numeral 2.20)

A su vez, para determinar el NP se requiere:

En donde:  $NP = ND \times NE$

ND = Nivel de deficiencia (véase el numeral 2.21)

NE = Nivel de exposición (véase el numeral 2.22)

Para determinar el ND se puede utilizar la tabla 2, a continuación:

*Imagen 15. Determinación del Nivel de Deficiencia*

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativa(s) o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.  Estos peligros se clasifican directamente en el nivel de riesgo y de intervención cuatro (IV) Véase tabla 8.

*Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC 45*

Para determinar el NE aplicamos los criterios de la tabla 3 de la GTC 45.

*Imagen 16. Determinación de Nivel de Exposición*

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

*Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC 45*

Para determinar el NP combinamos los resultados de las tablas 2 y 3, en la tabla 4 de la GTC 45.

Imagen 17. Determinación de Nivel de Probabilidad

Niveles de Probabilidad		Nivel de Exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de deficiencia (ND)	10	MA – 40	MA – 30	A – 20	A - 10
	6	MA – 24	A – 18	A – 12	M - 6
	2	M – 8	M – 6	B – 4	B – 2

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC 45

Una vez obtenido el resultado de la tabla 4, este lo interpretamos de acuerdo con el significado que aparece en la tabla 5 de la GTC 45.

Imagen 18. Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del Riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC 45

A continuación, se determina el nivel de consecuencias según los parámetros de la tabla 6 de la GTC 45.

Imagen 19. Determinación del Nivel de Consecuencias

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños Personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez)
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT)
Leve (L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC 45

En este punto es de gran importancia resaltar que la GTC 45 enfatiza en que, para evaluar el nivel de consecuencias, se debe tener presente la consecuencia directa

más grave que se pueda presentar en la actividad valorada.

Una vez obtenido los resultados de las tablas 5 y 6, estos los combinamos en la tabla 7, con el fin de adquirir el nivel de riesgo, el cual se interpreta con base a los criterios de la tabla 8 de la GTC 45.

Imagen 20. Determinación del nivel de Riesgo

Nivel de riesgo NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 III 120
	25	I 1000-600	II 500 – 250	II 200-150	III 100- 50
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC 45

Imagen 21. Significado del Nivel de Riesgo

Nivel de Riesgo y de intervención	Valor de NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC 45

Una vez determinado el nivel de riesgo en el paso anterior, se procede a decidir si el riesgo es aceptable o no, sin embargo, para realizar este proceso, primero establecemos los criterios de aceptabilidad, con el fin de suministrar una base que ofrezca equilibrio en todas sus valoraciones de riesgos.

Para esto, nos guiamos con el ejemplo que se muestra en la tabla 9 de la GTC 45.

Imagen 22. Ejemplo de aceptabilidad del riesgo

Nivel de Riesgo	Significado	Explicación
I	No Aceptable	Situación crítica, corrección urgente
II	No Aceptable o Aceptable con control específico	Corregir o adoptar medidas de control
III	Mejorable	Mejorar el control existente
IV	Aceptable	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Fuente: Guía Técnica Colombiana GTC 45

**Paso 6:** Posteriormente procedemos a elaborar el plan de acción para el control de los riesgos, en donde se tienen en cuenta los siguientes criterios

- ✓ Número de trabajadores expuestos:
- ✓ Peor consecuencia:
- ✓ Existencia requisito legal asociado:

**Paso 7:** Por último, se realizan las medidas de intervención<sup>15</sup>

Una vez culminada la valoración de los riesgos, determinamos si los controles existentes son suficientes, necesitan mejorarse, o si se requieren nuevos controles.

A continuación, se presentan ejemplos de implementación de la jerarquía de controles según la GTC 45; los cuales se tuvieron en cuenta para el desarrollo del instrumento.

**Eliminación:** modificar un diseño para eliminar el peligro, por ejemplo, introducir dispositivos mecánicos de alzamiento para eliminar el peligro de manipulación manual.

**Sustitución:** reemplazar por un material menos peligroso o reducir la energía del sistema (por ejemplo, reducir la fuerza, el amperaje, la presión, la temperatura, etc.).

**Controles de ingeniería:** instalar sistemas de ventilación, protección para las máquinas, enclavamiento, cerramientos acústicos, etc.

**Controles administrativos:** señalización, advertencias: instalación de alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de los equipos, controles de acceso, capacitación del personal.

Equipos / elementos de protección personal: gafas de seguridad, protección auditiva, máscaras faciales, sistemas de detención de caídas, respiradores y guantes.

**Nota:** la matriz de peligro que se elaboró para el desarrollo del presente proyecto se encuentra en el **Anexo 1**

---

<sup>15</sup>

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf>

## 12. PLAN DE EMERGENCIA

El plan de emergencias es un documento que contiene un ligado de estrategias, políticas y metas, con la finalidad de crear una planificación y estructuración en materia de prevención ante la aparición de cualquier evento a causa de fenómenos naturales que se pueda presentar (tormentas eléctricas, sismos, terremotos, vendavales, lluvias, granizadas, heladas, inundaciones, incendios, derrumbes, entre otros) o inducido por terceros (atentados terroristas, amenazas de bomba, disturbios, saqueos, entre otros), esto con el propósito de reducir al mínimo todo tipo de consecuencia que pueda afectar a las personas dentro y fuera de cualquier organización.

**Nota:** Ver el **Anexo 2**

### **13.CONCLUSIONES**

Durante el desarrollo del presente trabajo se pudo identificar la falta de control que existen por parte de los entes gubernamentales hacia las diferentes dependencias que tienen a cargo siendo ellos el ente de control frente a los mecanismos legales para la implementación de SG- SST.

El SG-SST es un mecanismo legal el cual se debe tener muy en cuenta ya que aporta las bases para minimizar los posibles riesgos a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores en su sitio de trabajo.

Este documento se realizó con el fin de que el sistema de seguridad y salud en el trabajo en el acueducto de Caparrapí se ha implementado y mejoren la calidad tanto en la parte social como en su parte organizacional.

## 14. BIBLIOGRAFÍA

1. **wikipedia**. Municipio de Caparrapí, Cundinamarca. [En línea] 28 may 2021.
2. —. Acueducto. [En línea] 7 ene 2022. <https://es.wikipedia.org/wiki/Acueducto>.
3. <http://docplayer.es>. Manual Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. 2018/04/24.
4. **MELIA, Jose Luis**. *Entrevista, La Prevención de Riesgo Laborales y la Psicología*. s.l. : Infocop Online Revista de Psicología, 20/Oct/2019.
5. <https://www.ucc.edu.co/>. *Qué es un accidente de trabajo*. Bogota : s.n., 2018.
6. <https://www.arlsura.com/>. *Que es un incidente de trabajo*. Bogotá : s.n., 2022.
7. —. *ARL*. Bogota : s.n., 2022.
8. <https://www.uniagraria.edu.co/>. *Copasst*. Bogota : s.n., 2021.
9. <https://www.julderc.com/>. *Trabajo*. Bogota : s.n., 2018.
10. <https://interseguridad.org/>. *Ley*. Bogota : s.n., 2022.
11. **CIFUENTES OLARTE, Arnulfo**. *Normas legales en seguridad y salud en el trabajo*. s.l. : Ediciones de la U., 2017. pág. 548. Vol. 2.
12. **MELIA, Luis Jose**. *La Prevencion de Riesgos Laborales y La Psicología*. s.l. : Online Revista de Psicología, 2009.
13. **ROBLEDO, Henao**. *Seguridad y Salud en el trabajo: Conceptos básicos* Ecoe. s.l. : 144p, 2013.
14. **ILO**. *Protección de los trabajadores en un mundo del trabajo en transformación*. s.l. : ILO Publications, 87p, 2015. Vol. 1.
15. **DYKINSON**. *Ley General de Salud Pública ley 33/2011*. s.l. : S.L , 2020. pág. 64.
16. **HENAO ROBLEDO, Fernando**. *Diagnóstico Integral de las Condiciones de Trabajo y salud*. s.l. : Ecoe, Editores , 2017. pág. 298. Vol. 3.
17. **POVEDA, Gustavo Adolfo**. *Gestión de Riesgo ambientales para conservar la salud*. s.l. : Ecoe, Ediciones, 2019. pág. 250.
18. *Evolución Histórica de la Salud Ocupacional y sus Principales Efectos en el sistema Colombiano*. **FUENTES, Roberto. CALVANZO, Silvio**. Bogotá :

Universidad de la Sabana, Facultad de Derecho. Modalidad Investigación, 2003, pág. 106.

19. *Ley 9 (24,enero,1979) Por la Cual se Dictaba elCodigo Sanitario Nacional.* **COLOMBIA, CONGRESO DE LA REPUBLICA.** Bogotá : El Congreso, 1979, pág. 11.

20. **WAYNE W, Daniel.** *Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud* . [ed.] Francisco León Hernández. s.l. : WAYNE W, Daniel. Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud /Wayne W. Daniel; traducción Francisco León Hernández. 4a, México: Limusa Wiley, 2013. 756p., 2013. pág. 756. Vol. 4.

21. Impact of long working hours on health based on observations in China. **LIMING, Chu.** Beijing : BMC Public Health., 2021, Vol. 21, pág. 8.

22. **REESE, Charles D.** Occupational Health and Safety Management: A Practical Approach. s.l. : Third Edition., 2017. pág. 608.

23. **WHITE, John.** Health and Safety Management An Alternative Approach to Reducing Accidents. s.l. : Injury and Illness at Work., 2008. pág. 162.

24. **BAETJER.** The early days of industrial hygiene: Their contribution to current problems. s.l. : Am Ind Hyg Assoc J, 1980, pág. 777.

25. **BOLEIJ, JSM, E Buringh, D Heederik, H Kromhour.** Occupational Hygiene for Chemical and Biological Agents. Amsterdam. : s.n., 1995, pág. 285.

26. **BUTRÓN PALACIO, Efraín.** Seguridad y salud en el trabajo. Manual práctico No. 2. s.l. : Ediciones de la U, , 2018, pág. 202.

27. **LOPEZ CUALLA, Ricardo Alfredo.** Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados, . s.l. : escuela colombiana de ingeniería., 2003, pág. 546.

28. **HODGE, A. Trevor.** Roman Aqueducts and Water Supply (Duckworth Archaeology). s.l. : Tapa blanda., 2002, pág. 512.

29. **TORRES MATIZ, Andrea, NIÑO BARRETO, Yezid Fernando, GUATAQUI CERVERA, Schneider.** Gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Manual práctico para la implementación de los estándares mínimos. s.l. : Legis Editores S.A., 2018, pág. 290.

30. DUARTE, N., ROZO, Y., DOMÍNGUEZ, A., ROSAL, G., PEREA, J., OVIEDO, J., CASTIBLANCO, J., YEPES, G., RODRÍGUEZ, T., BETANCOURT, L., OSORIO, C., GAVIRIA, A., MARTÍNEZ, E., AGUILAR, A. y GUTIÉRREZ, L. Avances y tendencias de la seguridad y salud en el trabajo. Bogotá : Corporación Universitaria Minuto de Dios, 2020, pág. 107.

31. **ARIAS, Á., GRACIA, M. y LEÓN.** Diseño del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (SG–SST) en la Institución Educativa Byron Gaviria de la ciudad de Pereira, Risaralda. . Pereira : Corporación Universitaria Minuto de Dios., 2017.



**Nombre: ROGER SNEYDER MAHECHA LÓPEZ**  
**Código: 505927**



**Nombre: JORGE ENRIQUE MARTINEZ LEYVA**  
**Código: 506065**



**Asesor del Trabajo de Grado: Arq. OSCAR ANTONIO VACA VELANDIA**

**FECHA (13/05/2022)**

## **15. ANEXOS**

- 15.1 MATRIZ DE PELIGRO**
- 15.2 PLAN DE EMERGENCIA**

FORMATO:MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

CÓDIGO

XXX

VERSIÓN

V - 0

MACROPROCESO: DE APOYO

FECHA DE REALIZACIÓN: 12/04/2022

FECHA DE ACTUALIZACIÓN Y/O REVISIÓN: N/A

REALIZADO POR: ROGER SNEYDER MAHECHA LOPEZ - JORGE ENRIQUE MARTINEZ LEYVA

REALIZADO POR: N/A

PROCESO	ZONA/LUGAR/CARGO	ACTIVIDADES	TAREAS	PELIGRO			CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN								
				RUTINARIA (SI/NO)	DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN	EFFECTOS POSIBLES	FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND*ND)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD VALORACIÓN DEL RIESGO	No. DE EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA DE REQUISITO LEGAL ESPECÍFICO (SI/NO)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
TIPO DE PROCESOS	TODOS LOS CARGOS	TODAS LAS ACTIVIDADES DEL ACUEDUCTO	TODAS LAS TAREAS REALIZADAS POR EL PERSONAL DIRECTO DEL ACUEDUCTO					ELIMINACIÓN O SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA-ADMINISTRATIVOS-SEÑALIZACIÓN-ADVERTENCIA-CAPACITACIÓN	EQUIPOS DE PROTECCIÓN																	
Gestión administrativa y operativa	Jefe de servicios públicos, supervisor a y operarios	Actividades administrativas y operativas relacionadas con el acueducto	Control administrativo y operativo de los distintos procesos relacionados con el funcionamiento del acueducto	SI	Virus: SARS-CoV-2 CORONAVIRUS COVID-19	Exposición al virus en los espacios de trabajo, manipulación de objetos, contacto con clientes y compañeros que puedan estar infectados por el virus	BIOLOGICO	Contraer el SARS-CoV-2 (COVID-19)	No	Protocolo de Bioseguridad para la mitigación, control y manejo adecuado del COVID-19: * Limpieza y desinfección de espacios de trabajo y superficies con jabón antibacterial *Puntos de lavado y desinfección de manos debidamente dotados con jabón antibacterial y alcohol *Disponibilidad de gel antibacterial y alcohol *Señalización informativa de seguridad, obligatoriedad de uso de tapabocas en zonas comunes *Capacitación en uso de elementos de bioseguridad, técnica de lavado de manos y distanciamiento social.	Tapabocas, gel antibacterial	2	3	6	Medio	25	150	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO	4	Enfermedades infectocontagiosas	SI	No aplica	No aplica	No aplica	*Entrega de EPP *Seguimiento a esquema de vacunación COVID-19 *Limpieza y desinfección de áreas y superficies *Lavado de manos	Kit de la vida por: (tapabocas, careta, gel glicerinado)
				SI	Picaduras y mordeduras	Presencia de perros, abejas, avispas y demás animales silvestres	BIOLOGICO	Alteraciones de variada severidad: paro cardiorespiratorio, convulsiones, úlceras en el área de la picadura con pérdida de tejido del área comprometida hasta la muerte; ausentismo laboral por consulta médica e incapacidades	No	No aplica	No aplica	2	1	2	Bajo	25	50	III	MEJORABLE	4	Infecciones, hasta la muerte	NO	No aplica	No aplica	No aplica	*Procedimiento para la atención de los eventos de mordedura de perros y picaduras *Divulgación del procedimiento	No aplica
				SI	Iluminación	Exceso o poca iluminación en las instalaciones de trabajo	FISICO	Cefaleas, disminución de la capacidad visual	No	* Evaluaciones médicas periódicas (visiometrias) *Pausas visuales *Mediciones higiénicas de iluminación	Gafas oscuras	2	4	8	Medio	10	80	III	MEJORABLE	4	Disminución de la capacidad visual	SI	No aplica	No aplica	No aplica	* Ubicación de los planos de trabajo de acuerdo con las recomendaciones de las mediciones de iluminación * Mantenimiento a luminarias * Uso de luz natural en los planos de trabajo cercanos a la ventana * Seguimiento a resultados de los controles médicos periódicos (visiometrias) * Pausas activas visuales * Capacitación al personal en prevención de la disminución de la agudeza visual *Mediciones de iluminación en planos de trabajo	Gafas de seguridad para protección UV
				SI	Ruido	Generación de ruido por manipulación de equipos de laboratorio y por constante sonido del agua	FISICO	Estrés, insomnio, hipoacusia neurosensorial por ruido	No	Inspección periódica a los equipos y seguimientos médicos: Audiometrias	Tapabocas	2	2	4	Bajo	10	40	III	MEJORABLE	4	Hipoacusia	SI	No aplica	No aplica	No aplica	*Inspección periódica a la herramienta *Seguimientos médicos	Protector auditivo tipo copa o de inserción
				SI	Rayos solares	Exposición a rayos solares, labores a cielo abierto, zonas de temperatura alta	FISICO	Alteraciones en piel, quemaduras de primer grado, deshidratación leve a moderada, insolación; ausentismo laboral por consulta médica e incapacidades.	No	No aplica	Gafa oscura de seguridad UV y dotación adecuada	2	2	4	Bajo	10	40	III	MEJORABLE	4	Melanomas, queratitomas, ceguera	NO	No aplica	No aplica	No aplica	*Capacitación autocuidado *Material de promoción y prevención cuidados de la salud	Ropa de trabajo manga larga y gafas de seguridad con protección UV
				SI	Gases, vapores, líquidos	Exposición a líquidos y sustancias químicas (productos químicos para el tratamiento del agua)	QUIMICO	Cefaleas, temblores, falta de coordinación, náuseas, vómitos, somnolencia, acufenos, parálisis, edema cutáneo, neuritis periférica, déficit cognitivo, alteraciones psiquiátricas, diabetes, hipertirodismo, edema pulmonar, queratitis, dificultad respiratorio, irritación de vías respiratorias, ojos, piel y tracto gastrointestinal, quemaduras, anemia, hipertensión arterial, daño renal, disminución de la fertilidad, disminución de la libido, depresión, teratogenicidad, trastornos del sueño, trastornos de la memoria, convulsiones, coma, paro respiratorio y muerte.	No	Capacitación constante sobre la manipulación de los diferentes insumos o sustancias químicas	Uso adecuado de tapabocas, guantes, gafas, mascarillas, overol y botas	2	3	6	Medio	60	360	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO	4	Cáncer	SI	No aplica	No aplica	Adquirir kit para la atención de derrames, hojas de seguridad, etiquetado de las sustancias químicas, lava ojos	*Capacitación en sistema globalmente armonizado, capacitación en manejo de sustancias químicas, procedimiento de atención de emergencias * Divulgación de hojas de sustancias químicas usadas	Guantes de nitrilo, overol, respirador doble filtro o mascarara especial, gafas, botas
				SI	Polvos organicos e inorganicos	Exposición a polvo por tránsito vehicular y manejo de sustancias químicas	QUIMICO	Neumoconiosis, birosis, neumonitis, asma profesional, EPOC, cáncer y muerte.	No	No observados.	Uso adecuado de tapabocas y mascarillas	2	3	6	Medio	60	360	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO	4	Cáncer	SI	No aplica	No aplica	No aplica	*Creación de procedimiento para las tareas de limpieza y su divulgación	Uso de epp (respirador doble filtro o mascarara especial, gafas)
				SI	Condiciones de la tarea	Funciones de alta responsabilidad generadas por el desarrollo de las actividades de la administración y alto nivel de concentración	PSICOSOCIAL	Estrés laboral, cansancio, disminución en el rendimiento, ausentismo laboral por consulta médica e incapacidades	No	Pausas activas de trabajo	No aplica	2	2	4	Bajo	10	40	III	MEJORABLE	4	Enfermedad laboral	SI	No aplica	No aplica	No aplica	*Aplicar la batería de riesgo psicosocial, capacitación y/o material de promoción y prevención riesgo psicosocial * Actividades de bienestar * Inducciones al cargo	No aplica
				SI	Características de la organización del trabajo	Relaciones interpersonales con algún grado de complejidad	PSICOSOCIAL	Estrés laboral, conflictos interpersonales, desmejoramiento del ambiente laboral, ausentismo laboral por consulta médica e incapacidades)	No	Conformación del comité de convivencia laboral y capacitación al mismo en prevención de violencia y acoso en el trabajo, equidad e igualdad laboral, entre otros	No aplica	2	2	4	Bajo	10	40	III	MEJORABLE	4	Enfermedad laboral	SI	No aplica	No aplica	No aplica	*Capacitación y/o material de promoción y prevención riesgo psicosocial con énfasis en comunicación asertiva * Actividades de bienestar	No aplica
				SI	Postura prolongada	Postura prolongada por las actividades de la jornada laboral en las distintas etapas del proceso para el tratamiento del agua, manipulación de cargas al transportar los materiales, movimientos repetitivos al manipular las herramientas manuales	BIOMECAVICOS	Dolor lumbar, espasmos, lesiones músculo-esqueléticas	No	Capacitación al personal en higiene postural, capacitación en la manipulación adecuada de cargas y pausas activas	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECIFICO	4	Lumbalgias y cervicalgias crónicas	SI	No aplica	No aplica	Adecuación de Puesto de trabajo (sillas ergonómicas, iluminación, ventilación) y pausas activas	*Pausas activas de trabajo *Capacitación en higiene postural *Seguimiento médico ocupacional	Suministrar reposapiés, sillas ergonómicas

FORMATO:MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS

CÓDIGO

XXX

VERSIÓN

V - 0

MACROPROCESO: DE APOYO

FECHA DE REALIZACIÓN: 12/04/2022

FECHA DE ACTUALIZACIÓN Y/O REVISIÓN: N/A

REALIZADO POR: ROGER SNEYDER MAHECHA LOPEZ - JORGE ENRIQUE MARTINEZ LEYVA

REALIZADO POR: N/A

PROCESO	ZONA/LUGAR/CARGO	ACTIVIDADES	TAREAS	RUTINARIA (SI/NO)	PELIGRO			EFECTOS POSIBLES	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						CRITERIOS PARA ESTABLECER CONTROLES			MEDIDAS DE INTERVENCIÓN						
					DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN			FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (ND*ND)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO E INTERVENCIÓN (NR)	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD VALORACIÓN DEL RIESGO	No. DE EXPUESTOS	PEOR CONSECUENCIA	EXISTENCIA DE REQUISITO LEGAL ESPECÍFICO (SI/NO)	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, SEÑALIZACIÓN, ADVERTENCIA	EQUIPOS/ ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL
INICIALES DE LOS PROCESOS	TODAS LOS CARGOS	TODAS LAS ACTIVIDADES DEL ACUEDUCTO	TODAS LAS TAREAS REALIZADAS POR EL PERSONAL DIRECTO DEL ACUEDUCTO					ELIMINACIÓN O SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA-ADMINISTRATIVOS-SEÑALIZACIÓN-ADVERTENCIA-CAPACITACIÓN	EQUIPOS DE PROTECCIÓN																	
				SI	Movimientos repetitivos	Movimientos repetitivos en el manejo de Videoterminal y de herramientas menores	BIOMECÁNICOS	Cansancio y fatiga muscular, desórdenes del sistema músculo esquelético; síndrome de túnel del carpio, tenosinovitis, tendinitis, ausentismo laboral por incapacidad y consulta médica	No	Pausas activas y capacitación al personal en higiene postural	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	4	Lesiones músculo esqueléticas (túnel del carpio, epicondilitis, tenosinovitis)	SI	No aplica	No aplica	Adecuación de Puesto de trabajo (sillas ergonómicas, iluminación, ventilación) y pausas activas	*Pausas activas *Seguimiento médico ocupacional *Capacitación y/o material de promoción y prevención riesgo ergonómico (estilos de vida saludable)	Suministrar reposapiés, sillas ergonómicas
				SI	Público: Robos, ataques, asaltos, llamadas de amenaza	Salidas en cambio de turnos rotativos, traslado de insumos para procesamiento en planta, entre otros.	CONDICIONES DE SEGURIDAD	Traumatismos de variada severidad: heridas, ausentismo laboral por consulta médica e incapacidades	No	Apoyo en vigilancia y monitoreo periódico por parte del cuerpo de policía	No aplica	6	3	18	Alto	25	450	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	4	Traumatismos de variada severidad: heridas hasta la muerte	SI	No aplica	No aplica	No aplica	*Capacitación y/o material de promoción y prevención riesgos de seguridad: robo, atraco *Recomendaciones de seguridad para el manejo y atención de actos delictivos (desplazamientos con acompañamiento) *Análisis de vulnerabilidad de las zonas donde se realizan operaciones	No aplica
				SI	Mecánico: manipulación de herramientas manuales	Uso de elementos de oficina, coseadora, grapadora, ganchos, carpetas	CONDICIONES DE SEGURIDAD	Heridas, amputaciones, laceraciones	No	No aplica	No aplica	2	2	4	Bajo	25	100	III	MEJORABLE	4	Heridas, amputaciones	NO	No aplica	No aplica	No aplica	*Organización de puestos de trabajo	Guantes
				SI	Eléctrico: Baja tensión	Conexión de equipos electrónicos de laboratorio con suministro de energía	CONDICIONES DE SEGURIDAD	Heridas, quemaduras, electrocución	No	No aplica	No aplica	2	2	4	Bajo	25	100	III	MEJORABLE	4	Heridas, quemaduras, electrocución	SI	No aplica	No aplica	Canalización del cableado eléctrico	*Capacitación sobre manejo de equipos electrónicos y sus riesgos *Inspecciones de seguridad a las conexiones eléctricas *Señalización riesgo eléctrico	No aplica
				NO	Tecnológico: Explosión, fuga, derrame, incendio	Incendios por fallas eléctricas, fuga o derrame de sustancias químicas	CONDICIONES DE SEGURIDAD	Traumatismos de variada severidad, lesiones, heridas, fracturas, quemaduras, intoxicaciones, pérdida del conocimiento, hasta la muerte	No	Capacitación de brigadistas e inducción constante sobre el plan de emergencia	Extintores y alarma	2	3	6	Medio	60	360	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	4	Traumatismos de variada severidad: hasta la muerte	SI	No aplica	No aplica	No aplica	*Capacitación y entrenamiento a brigada en control de incendios	Equipos extintores de acuerdo a capacidad y carga combustible
				SI	Locativos	Zonas de la ptap sin barandas, pisos resbalosos, caída de objetos, caída de herramientas u otros elementos de la actividad referente al proceso de la planta de tratamiento de agua potable, trabajos en espacios confinados	CONDICIONES DE SEGURIDAD	Traumatismos de variada severidad: Caídas, lesiones, traumas, golpes, fracturas, ausentismo laboral por incapacidad o consulta médica, muerte	No	Barandas, cinta antidestizante y fotoluminiscente en escaleras de acceso a segundo piso, señalización, plan de emergencias: Capacitación a las brigadas de emergencia en roles y responsabilidades de la brigada, toma de signos vitales, inmovilizaciones básicas, reanimación cardiopulmonar, distribución de extintores por zonas accesibles	No aplica	2	3	6	Medio	25	150	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	4	Traumas, lesiones, muerte	SI	No aplica	No aplica	No aplica	* Realizar mantenimiento periódico a las instalaciones localvas * Reporte de condiciones inseguras * Ubicación de señales de advertencia cuando el piso se encuentre húmedo o resbaloso * Inspecciones permanentes a las áreas localvas	No aplica
				SI	Sismos, deslizamientos y/o terremotos	Posibilidad de sismos o terremotos: zonas de vulnerabilidad en movilización de placas técnicas	FENÓMENOS NATURALES	Lesiones físicas y psicológicas hasta la muerte, daños materiales y pérdida de la información, lesiones e incapacidad laboral	No	Plan de emergencias: Capacitación a las brigadas de emergencia en roles y responsabilidades de la brigada, toma de signos vitales, inmovilizaciones básicas, reanimación cardiopulmonar	Distribución de extintores por zonas accesibles, camilla, botiquín. Alarma de emergencias	2	4	8	Medio	60	480	II	ACEPTABLE CON CONTROL ESPECÍFICO	4	Traumatismos de variada severidad: heridas hasta la muerte	SI	No aplica	No aplica	No aplica	*Capacitar y entrenar al personal de la brigada de emergencia y en general *Ejecución periódica de prácticas y simulacros con participación del personal *Divulgación del plan de emergencia y procedimientos de atención de emergencias *Inspecciones de seguridad a las instalaciones *Mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos de comunicación	No aplica

**ANEXO 15.2 - PLAN DE EMERGENCIA  
PARA LA GUIA DEL SISTEMA DE GESTIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO ENFOCADO AL ACUEDUCTO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ  
CUNDINAMARCA.**

**ROGER SNEYDER MAHECHA LÓPEZ**

**JORGE ENRIQUE MARTÍNEZ LEYVA**



**UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ D.C  
2022**

## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	JUSTIFICACIÓN .....	3
3	ALCANCE.....	4
4	OBJETIVOS .....	5
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	5
4.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	5
5	DEFINICIONES .....	6
6	GENERALIDADES DEL ACUEDUCTO .....	9
6.1	DATOS DE IDENTIFICACIÓN .....	9
6.2	UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	9
6.3	DISTRIBUCION Y CANTIDAD DE PERSONAL .....	10
6.4	JORNADA LABORAL .....	10
6.5	INSTALACIONES LOCATIVAS .....	10
6.6	DEPENDENCIAS LOCATIVAS.....	11
6.7	TIPO DE EDIFICACIÓN .....	11
6.8	EDIFICACIÓN CON MAS DE 30 AÑOS DE SERVICIO. ....	11
6.9	NUMERO DE SALIDAS DE LA EDIFICACION.....	12
6.10	NOTIFICACIÓN DE EMERGENCIAS .....	13
6.11	INVENTARIO DE RECURSOS INTERNOS PARA EMERGENCIAS.....	14
7	ANALISIS DE AMENAZAS.....	15
7.1	IDENTIFICACION DE AMENAZAS.....	15
7.2	PLAN DE EVACUACION.....	15
7.3	CAMPOS DE ACCION DEL PLAN DE EVACUACION.....	16
7.4	FASES DEL PROCESO DE EVACUACIÓN .....	16

## **1 INTRODUCCIÓN**

Según la norma colombiana, en cuanto a materia de seguridad y salud en el trabajo nos referimos, todo tipo de empresa sin importar si es pública, privada o mixta, debe conservar un plan de acción destinado a la prevención, ante cualquier emergencia causada por fenómenos naturales o inducida por terceros, en donde debe velar porque su personal de trabajo adicionalmente de estar capacitado cuente con la preparación suficiente de reacción ante cualquier emergencia.

Por esta razón se busca reducir los riesgos presentes en el acueducto del municipio de Caparrapí Cundinamarca y minimizar la vulnerabilidad existente, por lo cual se ha elaborado el presente plan de preparación para emergencias, pretendiendo con esto que las personas que tengan acceso a él adquieran conocimiento del autocuidado, el cuidado de las demás personas y del ambiente en general frente a cualquier tipo de amenaza.

Se pretende que este documento sirva como material de consulta a cualquier trabajador que tenga acceso a él y que además sea un aporte valioso que genere entre aquellas personas la cultura de la prevención, pero especialmente que sea un soporte el cual pueda materializar el profesional idóneo para lograr la certificación del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para el acueducto.

## **2 JUSTIFICACIÓN**

El acueducto del municipio de Caparrapí actualmente no cuenta con un plan de emergencia ajustado a las necesidades y riesgos que se encuentran expuestos sus empleados, se sabe bien que toda empresa sin importar su tamaño y actividad económica demanda normativamente una mínima organización enfocada a la prevención, preparación y reacción del recurso humano ante cualquier evento considerado como emergencia. Es por este motivo que se realizó la debida investigación de las necesidades fundamentales y posibles riesgos que abarcan toda el área de la entidad para realizar el presente plan de emergencia.

### **3 ALCANCE**

Se pretende entregar el presente documento con el fin de que se convierta en una herramienta útil, fundamental e indispensable que facilite la gestión del acueducto de Caparrapí en materia de seguridad a través de la prevención y control de las posibles emergencias que puedan repercutir o causar daño en cualquier tipo de persona, tanto funcionarios directos e indirectos como visitantes.

El presente plan de emergencias será un modelo apoyado en documentos ya existentes y especialmente basado en el decreto 2157 de 2017 Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas, en donde será adaptado a la organización de estudio que es el acueducto de Caparrapí.

Se deja la aclaración de que somos estudiantes de ingeniería civil y que no contamos con la formación ni certificación legal para realizar capacitaciones de cualquier índole en materia de seguridad y salud en el trabajo, por lo que dentro del presente documento solo nos enfocamos en plantear y organizar las ideas de manera que ofrezcan las posibles y mejores soluciones para actuar ante cualquier emergencia.

Se realizará la socialización y explicación del presente documento desarrollado a la entidad, con el fin de generar conciencia y cultura en cuidado y prevención de los trabajadores ante cualquier tipo de emergencia por consecuencia de fenómenos naturales o provocación de terceros.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

Diagnosticar e identificar las posibles amenazas que puedan ocurrir dentro de la organización y que a su vez puedan causar cualquier tipo de daño a los trabajadores del acueducto de Caparrapí Cundinamarca.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Identificar y analizar todo tipo de riesgo que abarque peligros potenciales y que amenacen la integridad de los trabajadores
- Prevenir los sucesos de accidentalidad grave o fatal
- Generar conciencia y motivar al personal que labora en el acueducto sobre las amenazas que posiblemente se puedan convertir en emergencias
- Conseguir un instrumento de consulta que permita obtener conocimiento técnico ante cualquier escenario de emergencia que se está expuesto dentro de las instalaciones del acueducto.

## 5 DEFINICIONES

**Acueducto:** Es un sistema o conjunto de sistemas de irrigación que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que está accesible en la naturaleza hasta un punto de consumo distante, generalmente una ciudad o poblado.<sup>1</sup>

**Alerta:** Estado anterior a la ocurrencia de un desastre, declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento desastroso.<sup>2</sup>

**Alarma:** Aviso o señal que se da para que sigan instrucciones específicas de emergencia debido a la presencia real o inminente de un evento peligroso.<sup>3</sup>

**Amenaza:** Factor de riesgo externo de un sujeto o sistema, representado por un peligro latente asociado a un fenómeno físico de origen natural, tecnológico o antrópico (provocado por el hombre) que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado produciendo efectos adversos en las personas, los bienes y/o el medio ambiente. Matemáticamente expresada como la probabilidad de exceder un nivel de ocurrencia de un evento con una cierta intensidad, en un sitio específico y en un periodo de tiempo determinado.<sup>4</sup>

**Atentado:** Todo desastre cuyo origen sea, o se considere que pudo haber sido de carácter intencional.

**Brigada de emergencias:** La Brigada es el órgano interno entrenado de respuesta inmediata en caso de emergencia. Está encargado de controlar el evento presentado y de mitigar sus consecuencias. Actúa independientemente en la primera instancia coordinada por el Líder de Brigada y colabora con los grupos de apoyo externo y ayuda mutua, una vez que estos se hagan presentes.

**Búsqueda:** Consiste en la aplicación de técnicas de rastreo, localización, ubicación,

---

<sup>1</sup> <https://aguasdecordobasaesp.com/index.php/es/atencion-al-ciudadano/glosario>

<sup>2</sup> <https://edificiotorresdelatlantico.com/wp-content/uploads/2021/04/Plan-de-Emergencias-actualizado-Torres-del-Atlantico.pdf>

<sup>3</sup> <https://edificiotorresdelatlantico.com/wp-content/uploads/2021/04/Plan-de-Emergencias-actualizado-Torres-del-Atlantico.pdf>

<sup>4</sup> <https://edificiotorresdelatlantico.com/wp-content/uploads/2021/04/Plan-de-Emergencias-actualizado-Torres-del-Atlantico.pdf>

detección de los afectados de un desastre o accidente utilizando para ello herramientas especiales de detección visual, térmica, sonora, electrónica, animal (perros de rescate) y especialmente de recurso humano.<sup>5</sup>

**Daño:** Pérdida económica, social, ambiental o grado de destrucción causado por un evento.<sup>6</sup>

**Desastre:** Evento de origen natural, tecnológico o antropogénico que causa alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y/o el medio ambiente. Es la ocurrencia efectiva de un fenómeno peligroso, que como consecuencia de la vulnerabilidad de los elementos expuestos causa efectos adversos sobre los mismos.

**Emergencias:** Es una perturbación parcial o total de un sistema ocasionado por un evento súbito e indeseado de origen natural, social o tecnológico, capaz de ocasionar muertes o lesiones a trabajadores, visitantes, contratistas y compañías del sector; impactos al medio ambiente, daños materiales a equipos, materias primas, instalaciones locativas y/o pérdidas económicas que afectan la estabilidad de la empresa

**Evacuación:** Es una medida consistente en desplazar un grupo de personas de una zona de alto riesgo a una de mayor seguridad a través de rutas seguras para garantizar su integridad. Puede aplicarse bajo diferentes circunstancias y en ambientes en los cuales se congregue gran número de personas por razones diversas.

**Evento:** Descripción de un fenómeno en términos de sus características, su dimensión y ubicación geográfica. Registro en el tiempo y el espacio de un fenómeno que caracteriza una amenaza.

**Factor de riesgo:** Es una característica o circunstancia detectable y que se encuentra asociada con la posibilidad de experimentar un resultado no deseable.

**Prevención:** Conjunto de medidas y acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar la ocurrencia de un impacto ambiental desfavorable o de reducir sus consecuencias sobre la población, los bienes, servicios y el medio ambiente.

---

<sup>5</sup><https://www.defensacivil.gov.co/participa/participacion-ciudadana-gestion/participacion-ciudadana/glosario>

<sup>6</sup><https://edificiotorresdelatlantico.com/wp-content/uploads/2021/04/Plan-de-Emergencias-actualizado-Torres-del-Atlantico.pdf>

**Rescate:** Consiste en la aplicación de técnicas de estabilización, remoción, penetración, extracción de afectados por desastres o accidentes, que se encuentran atrapados o aprisionados por estructuras, vehículos (aéreos, terrestres o acuáticos), o perdidos en zonas de selva, nevados y naufragos o víctimas de inundaciones, utilizando para ello equipos especiales y adecuados.

**Riesgo:** Es la probabilidad de exceder un valor específico de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado.

## 6 GENERALIDADES DEL ACUEDUCTO

### 6.1 DATOS DE IDENTIFICACIÓN

DIRECCION	TELEONO
Barrio Adolfo león planta de agua potable el mirado	310-4990890
ARL	NIVEL DE RIESGO
Sura	Clase III

### 6.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA



Imagen 1. Fuente: Google Earth Pro

El acueducto del municipio de Caparrapí Cundinamarca se encuentra ubicado la cabecera urbana, barrio Adolfo león - planta de agua potable el mirado al suroriente del municipio.

### 6.3 DISTRIBUCION Y CANTIDAD DE PERSONAL

CARGO	No. TRABAJADORES
JEE DE SERVICIOS PUBLICOS	1
SUPERVISORA	1
OPERARIOS	2

TOTAL	
HOMBRES	3
MUJERES	1

**Nota:** No se cuenta con personal discapacitado, puede presentarse entre clientes o visitantes

### 6.4 JORNADA LABORAL

AREA	HORARIOS
ADMINISTRATIVO	L-V 7:00 A.M A 5:00 PM / S 8:00 A.M A 12:00 M
PLANTA	D-D Turnos rotativos de 12 horas

### 6.5 INSTALACIONES LOCATIVAS

<b>ESTRUCTURA</b>	Vigas y columnas en acero y concreto, muros en bloque y mampostería
<b>CUBIERTA</b>	Cercha metálica y teja de Eternit
<b>DIVISIONES INTERIORES Y EXTERIORES</b>	Divisiones internas y externas con muros en bloque pañetados y pintados
<b>VENTANAS Y PUERTAS</b>	Ventanas en marco metálico y vidrio, puertas metálicas
<b>PISOS</b>	Pisos en concreto y enchapados
<b>EN GENERAL</b>	Estructura en optimas condiciones que requiere mantenimiento básico

## 6.6 DEPENDENCIAS LOCATIVAS

Las dependencias existentes en el Acueducto son:

<b>1 PISO</b>	Almacén
<b>2 PISO</b>	Administración
	Laboratorio

## 6.7 TIPO DE EDIFICACIÓN

**Torre de 2 pisos:** El número de población permanente es de 4 personas por día. El personal visitante asciende a 3 personas, para un total de 7 personas diarias que realizan actividades en la edificación.

## 6.8 EDIFICACIÓN CON MAS DE 30 AÑOS DE SERVICIO.



*Imagen 2. Edificación existente Fuente: Propia*

## 6.9 NUMERO DE SALIDAS DE LA EDIFICACION

La edificación cuenta con única entrada que a su vez es la misma salida, donde se encuentra señalizada de la siguiente manera:



*Imagen 3. Salidas de Emergencia Señalizadas*



*Imagen 4. Señal de salida de Emergencia<sup>7</sup>*

El personal se debe capacitar para reaccionar y evacuar ante cualquier emergencia y de esta manera evitar que sucedan accidentes. Se propone que el punto de encuentro este ubicado en el costado suroccidental del predio en la zona verde donde el personal no tendría riesgo como caídas de objetos.

---

<sup>7</sup> <https://ofi5.com/producto/salida-de-emergencia-a-la-derecha-2/>



Imagen 5. Punto de encuentro del personal en caso de emergencia Fuente: Propia

## 6.10 NOTIFICACIÓN DE EMERGENCIAS

Se evidencia que el personal cuenta con un documento que contiene los números telefónicos de los principales organismos de control para casos de emergencias; para lo cual se recomienda implementar un comité de emergencias con el fin de que a través de este se logre canalizar de manera adecuada la decisión de generar una alerta o alarma a estas entidades con la mayor responsabilidad posible.

NÚMERO DE EMERGENCIAS DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ	
ENTIDAD	TELÉFONO
ESTACIÓN DE POLICIA	317 348 2355
BOMBEROS	320 260 8679
CENTRO DE SALUD	312 305 3738
PIC	320 812 6587
ARL POSITIVA	601 330 7000
ALCALDÍA	310 449 0890
DEFENSA CIVIL	144
CRUZ ROJA COLOMBIANA	132
CODENSA	601 5115 115
GAS ALCANOS	316 449 0523

En caso de alguna emergencia por favor comunicarse a estos números de teléfono.

Imagen 6. Listado de Números de Teléfono para caso de Emergencia Fuente: Propia

## 6.11 INVENTARIO DE RECURSOS INTERNOS PARA EMERGENCIAS

TIPO DE ELEMENTO	AGENTE	NÚMERO	UBICACIÓN	IMAGEN
EXTINTOR	Solkaflam 123 2500 GR	1	1 piso almacén	
EXTINTOR	Multipropósito 10 lb	2	2 piso administración y laboratorio	

TIPO DE ELEMENTO	CLASIFICACION	INSUMOS	IMAGEN
Botiquín	Tipo a	Gasas, esparadrapo, bajalenguas, guantes de látex, venda elástica, venda de algodón solución salina, termómetro y alcohol antiséptico	

## 7 ANALISIS DE AMENAZAS

### 7.1 IDENTIFICACION DE AMENAZAS

A continuación, se mencionan los tipos de fenómenos naturales y los que posiblemente pueden ser ocasionados por terceros que se pueden convertir en amenazas dentro de las instalaciones del acueducto

<b>NATURAL</b>	<b>TECNOLOGICO</b>	<b>SOCIAL</b>
Sismos	Incendios	Atraco o Robo
Lluvias torrenciales	Derrames o fugas	Hurto
Pandemias	Colapso estructural	Asaltos
Epidemias	Fallas de en el fluido eléctrico	Terrorismo
Inundación	Fallas en la red de acueducto	Secuestros
Vientos fuertes	Fallas en la red de alcantarillado	Asonadas
Terremotos	Fallas en el sistema de comunicaciones	Concentraciones de público
Vendavales	Fallas estructurales	Atentados
Tormentas eléctricas	Fallas de equipos y sistemas	
	Intoxicaciones	
	Tareas de alto riesgo	

### 7.2 PLAN DE EVACUACION

La evacuación es una actuación individual y autónoma, en la cual cada persona, es responsable de su propia seguridad, y debe estar en la capacidad de abandonar el sitio de riesgo o peligro por sus propios medios y a su alcance, en forma independiente del comportamiento de los otros ocupantes del sitio, según los procedimientos establecidos, en el menor tiempo posible, de acuerdo con la infraestructura existente.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> <https://www.mapfre.com.co/media/documento-plan-de-emergencia.pdf>

### 7.3 CAMPOS DE ACCION DEL PLAN DE EVACUACION

Se plantea un plan de evacuación que tiene como objetivo aplicarse en la siguiente tipología de eventos:

- Terremoto
- Sismo (únicamente por riesgo de colapso)
- Inundación
- Explosión.
- Incendio.
- Atentado terrorista.

### 7.4 FASES DEL PROCESO DE EVACUACIÓN

En el proceso de una evacuación, se considera cuatro (4) fases que corresponden al tiempo que puede demorar una salida

**Fase I.** Detección del peligro: el tiempo que se invierte en conocer la existencia de peligro, esto depende del tipo de amenaza, de los elementos disponibles para detectarla, del día y la hora en que ocurre la emergencia.

**Fase II.** Alarma: el tiempo empleado para advertir e informar el peligro. La duración depende del sistema de alarma y del adiestramiento que tenga el personal.

**Fase III.** Respuesta del personal: el tiempo que transcurre para que los funcionarios inicien la evacuación, depende de la magnitud de la amenaza, de las condiciones personales y del adiestramiento en normas de autoprotección.

**Fase IV.** Salida del personal: el tiempo que dura la evacuación del personal hasta llegar al sitio de encuentro, depende de la distancia a recorrer, el número de personas que deben evacuar la edificación, la capacidad de las vías y el acceso al punto de encuentro. El tiempo total de una evacuación es la suma de los tiempos de cada una de las fases.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> [https://www.emvarias.com.co/LinkClick.aspx?fileticket=7\\_uYv2DI0PI%3D&portalid=1](https://www.emvarias.com.co/LinkClick.aspx?fileticket=7_uYv2DI0PI%3D&portalid=1)