

## TESIS DE GRADO

TEMA:

Accidentes de trabajo y enfermedades laborales producida por el amonio cuaternario en el  
proyecto Metroplús Avenida Oriental.

Presentado por:

LAURA CAROLINA CANO GÓMEZ ID 000555547

Curso:

OPCIÓN DE GRADO

NRC: 16045

Docente:

HECTOR IVAN DUQUE HERRERA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

ADMINISTRACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

BELLO, COLOMBIA

2020

**TEMA:**

Riesgos del uso del amonio cuaternario en el proyecto Metroplús Avenida Oriental.

**TÍTULO:**

Accidentes de trabajo y enfermedades laborales producida por el amonio cuaternario en el proyecto Metroplús Avenida Oriental.

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Sublínea 1: Promoción, prevención, cultura, educación, innovación y emprendimiento en Seguridad y Salud en el Trabajo;** ya que lo que buscamos con la investigación es prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales a corto, mediano y largo plazo, como también mejorar la calidad en las actividades programadas dentro de los protocolos de bioseguridad en lucha contra la pandemia y/o emergencia sanitaria COVID19 en el proyecto Metroplús Avenida Oriental.

Esta sería una herramienta para la toma de decisiones a nivel laboral, de forma individual y colectiva; donde se busca solucionar problemas de interés como un medio para evaluar puntos a favor y en contra buscando el bienestar social, mental y físico dentro de la empresa de cada uno de sus trabajadores, basados en Sistema Globalmente Armonizado (SGA).

## **PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA:**

Existen varias definiciones sobre los productos de aseo y limpieza, como los son los antisépticos, soluciones limpiadoras y agente; los cuales se distinguen por su composición y grado de concentración de sustancias químicas que se puede verificar en su etiqueta o rótulo.

Los productos de aseo y limpieza desarrollados en la actualidad, debido a la emergencia sanitaria producto de la pandemia por el COVID19 y como requerimiento del mismo y la realización del protocolo de bioseguridad se hace inevitable su uso y es por eso que en la actualidad se utiliza como desinfectante el denominado amonio cuaternario.

La desinfección es un proceso que consiste en la eliminación parcial de microorganismos infecciosos mediante el uso de agentes químicos o físicos; se aplica sobre superficies o materiales inertes o inanimados, debido a los efectos tóxicos o irritantes que pueden tener sobre los organismos vivos hablamos específicamente de los seres humanos.

## **FORMULACIÓN DE PREGUNTAS:**

¿Por qué razón el contacto directo o indirecto con el amonio cuaternario puede ocasionar accidentes de trabajo y enfermedad laboral a corto, mediano y largo plazo?

¿Cuáles son las causas básicas e inmediatas que ocasionan los accidentes de trabajo y enfermedades laborales producto de la manipulación y contacto con el amonio cuaternario?

¿Por qué es necesario garantizar la protección individual y colectiva frente al uso del amonio cuaternario?

¿Cuáles son los criterios y las normas de bioseguridad para el uso y manipulación del amonio cuaternario, basados en la hoja de datos de seguridad del amonio cuaternario?

## **OBJETIVOS:**

### **Objetivo General:**

Diseñar metodología para evitar los accidentes de trabajo y enfermedad laboral por el uso del amonio cuaternario basado en identificar los peligros y valorar los riesgos de seguridad y de salud en el trabajo.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar las causas básicas e inmediatas que ocasionan los accidentes de trabajo y enfermedades laborales producto de la manipulación y contacto con el amonio cuaternario.
- Reconocer las consecuencias que este puede acarrear por su contacto directo o indirecto donde puede ocasionar accidentes de trabajo y enfermedad laboral a corto, mediano y largo plazo.
- Interpretar los hechos para determinar el conjunto de causas frecuentes producto de la manipulación del amonio cuaternario.

## **JUSTIFICACIÓN:**

Ante la necesidad de combatir y minimizar el riesgo biológico expuesto por la actual pandemia y emergencia sanitaria que se viene presentando producto del COVID19 se hace necesario el uso y manipulación de químicos, como métodos de barrera dentro del protocolo de bioseguridad haciendo limpieza a superficies, vehículos, objetos, herramientas y personas con el amonio cuaternario.

El uso y manipulación de químicos genera gran preocupación en las organizaciones y sociedad en general; se pretende conocer e identificar posibles consecuencias y actos que puede ocasionar el aumentando en la accidentalidad y/o enfermedad laboral con la manipulación del químico.

De la presente propuesta de investigación surge de la necesidad de conocer cuáles son los factores se puede llegar a generar el incremento en el índice de accidentalidad y/o enfermedad laboral a largo plazo.

## **MARCO REFERENCIAL:**

### **Nacional:**

#### 1. REVISIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUIMICOS IMPLEMENTADO EN LA EMPRESA PROPAL S.A.

Objetivos: General y Específicos:

General:

Evaluar el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) dentro de las instalaciones de PROPAL S.A.

Específicos:

- Realizar un diagnóstico del estado actual del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) en los laboratorios, áreas de almacenamiento de productos químicos y tanques, ubicados en las diferentes áreas de PROPAL S.A.

- Establecer una propuesta para el mantenimiento continuo del sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) dentro de las instalaciones de la empresa.

Metodología:

Método inductivo deductivo.

## 2. EVALUACIÓN DE CUATRO DESINFECTANTES SOBRE *Listeria monocytogenes* AISLADA DE PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS DE UNA PLANTA DE PROCESADOS EN BOGOTÁ

Objetivos: General y Específicos:

General:

Evaluar la efectividad de cuatro desinfectantes, para la eliminación de *L. monocytogenes* aisladas de carne de res, carne de cerdo, chorizo, chorizo antioqueño y carne de hamburguesa, de una planta de procesados cárnicos ubicada en Bogotá.

Específicos:

- Realizar curvas de crecimiento de las cepas aisladas, para establecer la fase estacionaria.
- Evaluar la efectividad de cuatro desinfectantes (con principios activos a base de amonio cuaternario, hipoclorito de sodio, alquil amín betaína y ácido láctico) sobre cinco cepas de *L. monocytogenes*, mediante el porcentaje de inhibición.
- Determinar si existe diferencia entre los desinfectantes evaluados, mediante un análisis estadístico.

Metodología:

Método científico.

### 3. Guía de higiene y desinfección para la industria en tiempos de COVID-19.

Objetivos: General y Específicos:

General:

La siguiente recomendación tiene por objeto establecer los criterios para el flujo de personal en las áreas de proceso, con el fin de eliminar o disminuir los riesgos de contagio a las personas y contaminación de superficies y productos por el SARS COV-2.

Específicos:

A raíz de la identificación de los vectores o puntos críticos y el establecimiento del flujo del personal, se espera implementar acciones concernientes a la implementación de buenas prácticas en los lugares de trabajo, una correcta manipulación de los vectores, así como modificaciones puntuales en el mobiliario, planes de limpieza, campañas de toma de conciencia y nuevos hábitos de comportamiento al interior de las empresas.

Metodología:

Método inductivo deductivo.

### **Internacional:**

1. “ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DEL AMONIO CUATERNARIO Y ÁCIDO PERACÉTICO FRENTE A COLIFORMES TOTALES Y Escherichia coli EN SUPERFICIES INERTES DEL ÁREA DE EMPAQUES AL VACÍO DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS PIGGIS”.

Objetivos: General y Específicos:

General: Analizar la efectividad del amonio cuaternario al 0,6% y ácido peracético al 1% usados para la desinfección de superficies inertes en contacto con los alimentos del área de empaques al vacío de la Planta de Producción PIGGIS Cía. Ltda., teniendo en cuenta su poder antimicrobiano.

Específicos:

- Comparar dos soluciones usadas para la desinfección de superficies inertes en contacto con los alimentos del área de empaques al vacío: amonio cuaternario 0,6% y ácido peracético 1% y determinar su eficacia en la reducción de Coliformes totales y E. coli.
- Verificar la efectividad del plan de limpieza y desinfección de las superficies inertes en contacto con los alimentos.

Tipo y diseño de investigación: Se trata de una investigación descriptiva, observacional, no experimental.

Metodología:

Método inductivo deductivo.

## 2. “ANALISIS DE LA EFICACIA DEL AMONIO CUATERNARIO Y ACIDO PERACETICO PARA LA REMOCION DE Escherichia coli EN LA PLANTA BIOFISICA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES CON FINES DE RIEGO – SAN BORJA”.

Objetivos: General – Específicos:

General:



Determinar la eficacia del amonio cuaternario y Acido Peracético, para la remoción de Escherichia coli en la planta biofísica de tratamiento de aguas superficiales con fines de riego – San Borja.

Específicos:

- Determinar el porcentaje de remoción de Escherichia coli utilizando amonio cuaternario en dosis de 5 y 10 ppm.
- Determinar el porcentaje de remoción de Escherichia coli utilizando ácido peracético en dosis de 5 y 10 ppm.

Diseño de la Investigación: La presente Investigación, se realizará mediante el diseño experimental – Descriptivo, dado que se va a demostrar mediante la inyección de dos desinfectantes en una muestra de agua superficial proveniente del canal Surco; la cual se realizó en diferente dosificación a través de la prueba de jarras, para medir la eficacia de reducción de Escherichia coli.

Metodología:

Método inductivo deductivo.

### **Antecedentes:**

La limpieza y desinfección de superficies y ambientes son fundamentales en la industria empresarial para conseguir mantener un grado de higiene acorde a los requisitos establecidos producto de la emergencia sanitaria por la COVID19. A tal efecto, como parte esencial de la implantación de un protocolo de bioseguridad, es imprescindible elaborar, implantar y ejecutar protocolos de limpieza y desinfección adaptados a las necesidades de cada instalación, cuyo

objetivo sea evitar que se produzcan contaminaciones físico-químicas y/o microbiológicas, para garantizar la inocuidad de los alimentos producidos. De esta forma, se consiguen evitar casos de toxiinfecciones alimentarias, alargar la vida útil de los alimentos e impedir alteraciones organolépticas.

La fase de diseño de los procedimientos de limpieza y desinfección juega un papel trascendental para conseguir los objetivos anteriores. Los protocolos establecidos deben estar bien detallados, ser de fácil aplicación y control y garantizar la consecución de los objetivos marcados.

Uno de los principales aspectos a considerar durante la fase de diseño es la elección de los productos utilizados para los protocolos de limpieza y desinfección, y en especial los productos desinfectantes. Actualmente disponemos de una amplia gama de principios activos biocidas regulados por el Reglamento (UE) 528/2012 de Biocidas (cloro, amonios cuaternarios, alcoholes, glutaraldehído, peróxidos y perácidos, aminas, etc.). Cada uno de ellos tiene asociadas ciertas ventajas e inconvenientes que deberemos tener en cuenta en el momento de la elección para los protocolos de limpieza y desinfección.

Los amonios cuaternarios son compuestos químicos clasificados dentro del grupo de los tensioactivos catiónicos. Su estructura general comprende una porción catiónica compuesta por un átomo de nitrógeno unido a cuatro cadenas alquílicas (parte funcional de la molécula) y un átomo halógeno (generalmente cloro).

Fueron desarrollados en 1916 por Jacobs y Heidelberg que ya destacaron sus propiedades biocidas, y mejorados en 1935 por Domagk, quien propuso que la unión de un grupo alifático al nitrógeno cuaternario mejoraba las propiedades biocidas del compuesto. Domagk desarrolló

el cloruro de alquil dimetil bencil amonio (ADBAC por sus siglas en inglés) que es considerado como el amonio cuaternario de primera generación.

Posteriormente, la sustitución de un hidrógeno en el anillo alifático por un grupo etilo, dio origen a la segunda generación de amonios cuaternarios. Conocidos como ADEBAC, cloruro de alquil dimetil etilbencil amonio.

En el año 1955 se creó la tercera generación de amonios cuaternarios con la combinación de ADBAC y ADEBAC que proporcionaba mejoras en su actividad biocida y detergencia a la par que disminuía su toxicidad.

Mejoras técnicas en la síntesis química permitieron que, en el año 1965, se desarrollara la cuarta generación de amonios cuaternarios. Se trata del cloruro de alquil dimetil amonio (DDAC) y se caracteriza por una mayor eficacia biocida respecto a las generaciones anteriores, especialmente evidente en condiciones de presencia de suciedad orgánica y/o aguas duras.

La quinta generación de amonios cuaternarios la comprenden mezclas en distintas proporciones de DDAC y ADBAC para obtener un amplio rango de actuación frente a la máxima cantidad de microorganismos.

W. A. Jacobs, (2020). Proquimia. Evolución y características de los amonios cuaternarios para desinfección de superficies.

### **Marco legal:**

Como se planteó desde la parte inicial del proyecto se está realizando el análisis y manejo del amonio cuaternario que a futuro puede generar accidente de trabajo o enfermedades laborales; en

esta parte se analiza la normatividad vigente por medio de la cual se rigen los procesos de bioseguridad en las empresas:

El termino se empezó a utilizar legalmente en la RESOLUCIÓN 002827 DE 2006 “por la cual se adopta el Manual de bioseguridad para establecimientos que desarrollen actividades cosméticas o con fines de embellecimiento facial, capilar, corporal y ornamental.

Producto de la actual emergencia sanitaria COVID19 que se viene manejando a nivel mundial desde el año 2019; El Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia publicó los lineamientos que las empresas deben cumplir para mitigar la transmisión del COVID-19.

Denominado PROTOCOLO GENERAL DE BIOSEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DEL COVID-19 el cual debe presentar cada una de las empresas para su reapertura y funcionamiento.

Emitida Por	Ley/Decreto/Resolución/Convenios	Tema
ICONTEC	NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 1692	Transporte. Transporte de mercancías peligrosas, definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado.
MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL	RESOLUCIÓN 2400 DE 1979	Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo. Título III Normas generales sobre riesgos, físicos, químicos, biológicos en los establecimientos de trabajo. Capitulo X De las sustancias infecciosas y tóxicas. Artículo 164.

<p>CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN DE LA OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO</p>	<p>CONVENIO 170 DE 1990</p>	<p>De la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo.</p>
<p>EL CONGRESO DE COLOMBIA</p>	<p>LEY 55 DE 1993</p>	<p>Por medio de la cual se aprueba el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la O.I.T., Ginebra, 1990.</p>
<p>MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL</p>	<p>DECRETO 1295 DE 1994</p>	<p>Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.</p>
<p>MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE</p>	<p>DECRETO 1609 DE 2002</p>	<p>El presente Decreto tiene por objeto establecer los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte de mercancías peligrosas por carretera en vehículos automotores en todo el territorio nacional, con el fin de minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente.</p>
<p>MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL</p>	<p>DECRETO 1607 DE 2002</p>	<p>Por el cual se modifica la Tabla de Clasificación de Actividades Económicas para el Sistema</p>

		General de Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones.
EL MINISTRO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL	RESOLUCION 002827 DE 2006	Por la cual se adopta el Manual de bioseguridad para establecimientos que desarrollen actividades cosméticas o con fines de embellecimiento facial, capilar, corporal y ornamental.
MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL	DECRETO 2566 DE 2009	Por el cual se adopta la tabla de enfermedades profesionales.
ICONTEC	GUIA TECNICA COLOMBIANA GTC-45 2010	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.
ASOCIACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO	NFPA 704 2012	Norma que explica el "diamante de materiales peligrosos" o (inglés: National Fire Protection Association).
SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL	ISO 14001 DE 2015	La encargada de recoger la importancia creciente de la gestión ambiental durante los procesos de negocio en las empresas.
MINISTERIO DEL TRABAJO	DECRETO NÚMERO 1496 DE 2018	Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química.
		Por medio de la cual se adopta el protocolo de bioseguridad para

MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL	RESOLUCIÓN 600 2020	mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus COVID-19.
	ALMACENAMIENTO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS (Manejo de sustancias químicas Matriz de Compatibilidad)	La matriz de compatibilidad es una guía visual que permite almacenar de forma segura las sustancias químicas peligrosas con las que se están trabajando.

### Marco teórico:

Erika Delgado & Paola Díaz, (2006) afirman “La limpieza y desinfección son procedimientos que permiten eliminar y evitar la proliferación de microorganismos” y la actual emergencia que estamos afrontando amerita la creación de los protocolos de bioseguridad; un concepto amplio que implica una serie de medidas orientadas a proteger el personal que trabaja en el proyecto manejando y controlando el riesgo al COVID19.

También “Muchos desinfectantes y prácticas de desinfección han sido utilizados de forma empírica como forma de higiene personal”.

“El arte y la ciencia de la desinfección precedió, sin duda, a la teoría infecciosa de la enfermedad. En un principio se observó que ciertos compuestos, cuando se aplicaban sobre cadáveres en descomposición o se agregaban a las aguas residuales, atenuaban la emanación de malos olores. Sobre tales bases empíricas, el uso de los desinfectantes y su aplicación en la desinfección se fue desarrollando hasta configurar una ciencia de considerable magnitud (BIDOU, D 1977)”.

“Desde un punto de vista histórico, la desinfección por agentes químicos fue practicada por múltiples procedimientos, aunque a veces no resultó fácil diferenciar el principio activo interviniente. En su momento como elementos de desinfección químicos se utilizaron los derivados del azufre, derivados del mercurio, los álcalis, los ácidos, entre otros.

**Derivados de azufre:** La más antigua referencia a una desinfección de locales por un producto químico parece ser la descrita en la Odisea, 800 años A.C, en la que Ulises, después de haber matado a sus rivales ordena que se queme azufre en la casa. En Europa, durante las epidemias de peste humana que tuvieron lugar en plena Edad Media, el azufre fue recomendado para desinfectar los locales y los objetos contaminados. En 1754, durante la epidemia de peste bovina, los objetos y las personas que habían mantenido contacto con los animales enfermos, eran fumigados igualmente con vapores de azufre. (SYKES, G. 1965).

**Derivados de mercurio:** Los más antiguamente utilizados como desinfectantes y como pintura o revestimiento protector en China, en la India, en Egipto y en Europa. Su utilización en medicina fue retomada por los árabes, que la transmitieron a los europeos, quienes los utilizaron fundamentalmente para luchar contra la sífilis en Italia en 1429. Los trabajos de Koch, sin embargo, fueron los que demostraron definitivamente la eficacia del sublimado corrosivo sobre los microorganismos cultivados in vitro. (SYKES, G. 1965).

**Los álcalis:** Bajo esta denominación general, que deriva del término árabe al-quâli, que significa sosa, se reagrupan todos los productos básicos que poseen acción neutralizante sobre los microorganismos, incluyendo los virus. Los más antiguos de estos productos, utilizados en la



práctica de la desinfección, son los derivados de la cal. (SYKES, G. 1965).

Los ácidos: Es bien conocido que los ácidos fuertes atacan los objetos más duros (piedra, metal, etc.) y que los ácidos orgánicos (vinagre) protegen frutas y legumbres de la putrefacción, lo que se estima como una razón que debió impulsar a embalsamadores, médicos humanos y animales, a proponerlos como desinfectantes”

Siendo así, “Por otro lado la desinfección por procedimientos físicos ha sido practicada desde la más remota antigüedad (en la cultura greco-romana, por ejemplo), y de forma empírica. Desde un punto de vista histórico, los métodos físicos de desinfección pueden agruparse en los siguientes:

1) Desinfección por elevación de la temperatura: Fue una de las primeras ideas del hombre, que practicó el uso del fuego para purificar locales, objetos, cadáveres, etc., de los que sospechaba podían tener algún tipo de intervención en los males que afectaban a sus animales o a él mismo. Curiosamente, la eficacia de la incineración no ha sido considerada, en ocasiones, mejor que el simple encalamiento, como señalaban Lechlainché y Smith, entre otros. (REDDISH, G. 1957).

2) Desinfección por fumigación: La fumigación es un procedimiento utilizado desde hace mucho tiempo para "purificar el aire", quizás porque se había observado que el humo atrapaba los insectos, siempre sospechosos de causar enfermedades humanas o animales. En el año 429 A.C. este método había sido recomendado por Hipócrates para luchar contra una epidemia que atacaba animales y humanos en Atenas. Esta técnica, que tenía la ventaja de purificar el aire y que también podía desinfectar los objetos, vestidos, etc., fue recomendada en el siglo V por Végèce y después en el siglo XVIII en la lucha contra la peste bovina. (REDDISH, G. 1957).

- 3) Desinfección por desecación. Este procedimiento asocia con frecuencia, la acción del calor y de los rayos ultravioleta, cuando se practica por exposición al sol. Había sido recomendado ya 7 siglos A.C. en la doctrina de Zaratrusta, para purificar las tierras donde habían reposado los cadáveres. Fue empleada en el antiguo Egipto para llevar a cabo el embalsamamiento de los cuerpos, después de un baño de sales. Seguramente fue el resultado de la observación de los cadáveres que se momificaban de modo natural como consecuencia de la desecación, en el desierto. (REDDISH, G. 1957).
- 4) Desinfección por filtración: Los antiguos Egipcios la utilizaban para purificar el jugo de uvas a través de una tela. En Persia, Sayyid Ismail Jorjani (1042-1135) observó que un agua filtrada (o hervida) tardaba largo tiempo en corromperse. Este método fue recomendado también en 1757 en la marina británica para purificar el agua, filtrándola en arena o en carbón. (REDDISH, G. 1957).

Contrariamente a lo que sucede en el caso de la desinfección química o física, la desinfección por agentes biológicos no representa un procedimiento puro, sino que se fundamenta, en último extremo, en bases químicas o físicas.

Desde un punto de vista histórico cabe señalar el interés del enterramiento, que constituye uno de los métodos más corrientes de desinfección, en particular de los cadáveres (humanos o animales), como consecuencia de un proceso biológico extremadamente complejo consistente en su degradación enzimática, pero también en la variación del contenido de oxígeno, presión, pH, temperatura, etc. (BLOCK, 1991).

Este método es, sin duda, el más antiguamente utilizado por el hombre. Es así, que pareció más eficaz, incluso que la incineración, En 1502, las autoridades de Nördlinger eran responsables

del enterramiento de los cadáveres de los animales muertos de rabia. (BLOCK, 1991)”. Erika Delgado & Paola Díaz, (2006). Trabajo de grado. ELABORACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Bogotá.

Adriana Cañón & Jhoana Rodríguez, (2011) afirman “La presencia de productos químicos es una constante en el ámbito laboral, donde un gran número de actividades requieren de su uso y manipulación por parte de los trabajadores. Los riesgos asociados al trabajo y la manipulación de químicos tienen su origen tanto en factores intrínsecos al producto y en sus propiedades físico - químicas y cada una de sus propiedades toxicológicas”. Cañón, A & Rodríguez, J. (2011). Estudio de caso. *Manejo seguro y gestión ambiental de sustancias químicas y residuos peligrosos en MIPYMES*”. Universidad Libre de Colombia. Bogotá.

Ana Cristina Alvarado, (2020) afirma “El amonio cuaternario es un nombre que ha sonado mucho durante la pandemia, producto del COVID19. Este producto se usa para desinfectar superficies y objetos. Antes de la emergencia, este era usado entre los ingredientes de productos cosméticos y de aseo y en diferentes industrias, pero ahora nace la oferta del producto concentrado al por menor. Antes de adquirirlo, es importante conocer qué es y cómo usarlo”. Alvarado, A. (2020). *El amonio cuaternario debe ser usado solo sobre objetos y superficies*. Artículo de revista. EL COMERCIO.

María Augusta Vega, (2020) afirma. “Bioquímica farmacéutica, explica que el amonio cuaternario es un compuesto químico que tiene cinco tipos de generaciones. Las cuatro primeras tienen un espectro biocida menor, por lo que no deberían usarse para la desinfección de superficies en el contexto del coronavirus. El de quinta generación es el recomendado debido a su

amplio espectro bactericida, fungicida y virucida. Además, su uso es más seguro y tiene un menor impacto en el ambiente”.

Como finalidad del proyecto trabajado lo que se quiere es demostrar los criterios y normas de bioseguridad para el uso y manipulación que debe aplicarse con el amonio cuaternario.

El Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente – CISTEMA indica “Comúnmente se le conoce con el nombre MSDS, sigla que proviene del idioma inglés y se traduce “Hoja de Datos de Seguridad de Materiales” o ficha de seguridad; una MSDS es diferente de una “ficha técnica” ya que ésta tiene mayor información acerca de las especificaciones exactas e instrucciones para el uso del producto.

Cada producto químico o mezcla de ellos, debe tener su hoja de seguridad; por ello quien la elabora debe ser quien conoce a la perfección sus propiedades, es decir, el fabricante del producto. Para construir este documento puede ser necesario enviar muestras de los productos a entidades especializadas y serias donde realizan las respectivas pruebas toxicológicas, propiedades fisicoquímicas, etc., o realizar una revisión bibliográfica responsable. Es muy importante entonces observar la fuente de la información para mayor confiabilidad”

Una Hoja de Seguridad (HDS) proporciona información básica sobre un material o sustancia química determinada. Esta incluye, entre otros aspectos, las propiedades y riesgos del material, como usarlo de manera segura y que hacer en caso de una emergencia.

Es necesario conocer; “¿Quiénes y para qué la utilizan? Por lo general, son los trabajadores de las empresas quienes utilizan las hojas de seguridad para consultar sobre la peligrosidad de las sustancias que manejan; el personal de las brigadas al presentarse una emergencia, médicos y

profesionales de la salud ocupacional y la seguridad, o a nivel directivo para tomar medidas de prevención y control a partir de los datos que aparecen en la MSDS. Existen en el mundo varios Centros de Información similares a CISTEMA, que almacenan estas MSDS y administran su emisión a los usuarios. Es decir, los fabricantes de sustancias químicas confían, a cualquiera de estos centros, la divulgación responsable de esta información que de ninguna manera debe ser confidencial, pero sí bien interpretada”

## EL CONTENIDO DE UNA MSDS

**Sección 1. Producto e Identificación de la Compañía.** Nombre o identidad del material correspondiente con la etiqueta del producto y documentos de embarque, sinónimos, la dirección y número de teléfono de la empresa que fabrica el producto, su importador u otra parte interesada, horario de atención y la fecha en la que fue preparada la MSDS. En esta sección puede ser de utilidad indicar el número telefónico del Centro de Información que apoya al fabricante en la divulgación de las hojas de seguridad y en caso de emergencia.

**Sección 2. Identificación de peligros.** Describe la apariencia general del material incluyendo estado físico y peligros para la salud, peligros físicos y ambientales que requieran atención inmediata en caso de emergencia: peligros de fuego, explosión, contaminación o las posibles consecuencias de un contacto con el producto, vías de ingreso al organismo, la duración de contacto que podría afectar la salud, y cuáles son los órganos que podrían verse afectados por la exposición con efectos inmediatos severos y posibles efectos serios posteriores.

La Identificación de peligros puede aparecer en forma de párrafo o como una serie de etiquetas como lo expresa la NTC 1692 o como lo establezcan normas internacionales aplicables.

Las siguientes son algunas de las preguntas que ayudan a determinar peligros inmediatos severos:

- El material es inflamable, combustible o explosivo?
- Causa quemaduras a tejidos vivos?
- Puede una exposición resultar en otros efectos adversos serios para la salud?
- Permanece por largo tiempo en el ambiente?

**Sección 3. Composición, Información sobre ingredientes.** Componentes o ingredientes peligrosos del producto o material (aunque se pueden relacionar todos los ingredientes), incluyendo composición porcentual de las mezclas, por sus nombres científicos y comunes o sinónimos y sus números de identificación internacionales (como el número CAS). Cuando las sustancias químicas son complejas o son mezclas reconocidas como sustancias simples, pueden ser referenciadas como un componente simple. Ej. Gasolina, Thinner, creosota.

El fabricante puede elegir no publicar algunos ingredientes que son secreto de fórmula indicando su número de registro como secreto comercial o describiendo las generalidades, en caso de ser relevante para la seguridad.

**Sección 4. Medidas de primeros auxilios.** Medidas o instrucciones fáciles de entender, básicas para estabilización del afectado a emplear ante inhalación, absorción, ingestión o contacto con el producto hasta que se tenga acceso a la atención médica. Las instrucciones deben ser coherentes con los efectos descritos en la sección 2. Puede incluir información sobre medidas a tomar para efectos diferentes a la toxicidad del material tales como temperaturas extremas. También puede ser apropiado relacionar antídotos conocidos y colocar notas para los médicos donde se relacionen tratamientos específicos o diagnósticos recomendados y disponibles,

procedimientos normalmente usados, pero no aplicables, por ejemplo, por contraindicaciones o preexistencias.

**Sección 5. Medidas en caso de incendio.** Informa acerca de las posibilidades de que la sustancia se incendie y bajo qué circunstancias; hace alusión a puntos de inflamación (temperatura a la cual la sustancia desprende vapores creando atmósferas inflamables), límites de inflamabilidad, reacciones que podrían causar incendio o explosión, sistemas adecuados de extinción de incendios o aquellos que deben evitarse. Esta sección debe indicar claramente las condiciones en las cuales puede no ser seguro o recomendable extinguir el fuego. Solo para consulta por parte de personal capacitado. Las instrucciones apropiadas para los bomberos pueden ayudar a disminuir los impactos al ambiente y a la propiedad, como, por ejemplo, la advertencia del comportamiento del material cuando en el entorno existen condiciones, propiedades u otros materiales que puedan potencializar los peligros en caso de incendio. También se debe considerar la descomposición explosiva, polimerización, ruptura por expansión térmica, liberación de sustancias o gases tóxicos y corrosivos, los productos de descomposición térmica o por contacto con otros materiales como metales, aire y agua. En esta sección se especifican elementos de protección personal para bomberos, incluyendo equipo de aire autocontenido (SCBA).

**Sección 6. Medidas en caso de vertido accidental.** Procedimientos guía de limpieza y absorción de derrames, goteos o escapes. Incluye medidas de protección y precauciones como la remoción de fuentes de ignición, advertencias frente a la dirección del viento, posibilidad de contaminación ambiental y aislamiento del área. También puede indicar equipos y técnicas de contención para grandes o pequeños derrames, así como las instrucciones para descontaminación del área afectada y la necesidad de reportar a las autoridades. Sólo para personal capacitado.

**Sección 7. Manejo y Almacenamiento.** Guía sobre prácticas de manejo y almacenamiento bajo condiciones seguras. Incluye referencias a reglamentaciones específicas sobre manejo, higiene, precauciones generales o restricciones. Puede contener información sobre etiquetado estándar de precaución, para lo cual es posible referirse a la NTC 1692. Igualmente, se debe mencionar la necesidad de utilizar herramientas que no produzcan chispas, equipos a prueba de explosión y advertir sobre el uso de polos a tierra para materiales inflamables. Así mismo, se deben indicar las medidas para evitar reacciones peligrosas, como, por ejemplo, utilizar atmósferas inertes, evitar el contacto de sustancias combustibles para manipular oxidantes, entre otras.

Esta sección indica las prácticas apropiadas para el almacenamiento tanto por seguridad como para evitar el deterioro del producto y sus contenedores, como, por ejemplo, considerar atmósferas explosivas, condiciones corrosivas y peligros de inflamabilidad; materiales incompatibles, condiciones de evaporación o temperaturas recomendadas.

**Sección 8. Controles de exposición y protección personal.** Identifica las guías de exposición para el producto o sus componentes, controles de ingeniería y establece parámetros para seleccionar la protección personal. Incluye los límites de exposición permisibles (TLV, STEEL, IDLH, PEL), definidos por entidades reconocidas internacionalmente o por los fabricantes tanto para los componentes como para mezclas, con sus unidades de medida correspondientes (ppm, mg/m<sup>3</sup>). Se debe indicar la calificación “piel” cuando sea necesario. Los controles de ingeniería u otros controles aplicables se consignan en esta sección, como por ejemplo la ventilación. Los elementos de protección personal se indican de acuerdo con la ruta de entrada al organismo, haciendo referencia a la normatividad o reglamentación aplicable. Se debe diferenciar cual es el elemento de protección adecuado para el uso normal del producto y en situaciones de



emergencia, excepto que estén previamente descritos en las secciones 5 y 6, para casos de incendio o vertido accidental, respectivamente. La decisión de utilizar un equipo de protección determinado depende del análisis que el lector haga sobre la situación real y la guía que le suministre la hoja de seguridad. Sin embargo, se debe enfatizar en la importancia de prevenir el contacto o la inhalación. En cuanto a la protección respiratoria es necesario especificar cuál es el tipo de respirador apropiado y el medio filtrante o purificador, como, por ejemplo, cartucho para vapores orgánicos.

**Sección 9. Propiedades físicas y químicas.** Identifica las propiedades que caracterizan el material. Algunas regulaciones requieren que se relacionen las siguientes propiedades aunque no tengan datos disponibles: Apariencia (aspecto, color, forma), olor y umbral de olor, estado físico, pH, punto de congelación, punto de fusión, porcentaje y tasa de evaporación, punto inicial y rango de ebullición, punto de inflamación, inflamabilidad, límites de explosividad, presión de vapor, densidad del vapor, gravedad específica o densidad relativa, solubilidad especificando el solvente, coeficiente de reparto n-octanol / agua, temperatura de autoignición, temperatura de descomposición. La interpretación adecuada de ellas puede aportar información fundamental para planes preventivos y facilitar la toma de decisiones en caso de emergencia.

**Sección 10. Estabilidad y reactividad.** Indica si el material es estable o peligrosamente inestable bajo condiciones ambientales normales de presión y temperatura (21°C y 760 mmHg) o bajo condiciones previsibles de almacenamiento y manejo. Esta sección debe presentar las condiciones a evitar como por ejemplo calor, presión luz, humedad, rozamiento, materiales incompatibles con los cuales puede reaccionar o producir situaciones peligrosas, incluyendo envases o contaminantes; productos de descomposición peligrosos que se conoce o sospecha que se producen como resultado de la oxidación, por calentamiento o por reacción química con otro

material, electrolisis o degradación. Deben incluirse reacciones como la polimerización o autoreactividad, como ocurren y si se requieren estabilizantes. La información de esta sección es muy útil para almacenar correctamente varios productos eliminando riesgos.

**Sección 11. Información toxicológica.** Esta sección es un soporte adicional a la información presentada en la sección 2 y que explica con mayor detalle cuales son los efectos a corto o largo plazo que pueden esperarse si el material o sus componentes ingresan al organismo. Relaciona los datos más representativos acerca de efectos reales o potenciales que se han encontrado en humanos, en animales, en pruebas de laboratorio o en modelos predictivos, científicamente sustentables.

Es importante tener en cuenta aquellos datos que expresan no haber encontrado efectos tras realizar pruebas de toxicidad. Dentro de los efectos que se pueden presentar están los siguientes: Irritación, sensibilización en piel y respiratoria, efectos por dosis agudas (DL50, CL50) y por dosis repetidas (NOAEL, LOAEL), corrosividad, carcinogenicidad, efectos neurológicos, reproductivos, efectos de desarrollo y efectos sobre órganos blanco.

**Sección 12. Información ecológica.** Amplía la información ambiental presentada en la sección 2, para asistir en la evaluación del impacto ambiental del material o de sus componentes. Indica los efectos tóxicos más representativos para organismos acuáticos y terrestres y puede incluir proyecciones ambientales. Pueden presentarse estudios que provean información que facilite la toma de decisiones, así como las pruebas que arrojaron como resultado no presentar efectos adversos observables. Algunos datos pueden ser: ecotoxicidad aguda y crónica en plantas acuáticas o terrestres, animales o microorganismos, persistencia en el ambiente, degradabilidad biológica o química, bioacumulación (factor de bioconcentración (FBC) y coeficiente de partición octanol/agua), movilidad en el medio ambiente (componente en el cual se distribuye el

material, velocidad de movimiento, adsorción y desorción del suelo, potencial para llegar a aguas subterráneas), y otros efectos adversos como posible destrucción de la capa de ozono o contenido de metales pesados para prever efectos a largo plazo, constante WKG (grado de contaminación sobre el agua).

**Sección 13. Consideraciones de Disposición.** Cada país, ciudad y localidad, debe tener una reglamentación acerca del manejo adecuado de su medio ambiente. Por tanto, esta sección se refiere generalmente a la necesidad de consultar la legislación antes de realizar cualquier procedimiento de tratamiento o disposición final. Sin embargo, su objeto es presentar información útil para realizar una disposición segura y ambientalmente aceptable: características de peligro de los residuos y si aparecen en listas reconocidas según CERCLA (ley de compensación y recuperación ambiental) y RCRA (ley de conservación) en Estados Unidos 40CFR 261, métodos sugeridos en caso de que la reglamentación lo permita como por ejemplo la incineración, inactivación química, tratamientos biológicos, entre otros. Esta sección recuerda que el generador del residuo es responsable de su identificación, transporte y disposición, así como del reporte a las autoridades competentes cuando aplique.

**Sección 14. Información sobre transporte.** Soporte para la preparación de un material para embarque. Provee datos acerca de la regulación Internacional sobre el transporte del material. Describe cómo debe empacarse y rotularse. Informa acerca del número de identificación designado por la Organización de las Naciones Unidas, indica las vías de transporte permitido (aérea según IATA/ICAO, terrestre según reglamentación modelo de las Naciones Unidas o el acuerdo europeo sobre carga de materiales por carretera ADR y marítima según IMO), grupo de empaque, entre otros.

**Sección 15. Información reglamentaria.** Su objetivo es cumplir con la reglamentación en salud, seguridad y ambiente, tanto en el país de origen del material como en el país donde será utilizado. Relaciona las normas Internacionales aplicables para el etiquetado de contenedores e información que debe acompañar a cada producto químico al momento de ser despachado.

**Sección 16. Información adicional.** Cualquier otro tipo de información sobre el material que podría ser útil, información sobre cambios en la MSDS. Aspectos importantes específicos tales como texto de etiquetas, preparación y revisión de la información.

Elaborado por CISTEMA, Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente, (2020). LA HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD. ARL – SURA, Paginas: 1-9.

Como anexo del proyecto de investigación se tiene MSDS del amonio cuaternario de quinta generación (Ver anexo 4).

**DISEÑO METODOLÓGICO:**

**DISEÑO METODOLÓGICO**

**NIVEL**


**Cuantitativo;** representa un conjunto de procesos en secuencia y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos brincar o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, se extrae una serie de conclusiones respecto a la hipótesis.

Sampieri, H & Collado, F & Lucio, B. 2014. Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. Metodología de la investigación. Páginas: 4-20. México: Mc Graw Hill Education. 6ta edición.


**TIPO**


**Descriptivo:** Su propósito es identificar las características, propiedades, dimensiones y regularidades del fenómeno es estudio; se encoge este tipo de diseño de investigación basado en el método cuantitativo ya que el método no tiene hipótesis exacta, este tipo de investigación permite ordenar los resultados de las conductas, características, factores y procedimientos de los hechos para llevar a cabo la investigación.

## ENFOQUE



El **método empírico – analítico** es un modelo del método científico que se basa en la experimentación y la lógica empírica, que junto a la observación de fenómenos y sus análisis estadísticos, es el más usado en el campo de las ciencias sociales y las ciencias naturales.

Su aporte al proceso de investigación es resultado fundamentalmente de la experiencia. Estos métodos posibilitan revelar las relaciones esenciales y las características fundamentales del objeto de estudio, accesibles a la detención sensorial, a través de procedimientos prácticos y diversos medios de estudio. Su utilidad destaca la entrada en campos inexplorados o en aquellos en los que se destaca el estudio descriptivo.

Radrigan, M. 2005. Método empírico - analítico. Metodología de la Investigación. Wikipedia enciclopedia libre. Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_emp%C3%ADrico-anal%C3%ADtico](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_emp%C3%ADrico-anal%C3%ADtico)

## DISEÑO



El diseño no experimental es aquel que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos.

Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para después analizarlos. Se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que ya ocurrieron o se dieron sin la intervención directa del investigador. Es por esto que también se le conoce como investigación «ex post facto» (hechos y variables que ya ocurrieron), al observar variables y relaciones entre estas en su contexto.

Hernández, S & Fernández, C & Bautista, L. (2014). Concepción o elección del diseño de investigación. 6ª edición, Metodología de la Investigación. (pp. 126- 168). Mc Graw Hill Education.

## MÉTODO



El método hipotético-deductivo es el procedimiento o camino que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica. El método hipotético-deductivo tiene varios pasos esenciales: observación del fenómeno a estudiar, creación de una hipótesis para explicar dicho fenómeno, deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis, y verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. Este método obliga al científico a combinar la reflexión racional o momento racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación). Definido así como la verdad de lo general a lo particular.

Echegoyen, J. MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO. DICCIONARIO DE PSICOLOGÍA CIENTÍFICA Y FILOSOFÍA. PORTAL DE FILOSOFÍA, PSICOLOGÍA Y HUMANIDADES EN INTERNET. Torre de Babel Ediciones. Recuperado de: <https://www.torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Metodo-Hipotetico-Deductivo.htm>

## POBLACIÓN



El proyecto Metroplús Avenida Oriental, cuenta con 5 estaciones en construcción; de sur a norte son: Perpetuo Socorro, Colón, San José, La Playa y Catedral; en cada una de ellas se cuenta con una persona encargada de realizar y garantizar limpieza, sanitización y desinfección mínimo 5 (cinco) veces al día.

Trabajadores totales: 100 de los cuales 15 trabajadores realizan labores de limpieza y desinfección.



**MUESTRA**

Teniendo en cuenta que 15 trabajadores labores de limpieza y desinfección asignado a cada una de las estaciones del Metroplús tomaremos la muestra de 10 trabajadores para realizar el estudio investigativo, buscando hallazgos.

**La información se obtiene mediante una observación indirecta de los hechos y de las personas que tiene el indicador de accidente de trabajo (AT) e incidente más alto (1,2,3 AT o incidentes) o frecuente en los últimos 6 meses.**



## Formato – Encuesta

**Encuesta trabajadores Metroplús Avenida Oriental**

Cuestionario para los trabajadores encargados de la limpieza y desinfección (sanitización) de las estaciones con amonio cuaternario de quinta generación, del proyecto Metroplús Avenida Oriental.

**Marque con una X la opción correcta. Información para completar por el trabajador:**

<i>Información a tener en cuenta en los últimos 6 meses: 2020-2:</i>	
1. ¿Conoce usted el amonio cuaternario?  <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	6. ¿Cuántas veces en el día realiza aspersion (sanitización) en la estación del Metroplús?  1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/>
2. ¿Sabe usted que es un accidente de trabajo?  <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	7. ¿Realiza mantenimiento correctivo, preventivo o predictivo al equipo de sanitización?  <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>
3. ¿Sabe usted que es una enfermedad laboral?  <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	8. ¿Sufre de alguna enfermedad considerable, que le impide realizar la labor?  <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>
4. ¿En las actividades asignadas para la aspersion, se aplican protocolos de trabajo seguro?  <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	9. ¿Padece algunas de las siguientes afecciones, que genera mayor riesgo de enfermarse al realizar la tarea?  <b>Enfermedad respiratoria</b> <input type="checkbox"/> <b>Enfermedad cardiaca</b> <input type="checkbox"/> <b>Sobre peso</b> <input type="checkbox"/> <b>Ninguna</b> <input type="checkbox"/>
5. ¿Ha recibido capacitación sobre limpieza y desinfección de áreas?  <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>	10. ¿Conoce alguna razón para considerar inseguro para usted o para terceros, realizar la actividad?  <b>SI</b> <input type="checkbox"/> <b>NO</b> <input type="checkbox"/>

### Plan de Recolección

1. La naturaleza del objeto de estudio.
2. Las posibilidades de acceso con los investigados.
3. El tamaño de la población o muestra.
4. Los recursos con los que se cuenta.
5. La oportunidad de obtener datos.
6. Tipo y naturaleza de la fuente de datos.

Técnica de recolección de datos: Encuesta.

Con esta técnica de recolección de datos da lugar a establecer contacto con las unidades de observación por medio de los cuestionarios previamente establecidos. Entre las modalidades de encuesta podemos destacar: Encuesta personal. Basado en preguntas cerradas que arrojará un gran aporte a la investigación.

### Cronograma de Actividades

Orden	Actividades	Meses															
		Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	<i>Realización del cuestionario</i>	■		■													
2	<i>Revisión del cuestionario</i>					■	■										
3	<i>Firma consentimiento informado</i>									■	■						
4	<i>Realización de encuestas personales</i>													■	■		
5	<i>Tabulación de respuestas</i>															■	
6	<i>Análisis de información</i>																■

**HALLAZGOS:**

El diagnóstico resultado de las encuestas realizadas (ver anexo 3) a los colaboradores de las estaciones de sur a norte son: Perpetuo Socorro, Colón, San José, La Playa y Catedral; del proyecto Metroplús avenida oriental es el siguiente:

En general, el 100% de los colaboradores asignados para la tarea de sanitización en las estaciones con el amonio cuaternario sabe exactamente cuáles son los procedimientos de limpieza y desinfección y de los elementos que componen dicha actividad. Además, tienen conocimiento del término accidente de trabajo que acarrea este como actividad desempeñada en cada una de las estaciones del proyecto.

Se idéntica además que el 50% de la población que realiza la actividad tiene conocimiento de la definición de enfermedad laboral mientras el 50% desconoce el término.

El 100% de los colaboradores tienen conocimiento de los protocolos de trabajo seguro como uso de EPP, indumentaria y equipo de sanitización. También hacemos referencia que todos tienen la capacitación para realizar la actividad.

El 100% de los colaboradores tienen conocimiento de la cantidad de veces que se hace necesario realizar la aspersion o sanitización con el amonio cuaternario en cada una de las estaciones; manejando un registro y soporte en el desempeño de esta actividad estipulada en el protocolo de bioseguridad debido a la emergencia producto del COVID19.

A las herramientas, maquinarias y equipos se le realizan los mantenimiento necesarios y requeridos llevando un registro de los mismo y manejando una lista de verificación o chequeo

preoperacional además de sus mantenimientos correctivo, preventivo o predictivo dependiendo de la necesidad.

Ahora bien al momento de verificar por medio de la investigación si las personas tiene antecedentes de padecer alguna enfermedad que se pueda llegar agudizarse al estar expuesto al amonio cuaternario se evidencia que; solo el 30% del personal son completamente sanos y no padecen de ninguna enfermedad considerable o notoria que con el tiempo afecte su condición de salud, mientras el 70% de las personas a cargo de esta actividad sufre de alguna enfermedad considerable, que le impide realizar la labor.

Veremos entonces que el 30% de los colaboradores no padecen afecciones, de los que hablamos anteriormente que están completamente sanos, a continuación, las enfermedades identificadas que a mediano o corto plazo puede generar lesiones mayores a los trabajadores expuestos a esta actividad:

- Enfermedad respiratoria y enfermedad cardiaca el 10% de la población.
- Enfermedad cardiaca y sobre peso el 10% de la población.
- Enfermedad respiratoria y sobre peso el 10% de la población.
- Enfermedad respiratoria el 10% de la población.
- Enfermedad respiratoria, enfermedad cardiaca y sobre peso 10% de la población.
- Enfermedad cardiaca el 10% de la población.
- Y sobre peso el 10% de la población.

Al momento de concluir la encuesta como medio de investigación se hace necesario considerar que tanto para el trabajador de forma directa como terceros de forma indirecta se pueden ver afectados al realizar la actividad a mediano o largo plazo debido a la composición y afectación del amonio cuaternario como sustancia química utilizada.

El conjunto de medidas necesarias para evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, los cuales ocasionan a nivel de los trabajadores, accidentes y enfermedades laborales. Las medidas que integran el deber general de prevención deben aplicarse con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva e la individual del trabajador.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores para la realización de la actividad.

Con la investigación realizada lo que buscamos entonces es diseñar la metodología necesaria para que no se produzcan los accidentes de trabajo (AT) y las enfermedades laborales a largo plazo ya que esta sustancia o químico manejado se viene usando debido a la actual emergencia sanitaria mundial producto del COVID19.

Buscamos el bienestar físico, mental y social de los trabajadores en el desempeño de su actividad; entonces como medidas y debido a los resultados obtenidos por medio de la investigación realizada lo siguiente:

- Realizar rotación de las personas, para que este no tenga patologías base que puedan empeorar su calidad de vida; o que es su defecto no sea un gran detonante para la salud del trabajador.
- Tener preparada o diluida la mezcla dosificada como es requerido; formulación recomendada es el amonio cuaternario de quinta generación al 10%. 20 ml de este químico se deben diluir en un litro de agua para obtener una concentración adecuada para desinfectar y así evitar mezclas desproporcionada o inadecuadas para el uso de la herramienta y la sustancia química.
- El colaborador debe contar con las medidas necesarias de uso de EPP para realizar la labor; como lo es traje desechable o antifluido, tapabocas puede ser desechable o de cartucho que sería el ideal, uso de guantes evitando el contacto directo con la sustancia química denominada amonio cuaternario y el uso de protección visual ya sea una
- Verificar el entorno para llevar a cabo el diseño de la actividad; que no estén las personas consumiendo alimentos, que se esté cerca de personas realizando otras actividades, que no se tengan recipientes destapados o expuestos a salpicaduras del

químico, recordemos que este se usa para limpiar y desinfectar superficies.

- Capacitar al personal o generar reinducción de sus actividades y tareas delegadas.
- Crear un manual de procedimientos que se pueda aplicar y llevar a cabo para la realización de la tarea; y así estandarizarla.
- Realizar mantenimiento al equipo de sanitización:

Se retira la totalidad del producto de la bomba de almacenamiento.

Se retira bomba, manguera y boquilla del equipo de sanitización.

Se toma un jabón de PH neutro con abundante agua para generar limpieza de las partes antes mencionadas.

Se dejan secar al aire, libre de sol directo.

Se realiza secado final con una toalla en cada una de sus partes.

Se ensamblan cada una de las partes retiradas.

Se genera prueba del equipo y se deja listo para la próxima operación.

### *Registro Fotográfico:*



Cano, L. (2020). Accidentes de trabajo y enfermedades laborales producida por el amonio cuaternario en el proyecto Metroplús Avenida Oriental. [Ilustración]. Fuente propia, registro fotográfico.



Cano, L. (2020). Accidentes de trabajo y enfermedades laborales producida por el amonio cuaternario en el proyecto Metroplús Avenida Oriental. [Ilustración]. Fuente propia, registro fotográfico.



Cano, L. (2020). Accidentes de trabajo y enfermedades laborales producida por el amonio cuaternario en el proyecto Metroplús Avenida Oriental. [Ilustración]. Fuente propia, registro fotográfico.



En la mayoría de los casos, los accidentes de trabajo suceden debido a las condiciones peligrosas que existen en los equipos, maquinarias, herramientas de trabajo e instalaciones, así como por la actitud o actos inseguros de los trabajadores al realizar sus actividades.

Los accidentes laborales pueden ser generados por:

Condiciones peligrosas:

- Métodos de trabajo y procedimientos de trabajo incorrectos.
- Defectos en los equipos, maquinarias, herramientas de trabajo e instalaciones.
- Incorrecta colocación de los materiales o productos en las áreas de trabajo.
- Maquinarias y herramientas en mal estado.
- Instalaciones con deficiente mantenimiento.
- Falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo.

Actos inseguros:

- Provocar situaciones de riesgo que ponen en peligro a otras personas.
- Usar de manera inapropiada las manos u otras partes del cuerpo.
- Llevar a cabo actividades u operaciones sin previo adiestramiento.
- Operar equipos sin autorización.
- Limpiar, engrasar o reparar maquinaria cuando se encuentra en movimiento.
- No usar el equipo de protección personal.

Medidas de prevención para los accidentes en el trabajo: Para evitar accidentes de trabajo o enfermedades laborales en las empresas o centros de trabajo, hay que aplicar técnicas, procedimientos y las mejores prácticas de prevención, como:

- Realizar las actividades de acuerdo a los métodos y procedimientos establecidos.
- Usar la maquinaria, el equipo y las herramientas manuales, eléctricas, con los dispositivos de seguridad instalados.
- Colocar de manera correcta los materiales o productos que se procesan en el centro de trabajo
- Mantener orden y limpieza en todas las instalaciones, áreas, equipo, maquinaria y herramienta.
- Utilizar el equipo de protección personal que proporciona la empresa.

## CONCLUSIONES:

- El conocimiento profundo de las características de la accidentalidad en el interior de la empresa, provee herramientas fundamentales que ayudan en la construcción y análisis de la situación de seguridad y salud en el trabajo. Se conoce e identificar cada una de las causas que pueden llegar a intervenir al producirse un AT o enfermedades laborales; las causas del accidente se dividen en causas inmediatas y causas básicas. Las primeras, como se recordará, tienen que ver con las circunstancias que se presentaron justo antes del contacto. Con frecuencia se les denomina actos subestándares o condiciones subestándares. Las segundas corresponden a las causas que están detrás de los síntomas, causas básicas; se denominan factores de trabajo y factores personales, es decir, a las razones por las cuales ocurren las causas inmediatas.

- Garantizar que el trabajador utilice todos los elementos de protección personal necesarios para realizar la actividad; se recomienda realizar una lista de verificación con el fin de salvaguardar la integridad del mismo a corto y largo plazo.
- La idea es que se establezca dentro de cada una de las estaciones un manual de procesamiento para la actividad sistematizar del uso y aplicación del amonio cuaternario en las superficie y espacios de cada una de las estaciones del proyecto Metroplús avenida oriental buscando el bien físico mental y social de los trabajadores.

### **RECOMEDACIONES:**

Una vez concluido el trabajo investigativo como trabajo de grado, se considera interesante investigar sobre otros aspectos relacionados con los mecanismos producto sanitización con el amonio cuaternario.

- Extender los estudios expuestos en este trabajo de grado al estudio del diseño de las consecuencias a corto, mediano y largo plazo por el uso del amonio cuaternario.
- Trabajar en mejorar el modelo dinámico utilizado en este trabajo para determinar la manipulación y el contacto directo con la sustancia química.
- Analizar con mayor detenimiento y buscar la razón de, por qué la afectación a largo plazo del uso del amonio cuaternario en el proceso de sanitización.

## ANEXOS:

### Anexo 1:

#### Consideraciones Éticas

La investigación cuantitativa reconoce la subjetividad de los individuos como parte constitutiva de su proceso indagador. Ello implica que las ideologías, las identidades, los juicios, los prejuicios y todos los elementos de la cultura impregnan los propósitos, el problema, el objeto de estudio, los métodos e instrumentos; forman parte de la selección de los recursos y los mecanismos empleados para hacer la presentación y divulgación de los resultados e interpretaciones del estudio.

La ética como una guía del actuar humano con miras al mejoramiento de la conducta individual y social. La ética busca impregnar la vida de cada persona de una serie de valores que la orienten hacia una armonía consigo misma y con los demás.

La ética juega un papel primordial, como reguladora de la conducta humana, se debe tomar en cuenta que estos aspectos positivos también han ocasionado: incomunicación, intolerancia, incomprensión, individualismo, destrucción y desprecio por la vida humana. “Reyes, M. & Quevedo, M. 2017. Instituto De Mejoramiento Profesional Del Magisterio Doctorado En Educación. Método de investigación. LA ÉTICA EN LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA. Recuperado de: <http://meryannguaita.blogspot.com/>”

### Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por \_\_\_\_\_, de la Universidad \_\_\_\_\_ . La meta de este estudio es \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder las preguntas en una encuesta. Esto tomará aproximadamente \_\_\_\_\_ minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la encuesta le parece incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador.

Desde ya le agradecemos su participación.

---

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por \_\_\_\_\_. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Me han indicado también que tendré que responder las preguntas en una encuesta, lo cual tomará aproximadamente \_\_\_\_\_ minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a \_\_\_\_\_ al teléfono \_\_\_\_\_.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento informado me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a \_\_\_\_\_ al teléfono anteriormente mencionado.

---

Nombre del Participante  
(en letras de imprenta)

Firma del Participante

Fecha

Anexo 2:

Consentimiento informado firmado.

Anexo 3:

Respuesta encuesta de investigación.

Anexo 4:

MSDS del amonio cuaternario de quinta generación.

## BIBLIOGRAFÍA:

- Mosquera, W. (2011). *REVISIÓN DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO DE CLASIFICACIÓN Y ETIQUETADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS IMPLEMENTADO EN LA EMPRESA PROPAL S.A.* UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE. SANTIAGO DE CALI. Recuperado de: <http://red.uao.edu.co/bitstream/10614/1639/1/TAA00773.pdf>
- RODRIGUEZ, C. (2007). EVALUACIÓN DE CUATRO DESINFECTANTES SOBRE *Listeria monocytogenes* AISLADA DE PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS DE UNA PLANTA DE PROCESADOS EN BOGOTÁ. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Recuperado de: <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis279.pdf>
- Diaz, J & Mier, H. (2020). GQSP COLOMBIA PROGRAMA DE CALIDAD PARA LA CADENA DE QUÍMICOS. (2020). *Guía de higiene y desinfección para la industria en tiempos de COVID-19.* Bogotá, Colombia. Recuperado de: <https://www.mincit.gov.co/prensa/noticias/documentos-noticias/guia-covid-gqs-colombia-productiva.aspx>
- Carchi, M & Serrano, D. (2016). *ANÁLISIS DE LA EFECTIVIDAD DEL AMONIO CUATERNARIO Y ÁCIDO PERACÉTICO FRENTE A COLIFORMES TOTALES Y Escherichia coli EN SUPERFICIES INERTES DEL ÁREA DE EMPAQUES AL VACÍO DE LA PLANTA DE EMBUTIDOS PIGGIS*". UNIVERSIDAD DE CUENCA, Ecuador. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25988/1/Trabajo%20de%20titulaci%C3%B3n.pdf>
- W. A. Jacobs, (2020). Proquimia. Evolución y características de los amonios cuaternarios para desinfección de superficies. Recuperado de: <https://www.proquimia.com/evolucion-y-caracteristicas-de-los-amonios-cuaternarios-para-desinfeccion-de-superficies/#.X4OcyGgzblV>.

- AQUINO, S. (2019). *ANÁLISIS DE LA EFICACIA DEL AMONIO CUATERNARIO Y ACIDO PERACETICO PARA LA REMOCION DE Escherichia coli EN LA PLANTA BIOFISICA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SUPERFICIALES CON FINES DE RIEGO – SAN BORJA*. UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR, Villa El Salvador. Recuperado de: [http://repositorio.untels.edu.pe/bitstream/UNTELS/364/1/Aquino\\_Shirley\\_Trabajo\\_Suficiencia\\_2019.pdf](http://repositorio.untels.edu.pe/bitstream/UNTELS/364/1/Aquino_Shirley_Trabajo_Suficiencia_2019.pdf)
- Delgado, E & Díaz, P. (2006). Trabajo de grado. *ELABORACIÓN Y DOCUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS LABORATORIOS DEL DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA DE LA PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA*. PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA. Bogotá. Recuperado de: <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis281.pdf>
- Cañón, A & Rodríguez, J. (2011). Estudio de caso. *Manejo seguro y gestión ambiental de sustancias químicas y residuos peligrosos en MIPYMES*". Universidad Libre de Colombia. Bogotá. Recuperado de: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9189/PROYECTO%20DE%20GRADO%20MODIFICADO.ENERO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alvarado, A. (2020). *El amonio cuaternario debe ser usado solo sobre objetos y superficies*. Artículo de revista. EL COMERCIO. Recuperado de: <https://www.elcomercio.com/tendencias/amonio-cuaternario-desinfectante-coronavirus-covid19.html>
- María Augusta Vega, (2020). Diario EL COMERCIO. *El amonio cuaternario debe ser usado solo sobre objetos y superficies*. (27 mayo de 2020). <https://www.elcomercio.com/tendencias/amonio-cuaternario-desinfectante-coronavirus-covid19.html>



- Sampieri, H & Collado, F & Lucio, B. 2014. Definiciones de los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. Metodología de la investigación. Páginas: 4-20. México: Mc Graw Hill Education. 6ta edición.
- Radrigan, M. 2005. Método empírico - analítico. Metodología de la Investigación. Wikipedia enciclopedia libre. Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo\\_emp%C3%ADrico-anal%C3%ADtico](https://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_emp%C3%ADrico-anal%C3%ADtico)
- Montgomery, D. 2011. Diseño Experimental. Control estadístico de la calidad. 3.<sup>a</sup> edición. México Editorial: Limusa-Wiley. Recuperado de: [https://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o\\_experimental](https://es.wikipedia.org/wiki/Dise%C3%B1o_experimental)
- Echegoyen, J. MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO. DICCIONARIO DE PSICOLOGÍA CIENTÍFICA Y FILOSÓFICA. PORTAL DE FILOSOFÍA, PSICOLOGÍA Y HUMANIDADES EN INTERNET. Torre de Babel Ediciones. Recuperado de: <https://www.torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Metodo-Hipotetico-Deductivo.htm>
- Martínez, E. & Sánchez, S. La encuesta. Instrumentos para recabar datos. Recuperado de: <https://www.educomunicacion.es/didactica/0093instrumentosrecabardatos.htm>
- Hernández, S & Fernández, C & Bautista, L. (2014). Concepción o elección del diseño de investigación. 6<sup>a</sup> edición, Metodología de la Investigación. (pp. 126- 168). Mc Graw Hill Education.
- BIDOU, D. (1977). Fundamentos y Técnicas de esterilización. (Control de materiales y esterilización). Editorial Medica Panamericana S:A. Buenos Aires. ARG.
- SYKES, G. (1965). Desinfection and sterilization. Second edition, Chapman and Hall. London 1965.
- REDDISH, H & GEORGE F. (1957). Antiseptics Disinfectants, Fungicides, and Chemical and Physical Sterilization. Philadelphia : Lea & Febiger, página: 975.

- BLOCK, S.S. (1991). Disinfection, sterilization and preservation. 4th Edit., Lea & Febiger, Philadelphia.
- Rubio, Juan, (2005). Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales. Ediciones Díaz Santos. España.
- Decreto 1609/2002, por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
- Guía de bolsillo para MSDS y Etiquetas. P-24-26, 29, 50, 51.
- Norma ANSI Z 400.1 versión 2004
- Norma NTC 4435, actualización 2010.
- Ley 55. Diario Oficial No. 40.936., República de Colombia - Gobierno Nacional, 6 de julio de 1993.
- Naciones Unidas, (2009). Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos, tercera edición revisada, New York y Ginebra.