



Sistematización de la actualización de la matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles, en la planta de producción de Mitsubishi Electric de Colombia LTDA.

Shirley Katherine Arroyave Arboleda

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Salud Ocupacional

Mayo de 2020

Sistematización de la actualización de la matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles, en la planta de producción de Mitsubishi Electric de Colombia LTDA.

Shirley Katherine Arroyave Arboleda

Sistematización Presentada como requisito para optar al título de Administrador en Salud Ocupacional

Asesor(a)

Paola Viviana Ordoñez Erazo

Psicóloga, Especialista en Gerencia del Talento Humano

Magister en Salud Ocupacional

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Salud Ocupacional

Mayo de 2020

### **Agradecimientos**

A mi buen Dios, quien es mi fortaleza, gracias infinitas; me enseñas que al que cree todo le es posible.

A mi esposo Rubén y mi hija Ana Sofía, gracias por estar siempre ahí, por motivarme y llenarme de amor; el hogar es la llama que ilumina nuestra existencia.

A mis padres, quienes me inspiraron e inculcaron interés por el conocimiento y la superación.

A mi familia, muchas gracias.

A la universidad, gracias por ayudarme a ser mejor persona y formarme como profesional

A Mitsubishi Electric de Colombia, por ser parte de mi formación al permitirme desarrollar este trabajo en la organización.

## Contenido

Lista de tablas.....	6
Lista de figuras.....	7
Resumen.....	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
Justificación.....	11
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos.....	12
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>13</b>
1 Contextualización.....	13
1.1 Historia.....	14
1.2 Información Corporativa.....	17
1.2.1 Visión.....	17
1.2.2 Misión.....	18
1.2.3 Políticas corporativas.....	18
1.2.4 Política de Calidad.....	18
1.2.5 Política corporativa del medio ambiente.....	19
1.2.6 Política de seguridad.....	20
1.2.7 Política de seguridad y salud en el trabajo.....	21
1.2.8 Política I+D+i.....	21
1.2.9 Problemática encontrada.....	22

1.3	Rol del practicante.....	24
1.4	Antecedentes del estado del arte .....	25
<b>CAPÍTULO II</b> .....		29
2	Referentes conceptuales .....	29
2.1	Marco legal.....	29
2.2	Marco conceptual .....	34
2.3	Marco teórico .....	38
<b>CAPÍTULO III</b> .....		41
3	Metodología.....	41
3.1	Grado de peligrosidad propuesto por William Fine .....	42
3.1.1	Fórmula del grado de peligrosidad.....	42
3.2	Resultados .....	46
<b>CAPÍTULO IV</b> .....		49
4	Interpretación crítica de la práctica .....	49
<b>CAPÍTULO V</b> .....		53
5	Conclusiones.....	53
<b>CAPÍTULO VI</b> .....		54
6	Recomendaciones .....	54
Referencias .....		55

**Lista de tablas**

<i>Tabla 1. Antecedente del estado del arte</i>	28
<i>Tabla 2. Marco Legal</i>	29
<i>Tabla 3. Consecuencias</i>	43
<i>Tabla 4. Exposición</i>	43
<i>Tabla 5. Probabilidad</i>	44
<i>Tabla 6. Clasificación del grado de peligrosidad</i>	45
<i>Tabla 7. Factor de costo</i>	46
<i>Tabla 8. Grado de corrección</i>	46
<i>Tabla 9. Reporte de condiciones peligrosas</i>	46

**Lista de figuras**

<i>Ilustración 1. Planta de Producción Gilberto Echeverri Mejía</i>	13
<i>Ilustración 2. Tasa de accidentes laborales en Japón años 2007-2018.</i>	23
<i>Ilustración 3. Tasa de accidentes laborales EEUU años 2003-2017</i>	24
<i>Ilustración 4. Casi accidentes por mes</i>	47
<i>Ilustración 5. Resultados por clase de peligro</i>	48
<i>Ilustración 6. Resultados por nivel de riesgo</i>	48
<i>Ilustración 7. Resultados por grado de peligrosidad</i>	49

### **Resumen**

Productividad el aspecto más significativo para la sostenibilidad de las empresas; no obstante el recurso humano es fundamental para el funcionamiento y crecimiento en una organización, y es así como la seguridad y la salud pasan a ser una prioridad más allá del cumplimiento de un requisito legal, a la conciencia sentida y a la responsabilidad del empleador sobre la protección de un recurso irremplazable, las personas; es por ello que este proyecto tiene como finalidad la protección del recurso más valioso, aportando a través de este la actualización de la matriz de peligros y riesgos, por medio de una metodología probabilística que proporcionara la documentación de bases de datos, identificación y clasificación de peligros, priorización de riesgos; entregando así opciones desde cada control aplicable para la gestión de acciones en la intervención de condiciones y comportamientos inseguros o sub estándares.

*Palabras clave:* Matriz, peligros, riesgos, identificación, clasificación, controles y priorizar.

### **Abstract**

Productivity the most significant aspect for the sustainability of companies; However, human resources are essential for the operation and growth of an organization, and this is how safety and health become a priority beyond compliance with a legal requirement, the conscience felt and the responsibility of the employer regarding the protection of an irreplaceable resource, people; that is why this project aims to protect the most valuable resource, providing through it the updating of the matrix of dangers and risks, through a probabilistic methodology that will provide documentation of databases, identification and classification of dangers, prioritization of risks; Thus delivering options from each applicable control for the management of actions in the intervention of unsafe or sub-standard conditions and behaviors.

*Keywords:* Matrix, dangers, risks, identification, classification, controls and prioritize

## **Introducción**

Este proyecto surge por la necesidad e interés de impactar la accidentalidad en la planta de producción de Mitsubishi Electric de Colombia LTDA. Como parte fundamental en la estrategia de gestión de los riesgos y la consecución de los objetivos trazados desde casa matriz.

La disminución de los accidentes de trabajo, la prevención de enfermedades laborales, el cambio en la cultura del cuidado y el control de condiciones inseguras es prioritaria para mantener un entorno laboral seguro, que proteja la salud y la integridad de los trabajadores, para ello es necesaria la identificación oportuna de peligros y su priorización para realizar unos controles e intervenciones orientadas al mejoramiento continuo.

La participación constante de los trabajadores fue parte esencial para la actualización de la matriz de identificación de peligros valoración de riesgos y determinación de controles, para lograrlo se tienen implementados mecanismos de comunicación y de contribución en todos los niveles, para el desarrollo efectivo y eficiente en la gestión de los riesgos enfocada en la identificación, medición, control de los riesgos y cumplimiento de los requisitos legales.

### **Justificación**

Aunque se han realizado grandes y constantes esfuerzos por la disminución de la accidentalidad y la prevención de enfermedades, la promoción de la cultura del cuidado y la vigilancia y control de condiciones inseguras y sub-estándares; no se ha conseguido llegar a niveles que nos ubiquen como una fábrica de referencia internacional en seguridad; para lograrlo es necesario innovar y mantener la seguridad como pilar estratégico de la organización, donde la seguridad es una prioridad.

Se tiene establecida la matriz de identificación de peligros valoración de riesgos y determinación de controles, bajo la metodología William Fine, y es necesaria la actualización debido a la gestión del cambio, intervenciones desarrolladas, reportes de peligros e incidentes, en pro de controlar y mejorar las condiciones laborales que no están identificados en esta matriz.

De ahí parte la necesidad de identificar los peligros altos y priorizar el nivel de riesgo, es el punto de partida para facilitar la implementación de estrategias orientadas a la intervención y prevención de la accidentalidad y de las enfermedades laborales, constituyéndose en una tarea importante para el logro de los objetivos estratégicos de la organización.

### **Objetivo general**

Documentar la actualización de la matriz de identificación de peligros valoración de riesgos y determinación de controles, en la planta de producción de Mitsubishi Electric de Colombia LTDA.

### **Objetivos específicos**

- Recolectar fuentes de información a través de bases de datos, correspondientes al año 2019, como principio para una construcción apropiada de la matriz de peligros y riesgos.
- Identificar los peligros de acuerdo a la metodología William Fine, para mejorar la intervención y control de los peligros y riesgos.
- Clasificar los peligros, según el grado y el nivel de riesgo alto a partir de la información analizada; con el propósito de identificar los peligros relevantes y facilitar la implementación de controles que minimicen las consecuencias en las personas y en la organización.

## **CAPÍTULO I**

### **1 Contextualización**

A continuación se describe la historia, información corporativa, la visión, la misión y las políticas que tiene la empresa donde realice la práctica profesional y donde laboro actualmente como tecnóloga en seguridad y salud en el trabajo.

Cabe anotar que el proyecto se basó en la actualización de la matriz de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles; teniendo presente las diversas fuentes que alimentan los cambios en dicha matriz y que la hacen prioritaria para la gestión de los peligros y riesgos.

El proyecto se desarrolló en la planta de producción se encuentra ubicada en el municipio de Bello, Antioquia en la carrera 63 # 62 B 14, en el barrio Bellavista.

#### **Planta de Producción Gilberto Echeverri Mejía**



*Ilustración 1.*

De “Mitsubishi Electric de Colombia LTDA” año 2020. Reproducido con permiso.

## 1.1 Historia

Esta es una recopilación con los hitos más importantes que han marcado la historia de MITSUBISHI ELECTRIC DE COLOMBIA LTDA.

**1964** Primer ascensor Mitsubishi vendido en Colombia (Edificio Bavaria – Bogotá).

**1969** Nace MELCO DE COLOMBIA LTDA., el 26 de agosto de 1969, con una inversión de capital japonés del 80% y una inversión de socios colombianos del 20%.

**1985** Comienza el suministro local desde nuestra planta en Medellín la cual en 1989 fue trasladada al municipio de Bello, donde se encuentra hoy día produciendo ascensores para el mercado nacional y suramericano.

**1989** Se exporta el primer ascensor de producción nacional para la Universidad Católica de Quito, Ecuador. Posteriormente estas exportaciones se extendieron a otros países de Suramérica y El Caribe como son República Dominicana, Panamá, Perú y Chile entre otros.

**1994** El gobierno otorga la orden al mérito industrial en el grado de Gran Oficial a la compañía Melco de Colombia Ltda. Por la generación de 500 empleos directos y un número considerable de empleos indirectos.

Los primeros 1.000 ascensores producidos localmente para el mercado nacional, de Suramérica y el caribe.

**1998** Nuestra casa matriz en Japón fortalece la compañía a través de un aumento del capital invertido en esta, pasando de 500 millones a 5000 millones de pesos colombianos.

Se realiza la primera exportación a Panamá.

**1999** Se realiza la primera exportación a Venezuela.

**2000** Se realiza la primera exportación a República Dominicana, Chile y Perú.

**2001** En enero se certifica a MELCO DE COLOMBIA LTDA. Conforme a la norma ISO 9002 versión 1994.

**2005** Se inaugura la torre de pruebas de ascensores en nuestra planta ubicada en la ciudad de Bello – Antioquia, como centro de capacitación para personal técnico a nivel nacional y de las filiales del grupo en Suramérica y el Caribe, además de cumplir una importante función en el desarrollo y prueba de nuevos componentes.

Se alcanza la cifra de 5.000 ascensores producidos localmente.

**2007** Se desarrolla el proyecto con más equipos vendidos entre ascensores y escaleras eléctricas en el Centro Comercial Santa Fe Medellín. (69 Equipos).

La nueva línea de Ascensores NOVO, de MELCO DE COLOMBIA LTDA., comienza sus ventas en enero de este año. Actualización de ISO 9001:2000 a versión ISO 9001:2008.

**2010** LACC, área encargada de la operación internacional de nuestra empresa, la cual había operado desde el año 2002 con sede en Miami, se traslada a Colombia. Desde esta área se manejan las ventas para Suramérica, Panamá y el Caribe.

**2011** El centro de entrenamiento de escaleras eléctricas entra en funcionamiento, siendo este el primero en Latinoamérica con un equipo instalado y destinado exclusivamente a capacitaciones y pruebas.

Melco de Colombia Ltda. Se convierte en accionista de la empresa COHECO, distribuidora de ascensores y equipos Mitsubishi en Ecuador.

**2012** Comprometidos con la gestión ambiental, MELCOL obtiene la certificación ISO 14001:2004.

El sistema de control y seguridad de la Planta de producción es certificado por la organización BASC.

Se alcanza la cifra de los 10.000 ascensores producidos localmente.

**2013** Melco de Colombia Ltda. Cambia su razón social y se convierte en Mitsubishi Electric de Colombia Ltda. Con el objetivo de fortalecer las actividades actuales y ampliar el portafolio de productos en Colombia y Suramérica.

**2014** Mitsubishi Electric de Colombia cumple 45 años de experiencia en el mercado.

**2015** Se inaugura la UVAE (Unidad vocacional de aprendizaje empresarial) en la planta GEM para desarrollar conocimiento en seguridad y certificar al personal para realizar labores seguras en trabajo en alturas.

Se inaugura el centro de entrenamiento de aire acondicionado con el objetivo de capacitar al personal interno y del sector HVAC (Heating Ventilating Air Conditioning), mejorar el servicio para los clientes e incrementar participación en el mercado.

**2016** Se inaugura la UVAE (Unidad Vocacional de Aprendizaje Empresarial) en Bogotá.

**2017** Se inaugura la Sala de Exhibición en Medellín - Antioquia para mostrar al mercado que Mitsubishi Electric de Colombia es más que equipos de transporte vertical.

## **1.2 Información Corporativa**

En Mitsubishi Electric de Colombia trabajamos desde hace 50 años, para marcar la diferencia en seguridad y calidad en el mercado de transporte vertical, de sistemas de aire acondicionado y otros equipos. Nuestro personal se destaca por su servicio, compromiso, honestidad y respeto. Brindamos productos y servicios a nuestros clientes y usuarios que los hacen vivir experiencias únicas. Buscamos la sostenibilidad y para lograrla, contribuimos con el desarrollo de la próxima generación, damos respuesta a las necesidades sociales en los campos de bienestar social y preservamos el medio ambiente. Este es el motor que nos mueve día a día para sorprender a Colombia, Suramérica y el Caribe con lo que somos capaces de hacer.

### **1.2.1 Visión**

Mitsubishi Electric de Colombia Ltda. (MELCOL) continuará siendo reconocida como la empresa número uno en seguridad, calidad y servicio en la región, incorporando nuevos productos y servicios de última tecnología de Mitsubishi Electric, contando con un equipo humano altamente calificado y comprometido.

### **1.2.2 Misión**

Mitsubishi Electric de Colombia Ltda. (MELCOL), miembro del Grupo Mitsubishi Electric, provee los mejores ascensores, escaleras eléctricas, sistemas de aire acondicionado y otros equipos para el mercado de Colombia, Suramérica y el Caribe, prestando servicios con los más altos estándares de seguridad y calidad. MELCOL desarrolla sus actividades en alianza con sus clientes y comprometido con la sostenibilidad de sus empleados y sus familias, los accionistas y la sociedad, todo ello en estricto cumplimiento de la normatividad vigente.

### **1.2.3 Políticas corporativas**

Mitsubishi Electric de Colombia, siendo coherente con su misión, visión y valores, se ha comprometido en factores de gran importancia para contribuir al mejoramiento continuo de su operación y la sociedad, tales como: La satisfacción de los clientes, el aseguramiento de la calidad de sus productos y servicios, la preservación de la seguridad de sus trabajadores y usuarios, el cuidado del medio ambiente, la protección en la cadena de suministro, la investigación y el desarrollo.

### **1.2.4 Política de Calidad**

Es política de Mitsubishi Electric de Colombia Ltda. Satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes, mediante el cumplimiento de los compromisos pactados contractualmente para el suministro de equipos y la prestación de los servicios de instalación y mantenimiento.

Es un compromiso de Mitsubishi Electric de Colombia Ltda. La búsqueda de la mejora continua de todos sus procesos evidenciándolo con la seguridad, eficiencia, confort, apariencia y óptima condición de funcionamiento de los equipos empleando para ello los estándares de la Casa Matriz. Buscando siempre la satisfacción del cliente, la dirección promoverá el control, aseguramiento y gestión de la calidad, estimulando el liderazgo del grupo gerencial, garantizando que los procesos se realicen con personal competente y comprometido con la calidad, y suministrando los recursos necesarios para lograr la conformidad del producto.

### **1.2.5 Política corporativa del medio ambiente**

Para proteger el medio ambiente para las generaciones futuras, el Grupo Mitsubishi Electric lleva a cabo iniciativas medioambientales en todos los aspectos de sus operaciones comerciales, de conformidad con el Principio de Política Ambiental y del Código de Conducta del Medio Ambiente que se indican a continuación.

Principio de Política Ambiental El Grupo Mitsubishi Electric promueve el desarrollo sostenible y se ha comprometido a proteger y restaurar el medio ambiente mundial a través de la tecnología, de todas sus actividades comerciales, y de las acciones de sus empleados. Código de conducta del Medio Ambiente Nosotros evaluamos las consecuencias para el medio ambiente de nuestros productos y diferentes actividades, y nos esforzamos en reducir los impactos negativos desarrollando e introduciendo tecnologías y procesos amigables al medio ambiente.

Trabajamos a través de todas nuestras actividades para ayudar a crear una sociedad con los ciclos materiales sanos, apoyando esfuerzos para mejorar el entendimiento de los problemas ambientales, haciendo uso de las tecnologías y la información. Se establecen sistemas de gestión medioambiental en todos nuestros trabajos y operamos de acuerdo a políticas internas.

Buscamos la mejora continua en nuestra gestión del medio ambiente mediante la realización de auditorías ambientales y otras actividades específicas creadas para tal fin. Política corporativa del medio ambiente

- Prevenir el calentamiento global
- Manejar sustancias y emisiones químicas
- Iniciativas para Reducir, Reutilizar, Reciclar Educamos, formamos y motivamos a los empleados para que sean buenos defensores del medio ambiente, y apoyen y alienten actividades que promuevan la protección del medio ambiente.

Apoyamos la comunicación y la cooperación en relación con la protección del medio ambiente en todo el mundo. Cumplimos y apoyamos las disposiciones y reglamentaciones gubernamentales encaminadas a las buenas prácticas de gestión ambiental. Los materiales enfocados al uso eficiente de los recursos, el uso eficiente de la energía, y a reducir el uso de sustancias potencialmente nocivas para el medio ambiente son las tres perspectivas que orientan nuestros esfuerzos para reducir el impacto medioambiental negativo de todas nuestras actividades. Con el fin de que nuestras actividades económicas florezcan y den frutos en forma de tecnologías y productos con menos impacto negativo sobre el medio ambiente, vamos a continuar cultivando la conciencia de la gestión del medio ambiente en nuestros empleados.

### **1.2.6 Política de seguridad**

Mitsubishi Electric de Colombia es una empresa comprometida con la seguridad en la cadena de suministro y la transparencia en sus operaciones. Nuestros procesos se fundamentan en el cumplimiento de la ley y normatividad aplicable, teniendo presente nuestro compromiso con la prevención de actos corruptos y de los riesgos asociados con actividades ilícitas, tales

como: los acuerdos restrictivos de la competencia, el lavado de activos, la financiación del terrorismo, la proliferación de armas y el soborno, entre otros; lo anterior se gestiona por medio de una adecuada evaluación y mitigación de riesgos a través del mejoramiento continuo. Adicionalmente tenemos el compromiso de velar por la eficacia de nuestros procesos, la integridad de las personas, la proveniencia del capital y la efectiva seguridad de nuestras instalaciones siguiendo lo establecido en nuestros lineamientos corporativos.

### **1.2.7 Política de seguridad y salud en el trabajo**

En Mitsubishi Electric de Colombia Ltda., producimos y suministramos equipos para transporte vertical como ascensores y escaleras eléctricas, comercializamos sistemas de aire acondicionado y prestamos el servicio de instalación y mantenimiento de los mismos, cumpliendo los requisitos legales aplicables a la organización y otros compromisos que la misma suscriba.

Nos comprometemos con la prevención de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, el mejoramiento continuo en seguridad y salud en el trabajo y la gestión de riesgos, especialmente los relacionados con trabajos en altura, riesgo mecánico y riesgo ergonómico.

La promoción y sostenimiento de la seguridad y la salud en el trabajo como un principio de actuación, es un compromiso por convicción en todos los niveles de nuestra compañía.

### **1.2.8 Política I+D+i**

Mitsubishi Electric de Colombia ha adoptado como una de las estrategias para promover el crecimiento de la empresa “La Promoción de la Innovación”. Para apoyar esta estrategia de

crecimiento, se crea un área de Investigación, Desarrollo e Innovación conocida como I+D+i, bajo una dirección dedicada a este tema.

Para ser una "Empresa más fuerte", llevamos a cabo activamente actividades de I + D + i en áreas de crecimiento dentro de las cuales se incluyen: Desarrollo de nuevas unidades de negocio del grupo Mitsubishi Electric que sean pertinentes para el país y la región, investigación para el aporte de conocimiento a las áreas del negocio existentes que permitan seguir liderando en calidad y servicio, realizar una vigilancia tecnológica en el mundo y desarrollar nuestras capacidades para tener tecnologías de clase mundial, realizar una gestión de la innovación a través de un banco de ideas y liderar un proceso de mejoramiento continuo.

Estamos participando en actividades o estrategias de I + D + i que aporten soluciones de negocio centradas en fortalecer la compañía, trabajando activamente en procesos de innovación al interior mediante la promoción de las iniciativas de todos los empleados, y trabajando activamente en comunidades de innovación con entes gubernamentales y otras empresas privadas en un trabajo cooperativo.

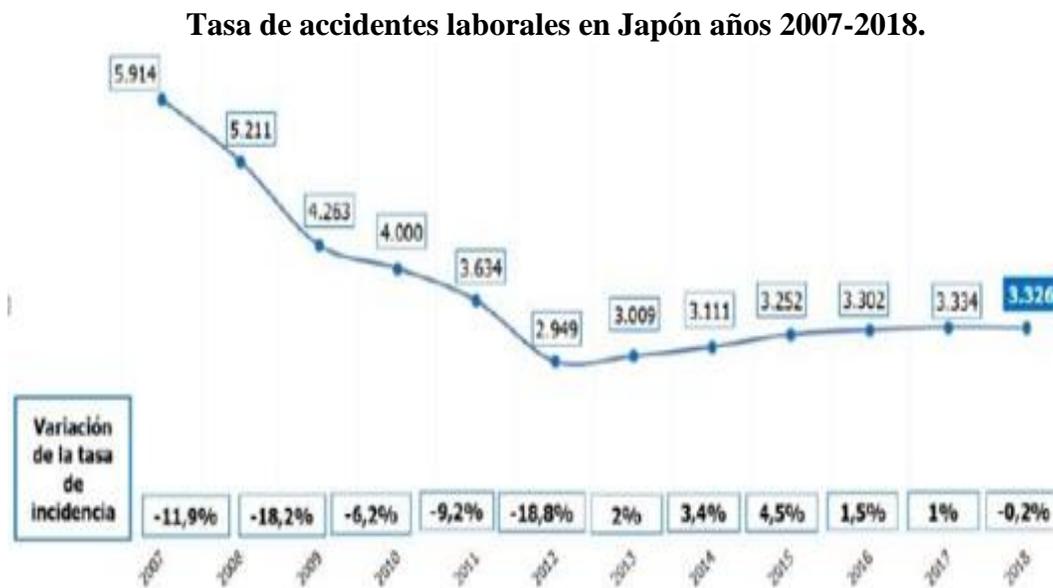
### **1.2.9 Problemática encontrada**

En la mayoría de las empresas del sector industrial pese a que se tienen estándares estrictos de seguridad y salud en el trabajado y aún más cuando son multinacionales; no se actualiza la matriz de peligros y riesgos al ritmo de los cambios constantes que demandan los procesos por las diferentes variables que la alimentan; por lo tanto las organizaciones se encuentran vulnerables con los peligros y riesgos no identificados.

Por lo tanto la identificación oportuna de peligros y riesgos es estratégica para una intervención e implementación de controles que sea parte constante del mejoramiento continuo que exigen las organizaciones y propiciar espacios de trabajo saludables.

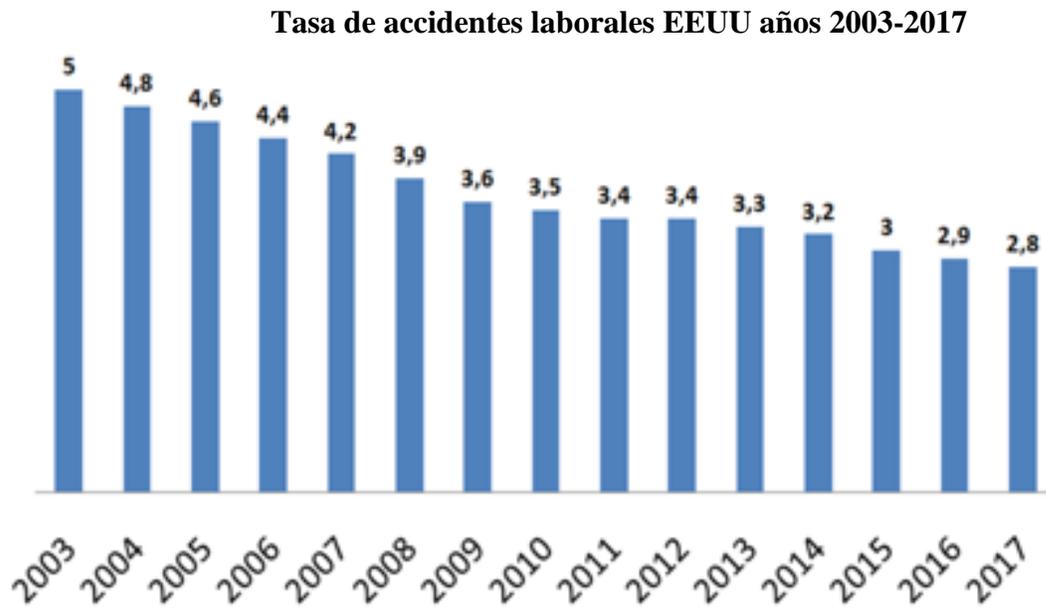
Es de suma importancia la actualización de la matriz de peligros y riesgos, partiendo de que es el insumo principal de la prevención de la accidentalidad y las enfermedades laborales.

Si bien la accidentalidad en la organización está por debajo de la tasa del sector manufacturero en Colombia, en comparación con otros países como Japón y Estados Unidos, nos encontramos por encima de la tasa del mismo sector, como lo podemos observar en las siguientes tablas.



**Ilustración 2.**

De “capacitación de consciencia y cultura” Mitsubishi Electric de Colombia LTDA, año 2020. Reproducido con permiso.



***Ilustración 3.***

De “capacitación de consciencia y cultura” Mitsubishi Electric de Colombia LTDA, año 2020. Reproducido con permiso.

### **1.3 Rol del practicante**

Como estudiante de administración en salud ocupacional y tecnóloga en seguridad y salud en el trabajo en la organización donde me desempeño, logre identificar falencias en la actualización de la matriz de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles en la planta de producción; debido a que se mantiene en constante cambio, aún más con tan diversas fuentes de información.

Mantener disponible y actualizada la matriz permitió a la organización tomar decisiones, distribuir los recursos humanos, tecnológicos y financieros, también definir los programas para complementar la gestión del sistema de seguridad y salud en el trabajo.

Además como producto del proyecto se realizó la priorización de los peligros altos como insumo fundamental en la prevención de la accidentalidad y enfermedad laboral.

Las funciones del cargo para llevar a cabo este proyecto fueron:

La recolección de fuentes de cambio:

Reporte de peligros

Resultado de investigaciones de incidentes

Cambios en el proceso

Implementación de controles

Cambios normativos

Adquisición de nuevas máquinas o herramientas

Uso de nuevas sustancias químicas

Resultados de mediciones de higiene u otras evaluaciones específicas de los peligros, por ejemplo estudios de puestos de trabajo

Inspecciones, el análisis de las bases de datos en archivos de Excel de la compañía del último año 2019.

La entrevista al personal del proceso de producción como trabajadores, supervisores, jefes de proceso e ingenieros, con el propósito de complementar la información.

#### **1.4 Antecedentes del estado del arte**

**Tabla 1. Antecedente del estado del arte,**

Identificación	Objetivo	Metodología	Conclusión
<p><b>1. Autor:</b> Bueno Quimis, José Alejandro</p> <p>Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.</p> <p><b>Año</b> 2018, Ecuador.</p>	<p>Establecer la identificación y evaluación de los riesgos mediante la matriz IPER focalizados en la empresa de confecciones Alpha y Omega.</p>	<p>Realización de un diagnóstico de las condiciones laborales mediante La herramienta de investigación la matriz IPER GTC45. Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.</p>	<p>De acuerdo al análisis realizado por el autor se presenció que los mayores niveles de riesgo se encuentran en material particulado y por el ruido con una exposición del 73% del personal. Siguiendo los niveles de riesgo con un 73% de afectación del personal encontramos los tecnológicos por incendio. Encontramos con el 81% de afectación al personal expuesto en movimiento repetitivo y mecánicos (manipulación de máquinas y herramientas) terminando con un 14% de riesgo por accidentes de tránsito, en la siguiente figura nos permite identificar los niveles de riesgo no aceptables.</p>
<p><b>2 Autor:</b> Reyes Chamaidan, César Joel</p> <p>Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.</p> <p><b>Año</b> 2017, Ecuador.</p>	<p>Evaluar los riesgos mecánicos en el área de mecanizado utilizando el método FINE para prevenir accidentes.</p>	<p>Se utilizará la matriz de riesgo triple criterio para analizar y darle valoración a cada actividad realizada por el trabajador y establecer que existe peligrosidad en la realización del trabajo y después del análisis obtener como resultado que el riesgo potencial es el maquinado de productos fabricados por la empresa.</p>	<p>La empresa se debe de elaborar e implementar las propuestas las cuales incluyen la capacitación al personal sobre la prevención de riesgos laborales y demás temas que contiene las capacitaciones como el buen manejo del EPP (equipo de protección personal) y la compra de los equipos de protección personal de acuerdo con las actividades realizadas. Con las propuestas hechas se pretende reducir los riesgos mecánicos en el área de mecanizado más aún los riesgos de cortes que resaltaron con mayor peligro en la matriz triple criterio, cabe recalcar</p>

			que la inversión de la alternativa propuesta es factible de acuerdo con el método de W. FINE.	
<b>3</b>	<b>Autor :</b> Ceballos Gaspar Nataly  <b>Año</b> 2018, Colombia.	Sistematizar la elaboración de la matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en la empresa OP&S CONSTRUCCIONES S.A E.S. P	Como instrumento para la elaboración de la matriz de peligros de tomo como modelo guía la  GTC 45 (segunda actualización del 2012), pero aplicando el método de evaluación general de riesgos del INSHT, recomendado por la profesional encargada del SG-SST de la empresa	Valoración de los riesgos a través de una observación visual, por medio de fotografías y visitas en los diferentes municipios teniendo contacto con los colaboradores de la zona.  Hubo una buena colaboración y disposición de cada uno de los colaboradores de la organización para realizar la práctica profesional analizando los riesgos a los que estaban expuestos en su lugar de trabajo.
<b>4</b>	<b>Autor:</b> González Sánchez María Camila  <b>Año</b> 2018, Colombia	Desarrollar el proceso de sistematización como opción de grado, está fundamentado en la actualización de la matriz de identificación de peligros, la valoración del riesgo y la aplicación de medidas de control en la empresa RED COLOMBO EMPRESARIAL S.A.S.	Metodología GTC 45/2012.	El proceso de cambio para la empresa en el aspecto de seguridad, tiene sus etapas definidas, a partir de la aplicación de la matriz, también se espera que la empresa aplique las medidas de control que se establecieron en el instrumento, para que se puedan minimizar los riesgos y peligros.
<b>5</b>	<b>Autor :</b> Cárdenas Guzmán Andrés José	Estructurar el proceso de sistematización como opción de grado, fundamentado en la actualización de la matriz de identificación,	Las metodologías propuestas para el presente proceso de sistematización, se encuentran estructuradas entre la	Una vez realizado el proceso de identificación y valoración de peligros con su respectivo informe y evidencias, se sugieren las medidas de intervención inmediatas que

<p><b>Año 2018,</b> Colombia.</p>	<p>valoración y control de los peligros, conforme a los lineamientos dados en la GTC 45 / 2012 en la empresa INNOVAR Y REMODELAR S.A.S.</p>	<p>metodología expuesta por Óscar Jara en su propuesta; Orientaciones teórico prácticas para la sistematización de experiencias y la implementación de la guía técnica colombiana GTC 45 de 2012 en su segunda actualización, para la identificación, valoración y control, de peligros en las organizaciones.</p>	<p>mitiguen la exposición a los diversos peligros del personal trabajador de la empresa, con el fin de mejorar y preservar sus condiciones de seguridad y salud en sus puestos de trabajo, y que no se vea afectada su productividad</p>
<p><b>6 Autor:</b> Poveda Navarro Enith Yolaine  <b>Año 2018,</b> Colombia</p>	<p>Diseñar la matriz de riesgos y peligros, según la guía técnica colombiana (GTC 45 de 2012) en el Hospital San Antonio E.S.E. de Natagaima</p>	<p>La metodología aplicada para el diseño de la matriz de riesgos y peligros es la Guía Técnica Colombiana GTC 45 (segunda actualización: 2012), y para la sistematización de la práctica en seguridad y salud en el trabajo, se utilizó la metodología de sistematización pasos de óscar Jara.</p>	<p>Por medio del diseño de la matriz de peligros y riesgo según la metodología fue posible realizar el diagnostico de los riesgos, a través del proceso de identificación, evaluación y valoración de los riesgos. Con lo que la institución puede fomentar una cultura prevencionista en los colaboradores, en la medida en que se les dé a conocer los riesgos a los cuales están expuestos en sus sitios de trabajo y las medidas de control a tomar. Una vez valorado los riesgos, se establecieron las medidas de intervención.</p>

*Adaptado de “Tesis de grado y tesis de grado en modalidad sistematización” años 2017 - 2018. Reproducido con permiso.*

## CAPÍTULO II

### 2 Referentes conceptuales

#### 2.1 Marco legal

**Tabla 2. Marco Legal**

Norma	Objeto
<b>Ley 9 de 1979: Código Sanitario Nacional, título III Salud Ocupacional</b>	Artículo 80: Para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones la presente Ley establece normas tendientes a: <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Prevenir todo daño para la salud de las personas, derivado de las condiciones de trabajo;</li> <li>b. Proteger a la persona contra los riesgos relacionados con agentes físicos, químicos, biológicos, orgánicos, mecánicos y otros que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo;</li> <li>c. Eliminar o controlar los agentes nocivos para la salud en los lugares de trabajo;</li> <li>d. Proteger la salud de los trabajadores y de la población contra los riesgos causados por las radiaciones;</li> <li>e. Proteger a los trabajadores y a la población contra los riesgos para la salud provenientes de la producción, almacenamiento, transporte, expendio, uso o disposición de sustancias peligrosas para la salud pública.</li> </ol>

---

	<p>Artículo 81: La salud de los trabajadores es una condición indispensable para el desarrollo socio-económico del país; su preservación y conservación son actividades de interés social y sanitario en las que participan el Gobierno y los particulares.</p>
<b>Decreto 1295 de 1994</b>	<p>Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales.</p> <p>Artículo 2. Objetivos del Sistema General de Riesgos Profesionales. Establecer las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de la población trabajadora, protegiéndola contra los riesgos derivados de la organización del trabajo que pueden afectar la salud individual o colectiva en los lugares de trabajo tales como los físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, de saneamiento y de seguridad.</p>
<b>Resolución 2400 de 1979</b>	<p>Por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.</p>
<b>Decreto 1530 de 1996</b>	<p>Por lo cual se reglamentan parcialmente la ley 100 de 1993 y el Decreto Ley 1295 de 1994.</p>
<b>Decreto 1607 DE 2002</b>	<p>Por lo cual se modifica la tabla de clasificación de actividades económicas para el sistema general de riesgos profesionales y se dictan otras disposiciones.</p>
<b>Resolución 1401 DE 2007</b>	<p>Por la cual se reglamenta la investigación de incidentes y accidentes de trabajo.</p>

---

---

<b>Decreto 1443 del 2014</b>	Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST).
<b>Decreto 1447 del 2014</b>	Por el cual se expide la tabla de enfermedades laborales.
<b>Ley 1562 de 2012</b>	Por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional.
<b>Decreto único 1072 de 2015</b>	<p>Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo.</p> <p>Artículo 2.2.4.6.15. Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.</p> <p>El empleador o contratante debe aplicar una metodología que sea sistemática, que tenga alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas y equipos, todos los centros de trabajo y todos los trabajadores independientemente de su forma de contratación y vinculación, que le permita identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin que pueda priorizarlos y establecer los controles necesarios, realizando mediciones ambientales cuando se requiera.</p> <p>Los panoramas de factores de riesgo se entenderán como identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.</p>

---

En el Artículo 2.2.4.6.7 se establece que los objetivos de la Política de SST deben incluir, al menos, estos aspectos: identificar los peligros, evaluar y valorar los riesgos y establecer los respectivos controles.

En el Artículo 2.2.4.6.8, numeral 6 del mismo Decreto, se especifica que es obligación de los empleadores la Gestión de los Peligros y Riesgos. Con base en esto, deben adoptar medidas puntuales para identificar peligros, evaluar y valorar los riesgos y establecer controles destinados a prevenir daños en la salud de los trabajadores y/o contratistas, en los equipos y en las instalaciones.

En el numeral 9 del mismo Artículo 2.2.4.6.8, se establece que se debe garantizar la capacitación a los trabajadores, con base en los peligros identificados y los riesgos valorados.

En el Artículo 2.2.4.6.11 se ordena el desarrollo de un programa de capacitación que aporte el conocimiento necesario para identificar peligros y controlar los riesgos, destinado a todos los niveles de la organización. En el párrafo 2 del mismo artículo, se consagra la obligación de realizar una inducción a los nuevos trabajadores, que incluya estos aspectos.

En el Artículo 2.2.4.6.12, numeral 3, se indica que los empleadores deben documentar y mantener disponible y

---

---

actualizada la información relacionada con la identificación anual de peligros y la evaluación y valoración de riesgos. Finalmente, en los Artículos 2.2.4.6.15 y 2.2.4.6.23, se establece que el empleador o contratante debe implementar una metodología que cumpla con las siguientes especificaciones: 1) Que sea sistemática; 2) Que tenga alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias, tanto internas como externas, y sobre las máquinas y equipos, en todos los centros de trabajo y para todos los trabajadores, independientemente de su forma de contratación y vinculación; 3) Que permita identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin de que sea posible priorizarlos y establecer los controles necesarios.

---

**Resolución 0312 de 2019**

Tiene por objeto establecer los Estándares Mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST para las personas naturales y jurídicas señaladas en el artículo 2°.

Los presentes Estándares Mínimos corresponden al conjunto de normas, requisitos y procedimientos de obligatorio cumplimiento de los empleadores y contratantes, mediante los cuales se establecen, verifican y controlan las condiciones básicas de capacidad técnico-administrativa y de suficiencia patrimonial y financiera indispensables para el funcionamiento,

---

---

ejercicio y desarrollo de actividades en el Sistema de Gestión de SST.

Realizar la evaluación inicial del Sistema de Gestión de SST, identificando las prioridades para establecer el plan de trabajo anual o para la actualización del existente.

Debe ser realizada por el responsable del Sistema de Gestión de SST o contratada por la empresa con personal externo con licencia en Seguridad y Salud en el Trabajo

Elaborar y ejecutar el programa de capacitación en promoción y prevención, que incluye lo referente a los peligros/riesgos prioritarios y las medidas de prevención y control, extensivo a todos los niveles de la organización

---

<b>Guía Técnica Colombiana- GTC 45</b>	Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional
--	---

---

*Adaptado de "Mintrabajo" año 2020. Reproducido con permiso.*

## 2.2 Marco conceptual

**Matriz.** Es un conjunto ordenado en una estructura de filas y columnas. Los elementos de este conjunto pueden ser objetos matemáticos de muy variados tipos, aunque de forma particular, trabajamos exclusivamente con matrices formadas por números reales, normalmente las matrices son designadas por letras mayúsculas, los elementos de una matriz se identifican por la fila y columnas.

**Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos.** La matriz de riesgos es una herramienta esencial para la empresa, supone un elemento en el que se encuentran todos los peligros significativos de accidentes de trabajo y enfermedades laborales. Permite a las organizaciones identificar, evaluar y controlar de un modo permanente los riesgos de accidentes y enfermedades del trabajo. Además de esto, es la base del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo OHSAS-18001, permite tomar decisiones por medio de la priorización de las situaciones más críticas.

**Método de William Fine.** El método de Fine es un procedimiento originalmente previsto para el control de los riesgos cuyas medidas usadas para la reducción de los mismos eran de alto coste. Este método probabilístico, permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo.

**Actividad no rutinaria:** Actividad que no se ha planificado dentro de un proceso de la organización o actividad que la organización determine como no rutinaria por su baja frecuencia de ejecución.

**Actividad rutinaria:** Actividad que forma parte de un proceso de la organización, se ha planificado y es estandarizada.

**Consecuencia:** Resultado, en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente.

**Enfermedad:** Condición física o mental adversa identificable, que surge, empeora o ambas, a causa de una actividad laboral, una situación relacionada con el trabajo o ambas (NTC-OHSAS 18001).

**Elemento generador:** son aquellas actitudes, herramientas, maquinas, objetos, instalaciones, equipos, el medio o métodos que puedan generar peligros y riesgos que afecten la salud y la seguridad del trabajador.

**Evaluación del riesgo:** Para llevar a cabo la evaluación del riesgo deben seguirse tres pasos: evaluación de la amenaza, análisis de vulnerabilidad y cuantificación del riesgo

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

**Incidente:** Evento(s) relacionado(s) con el trabajo, en el (los) que ocurrió o pudo haber ocurrido lesión o enfermedad (independiente de su severidad) o víctima mortal (NTC-OHSAS 18001).

**Métodos de control.** Medida(s) implementada(s) con el fin de minimizar la ocurrencia de incidentes y la disminución de factores de riesgo, ya sean de eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos, y/o controles en la persona (EPP).

**Métodos de control administrativos:** son aquellas acciones que la organización emprende para disminuir la exposición a los peligros y las consecuencias que estos generen, cuando no es posible eliminar, sustituir o implementar controles de ingeniería, además son complementarios a los métodos anteriormente mencionados si estos fueran aplicados. Están relacionados con los métodos de control en el medio y en la persona.

**Método de control como elementos de protección personal (EPP):** El conjunto de equipos, elementos, o dispositivos destinados para ser utilizados por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o salud en el trabajo.

**Método de control por eliminación:** consiste en suprimir totalmente la fuente del peligro, incluyendo procedimientos de trabajo peligroso, convencionalmente se conoce como

control en la fuente. Es el método de control más eficaz; es importante considerar la eliminación del peligro desde su fase de planificación.

**Métodos de control de ingeniería:** Son diferentes elementos, dispositivos y/o aplicaciones tecnológicas que buscan interponer barreras entre el trabajador y el peligro. Se conoce como método de control en el medio.

**Método de control por sustitución:** se refiere a reemplazar materias primas, métodos de trabajo, o herramientas, etc. Por otras que reduzcan el peligro. Este es otro de los métodos control aplicados en la fuente.

**SST:** Seguridad y salud en el trabajo

**Matriz de riesgo:** Es una herramienta que permite gestionar y controlar la presencia de los diversos riesgos existentes en cualquier tipo de empresas. (SIGWED, 2017).

**Lugar de trabajo:** Espacio físico en el que se realizan actividades relacionadas con el trabajo, bajo el control de la organización (NTC-OHSAS 18001).

**Partes Interesadas:** Persona o grupo dentro o fuera del lugar de trabajo, involucrado o afectado por el desempeño de seguridad y salud ocupacional de una organización (NTC-OHSAS 18001).

**Peligro:** Fuente, situación o acto con potencial de daño en términos de enfermedad o lesión a las personas, o una combinación de éstos (NTC-OHSAS 18001).

**Personal expuesto:** Número de personas que están en contacto con peligros.

**Probabilidad:** Grado de posibilidad de que ocurra un evento no deseado y pueda producir consecuencias

**Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurra(n) un(os) evento(s) o exposición(es) peligroso(s), y la severidad de lesión o enfermedad, que puede ser causado por el (los) evento(s) o la(s) exposición(es) (NTC-OHSAS 18001).

**Riesgo aceptable:** Riesgo que ha sido reducido a un nivel que la organización puede tolerar, respecto a sus obligaciones legales y su propia política en seguridad y salud ocupacional (NTC-OHSAS 18001).

**Valoración de los riesgos:** Proceso de evaluar el(los) riesgo(s) que surge(n) de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes y de decidir si el(los) riesgo(s) es (son) aceptable(s) o no (NTC-OHSAS 18001).

### 2.3 Marco teórico

La resolución 0312 en las consideraciones enuncia que la constitución política de Colombia en el artículo 25, establece que el trabajo es un derecho y una obligación social que goza en todas sus modalidades, de la especial protección del Estado y que así mismo, toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas.

Que de conformidad con el artículo 2° del Decreto 1295 de 1994, los objetivos generales del Sistema General de Riesgos Laborales son la promoción de la seguridad y salud en el trabajo – SST y la prevención de los riesgos laborales, para evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Que de conformidad con lo señalado en el artículo 1° de la Ley 1562 de 2012, el Sistema General de Riesgos Laborales es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del

trabajo que desarrollan y que las disposiciones vigentes de seguridad y salud en el trabajo – SST relacionadas con la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales y el mejoramiento de las condiciones de trabajo, hacen parte integrante del Sistema General de Riesgos Laborales. (Mintrabajo, 2019).

Que el mismo artículo de la Ley 1562 de 2012, estableció que el programa de salud ocupacional se entenderá como el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST, y el panorama de factores de riesgos en matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos.

Por otra parte el concepto de Matriz de Riesgo de (Antirion, 2015) escribe:

El riesgo es una medida de la criticidad de un peligro. Idealmente debería indicar la magnitud de la pérdida esperada, en caso que dicho peligro llegue a ser una causa directa de accidente. En tal situación, a mayor magnitud de la pérdida esperada, mayor es el riesgo. En la práctica industrial cotidiana, sin embargo, esto ocurre con muy poca frecuencia y el riesgo tiende a establecerse exclusivamente en términos de escalones conceptuales de criticidad, como por ejemplo “Inaceptable” o “Crítico”, abandonándose la noción de magnitud que es inherente a una definición más poderosa del concepto de riesgo. Como quiera que sea, y dado que los recursos de control son limitados y no alcanzan para cubrir todos los peligros, la medición del riesgo es una estrategia imprescindible en todo sistema preventivo, ya que así se puede optimizar el control focalizando los recursos en los peligros más críticos.

En la mayoría de los casos prácticos que se presentan en la industria, el riesgo es el resultado de un proceso de estimación humana respecto de dos aspectos esenciales presentes en toda situación peligrosa: la probabilidad de que el peligro se combine con un evento detonador y de lugar a un accidente, lo que llamamos en forma abreviada “ocurrencia”; y la probabilidad de que, habiéndose producido el accidente, la pérdida resultante sea de una determinada magnitud, lo que llamamos “consecuencia”. Nos vemos obligados a estimar debido a que no poseemos datos estadísticos suficientes como para construir las distribuciones de

probabilidad — con la posible excepción de las industrias nuclear, de aviación, aeroespacial y petroquímica — o por que la situación peligrosa bajo análisis es única y nunca se ha dado antes.

Cualquiera sea el método de evaluación de riesgo que se desee emplear, éste debe ser diseñado para recoger de la mejor manera posible la capacidad que tienen las personas de estimar la criticidad de los peligros. Y no hay que tener reticencias respecto de este enfoque. Muchas actividades humanas se basan en la capacidad del hombre para hacer estimaciones: el diagnóstico médico, la prospección de minerales, la prospección de petróleo, la inversión en mercados de valores, por mencionar sólo algunas. Estas actividades han probado ser notablemente exitosas, aunque se basen en estimaciones humanas, y ninguna persona está dispuesta a considerarlas poco serias debido a este hecho.

Las matrices de riesgo tienen su lugar en la historia de la prevención de accidentes: fueron una respuesta adecuada a las demandas de una época y a los recursos que se disponía para tratar con ellas. Ahora que las demandas por una mejor gestión de los riesgos se han multiplicado, y ahora que contamos con una capacidad de cómputo casi ilimitada y con plataformas de software diseñadas específicamente para dar respuesta a esta demandas, las matrices de riesgo deberían ir dando poco a poco paso a los nuevos métodos de evaluación de riesgos, acordes con los tiempos.

La metodología acogida en la organización es:

**Método FINE.** Es un método probabilístico, basado en una fórmula matemática, que permite calcular la probabilidad de ocurrencia de un evento y las consecuencias del mismo.

Otros métodos conocidos son (SafetYA, 2019).

**Método INSHT** (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España). Se implementa a través de cuestionarios de chequeo. Enfatiza en las deficiencias de los lugares de trabajo.

**BS 8800 o Guide to occupational health and safety management systems.**

Desarrollada en el Reino Unido, con base en la norma ISO 14001: 1996 sobre sistemas de gestión medioambiental.

**La guía Técnica Colombiana GTC 45.** Es una metodología diseñada para identificar los peligros y valorar los riesgos de seguridad y de salud en el trabajo. La primera versión de este documento apareció en 1997 y era una herramienta destinada, básicamente, a elaborar un diagnóstico de las condiciones laborales. Su propósito era construir un panorama global de los factores de riesgo.

Cada una de estas metodologías tiene sus propias bondades y limitaciones, por eso tener una que se acople a las necesidades de cada organización permitirá la gestión oportuna de los peligros y riesgos.

## **CAPÍTULO III**

### **3 Metodología**

Para la actualización de la matriz de peligros y riesgos se consultó la bibliografía de la compañía bajo los parámetros de la metodología de William Fine que es método semi-cuantitativo.

En esta matriz de riesgo se analizaron seis importantes peligros: Biológicos, eléctricos, físico, físico químico, mecánico, público, químico.

### 3.1 Grado de peligrosidad propuesto por William Fine

El autor plantea que para definir prioridades y controlar los factores de riesgo se pueden utilizar los dos siguientes métodos:

El primero permite calcular la relativa gravedad y peligrosidad de cada riesgo, para orientar adecuadamente las acciones preventivas.

El segundo determina la justificación económica de las diversas y posibles acciones correctivas por llevar a cabo.

#### 3.1.1 Fórmula del grado de peligrosidad

Se obtiene de una evaluación numérica considerando tres factores: las consecuencias (C) de un posible evento debido al riesgo, la exposición (E) a la causa básica y la probabilidad (P) de que ocurra la secuencia completa del evento y las consecuencias.

El grado de peligrosidad se calcula así:

***Grado de peligrosidad***= Consecuencias x Exposición x Probabilidad

Al utilizar la fórmula, los valores numéricos o pesos asignados a cada factor están basados en el juicio y experiencia del investigador que hace el cálculo. A continuación se presenta una revisión detallada de los elementos de esta fórmula.

Las **consecuencias** se definen como los resultados más probables de un evento, debido al riesgo que se considera, incluyendo lesiones personales y daños materiales. Los valores numéricos asignados para las consecuencias más probables de un evento se presentan en la siguiente tabla, cuyas cifras están en dólares de Estados Unidos.

**Tabla 3. Consecuencias**

Consecuencias	Valor	Equivalencia en pesos colombianos
A. Muerte, grandes daños, gran quebranto en la actividad	25	200 a 1000 millones
B. Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente por Enfermedades laborales no recuperables). Daños de 1,000 a 100,000	15	2 a 200 millones
C. Lesiones incapacitantes	5	hasta 2 millones
D. Pequeñas heridas, contusiones, golpes, pequeños daños	1	

Adaptado de: “Mitsubishi Electric de Colombia LTDA” año 2020. Reproducido con permiso.

La **exposición** se define como el tiempo en que las personas se encuentran expuestas al factor de riesgo. Los valores numéricos asignados para determinar el tipo de exposición se presentan a continuación.

**Tabla 4. Exposición**

Exposición	Valor
A. Continuamente (o muchas veces al día)	10
B. Frecuentemente (aproximadamente una vez por día)	6
C. Ocasionalmente (de una vez por semana a una vez al mes)	3
D. Irregularmente (de una vez al mes a una vez al año)	2
E. Raramente (se ha sabido que ocurre)	1
F. Remotamente posible (no se sabe que haya ocurrido pero se considera remotamente posible)	0.5

Adaptado de: “Mitsubishi Electric de Colombia LTDA” año 2020. Reproducido con permiso.

La **probabilidad** es el factor que origina que un evento se produzca cuando se está expuesto al factor de riesgo. La probabilidad es una medida estadística que se expresa como un número entre 1 y 0. Sin embargo, en la práctica es común que se hagan estimaciones subjetivas relacionadas con la frecuencia relativa de la ocurrencia a largo plazo o con cierto juicio fundamentado de que ese evento ocurrirá.

**Tabla 5. Probabilidad**

<b>Probabilidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Criterios de selección del valor de probabilidad (pueden tenerse en cuenta uno o varios)</b>
<p><b>A.</b> Es el resultado más probable y esperado si se presenta la situación de riesgo</p>	<p>10</p>	<p>1. No hay ningún tipo de control asociado al peligro                      2. Se tiene registro en el último año de accidentes y/o enfermedades presentadas por dicho peligro                      3. Más del 80 % de los incidentes y/o enfermedades son causadas por la materialización de dicho peligro</p>
<p><b>B.</b> Es completamente posible; no sería nada extraño; tiene una probabilidad del 50 %</p>	<p>6</p>	<p>1. Se cuenta con controles solo de tipo administrativos o en la persona; dichos controles no son eficaces para el control del riesgo                      2. Se tiene registro de que se han presentado accidentes y/o enfermedades hace más de dos años                      3. El 50% de los incidentes y/o enfermedades son causadas por la materialización de dicho peligro</p>
<p><b>C.</b> Sería una secuencia o coincidencia rara, probabilidad del 10%</p>	<p>3</p>	<p>1. Se cuenta con controles de sustitución e ingeniería pero estos no son suficientes para el control total del peligro                      2. Se tiene registro de que se han presentado accidentes y/o enfermedades hace más de tres años                      3. El 10% de los incidentes y/o enfermedades son causadas por la materialización de dicho peligro</p>
<p><b>D.</b> Sería una coincidencia remotamente posible. Se sabe que ha ocurrido, probabilidad del 1%</p>	<p>1</p>	<p>1. Se cuenta con controles de sustitución, ingeniería, administrativos y en la persona pero estos no son suficientes para el control total del peligro                      2. Se tiene registro de que se han presentado accidentes y/o enfermedades hace más de 4 años                      3. El 1% de los incidentes y/o enfermedades son causadas por la materialización de dicho peligro</p>
<p><b>E.</b> Extremadamente remota pero concebible. No ha sucedido nunca en muchos años de exposición</p>	<p>0,5</p>	<p>1. Se cuenta con controles de eliminación                      2. No se tiene registro de que se hayan presentado accidentes y/o enfermedades asociadas a este peligro desde hace más de 5 años</p>
<p><b>F.</b> Secuencia prácticamente imposible; posibilidad uno en un millón. Nunca ha sucedido a</p>	<p>0,1</p>	

pesar de la exposición durante muchos años

Adaptado de: “Mitsubishi Electric de Colombia LTDA” año 2020. Reproducido con permiso.

Una vez se obtiene el grado de peligrosidad, el valor obtenido se ubica en uno de los valores de la siguiente tabla para definir el tipo de actuación que se requiere:

**Tabla 6. Clasificación del grado de peligrosidad**

1500	750	450	375	300	270	200	180	150	135	90	85	60	45	40	37	25	18
Se requiere <b>corrección inmediata</b> . La actividad debe ser detenida hasta que el riesgo se haya disminuido.						<b>Urgente.</b> Requiere atención lo antes posible					El riesgo debe ser eliminado <b>sin demora</b> , pero la situación no es una emergencia						
<b>NIVEL DE RIESGO ALTO</b>						<b>NIVEL DE RIESGO MEDIO</b>					<b>NIVEL DE RIESGO BAJO</b>						

Adaptado de: “Mitsubishi Electric de Colombia LTDA” año 2020. Reproducido con permiso.

La posición de cualquier riesgo puede ser descendida por la acción de medidas correctivas que hacen variar el grado de peligrosidad.

**Justificación de las inversiones preventivas**

Para determinar si la inversión de la acción correctiva está justificada, el autor propone aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Justificación} = \frac{C \times E \times P}{\text{factor de costo} \times \text{grado de corrección}}$$

El numerador de esta fracción es el grado de peligrosidad y el denominador se refiere a la medida estimada del costo en dólares de la acción correctiva propuesta (factor de costo) y el

grado en que será disminuido el riesgo (grado de corrección). A continuación se presentan las tablas para definir el denominador

**Tabla 7. Factor de costo**

<b>Factor de costo</b>		
<b>Clasificación en USD</b>	<b>Clasificación en (millones de pesos)</b>	<b>Valor</b>
Más de 50.000	Más de 90	10
25.000 a 50.000	45 a 90	6
10.000 a 25.000	18 a 45	4
1.000 a 10.000	2 a 18	3
100 a 10.000	\$ 200.000 a 2 millones	2
25 a 100	\$ 50,000 a \$200,000	1
Menos de 25	Menos de \$ 50,000	0,5

Adaptado de: “Mitsubishi Electric de Colombia LTDA” año 2020. Reproducido con permiso.

**Tabla 8. Grado de corrección**

<b>Grado de corrección</b>	
<b>Clasificación</b>	<b>Valor</b>
Riesgo completamente eliminado 100%	1
Riesgo reducido al menos 75%	2
Riesgo reducido del 50% al 75%	3
Riesgo reducido del 25% al 50%	4
Ligera reducción, menos del 25%	6

Adaptado de: “Mitsubishi Electric de Colombia LTDA” año 2020. Reproducido con permiso.

### 3.2 Resultados

Se realiza la recolección de la información de fuentes como reportes de condiciones peligrosas, casi AT, accidentalidad, emergencias y gestión del cambio e inspecciones, a continuación relaciono algunos de los datos recolectados.

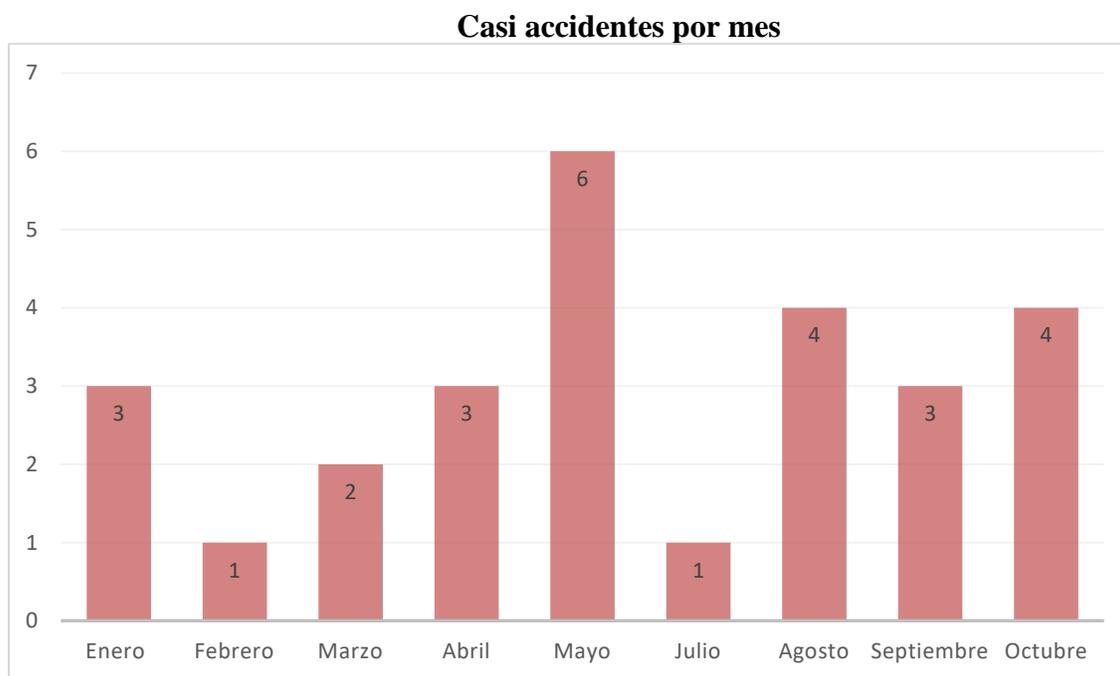
**Tabla 9. Reporte de condiciones peligrosas**

<b>PROCESOS</b>
-----------------

GESTIÓN ADMINISTRATIVA	LOGISTICA	MANUFACTURA	Nº TOTAL DE REPORTES
14	10	88	112

Adaptado de: “Mitsubishi Electric de Colombia LTDA” año 2020. Reproducido con permiso.

Se recolectaron 112 registros de casi accidentes en lo que va del año 2019, que serán premiados y reconocidos por la participación de los trabajadores en la identificación de condiciones peligrosas.



**Ilustración 4.**

Un total de 27 casi accidentes reportados en el año 2019, 13 ocurridos por clase de peligro mecánico en el área de Manufactura.

También se tuvieron en cuenta los accidentes, las inspecciones y la gestión del cambio realizadas durante el año 2019.



**Ilustración 5.**

De los peligros identificados se puede decir que un 77% corresponden a la clase de peligro mecánico, siendo este el más representativo.



**Ilustración 6.**

Se puede determinar que en el nivel de riesgo alto representa el 31%



***Ilustración 7.***

El grado de peligrosidad en niveles de riesgo 900 con un 8%, lo que conlleva a la atención e implementación de controles inmediatos o de contención del riesgo.

## CAPÍTULO IV

### 4 Interpretación crítica de la práctica

De acuerdo a los parámetros establecidos por la Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO, y por lo estipulado en el reglamento interno todos los estudiantes deben realizar la práctica profesional, por lo cual se inicia la etapa practica en la empresa Mitsubishi Electric de Colombia LTDA., donde me desempeño como tecnóloga en seguridad y salud en el trabajo en la planta GEM, esta es una de las 16 plantas de producción del mundo y la única planta de producción en Colombia.

¿Cómo se identificó el tema de la práctica?

Se procedió a revisar el plan de trabajo del proceso, para realizar una base de las actividades pendientes y que puedan tener un impacto profesional para desarrollar y aplicar los conocimientos, como empleada en el área y como estudiante de Administración en Salud Ocupacional.

Según las necesidades del proceso, además de la evaluación de los documentos que tienen un peso importante legal y técnicamente se determinaron que, de las actividades la base para el desarrollo de otras estrategias es la matriz de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles y que estaba pendiente por actualizar.

¿Para qué queremos sistematizar?

Para aprender de la metodología William Fine e indagar en cómo mejorarla y hacerla más eficiente y práctica para el objeto de la sistematización en la planta de producción.

¿Qué experiencia queremos sistematizar?

He aprendido a enfocar esfuerzos donde son necesarios, y no a realizar actividades por hacer sin un sentido, esta fue mi experiencia con la práctica que quise sistematizar; tal vez pude haber desarrollado en mi práctica un proyecto más ambicioso con un interés egoísta para mostrarme como profesional, pero mi interés realmente fue agregar valor a la organización con una necesidad prioritaria y un trabajo bien hecho.

¿Qué aspectos se destacan del estado de arte consultado?

De las investigaciones consultadas se puede determinar que el 18% utilizaron la metodología para la matriz de peligros y riesgos de William Fine, mientras que un 82% utilizaron la metodología GTC 45, lo que nos indica que gran parte de los prevencionistas utilizan GTC 45 y la norma británica BS 8800, aunque son métodos conocidos es importante

utilizar el que más se ajuste a las necesidades de la organización; cabe anotar que los métodos antes mencionados son cualitativos y sencillos de manejar por lo que pueden ser utilizados en empresas medianas o pequeñas cuyos peligros no sean de alto impacto; mientras que el método Fine es semi-cuantitativo utilizado en grandes empresas con peligros significativos es por ello que es la metodología utilizada en Mitsubishi Electric de Colombia LTDA.

¿Qué aspectos centrales de la experiencia de la sistematización nos interesa sistematizar?

La identificación de peligros y riesgos basados en la compilación de documentación como: Reporte de peligros, resultado de investigaciones de incidentes, cambios en el proceso, implementación de controles, cambios normativos, adquisición de nuevas máquinas o herramientas, uso de nuevas sustancias químicas, resultados de mediciones de higiene u otras evaluaciones específicas de los peligros, por ejemplo estudios de puestos de trabajo, inspecciones, que no fue fácil debido que son muchas fuentes para ordenar, analizar, valorar y clasificar.

La empresa cuenta con un sistema integrado de gestión lo que conlleva que los procesos se estén mejorando continuamente, para el proceso de Seguridad y salud en el trabajo, cuenta con certificación en el estándar OHSAS 18001 en el numeral 4.3.1. Identificación de peligros, evaluación de riesgo y determinación de controles, solicita que:

La empresa debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la evaluación continua de los peligros y las diferentes fuentes de cambio que la alimentan, se puede observar que la empresa aplica la guía y los requisitos legales aplicables. (AENOR, 2019).

Para llevar a cabo el proceso de la práctica profesional se planificaron las actividades en un cronograma, fue necesario diligenciar formatos, llenar diferentes bases de datos, realizar

entrevistas, investigaciones y apoyo con herramientas como Excel para consolidar la información y tener resultados más estratégicos.

Esta experiencia fue muy enriquecedora porque permitió comprender que aunque es un tema muy abordado por los profesionales se le resta la atención que merece, que falta proponer controles innovadores y la vez rigurosos además de aprender a comunicarnos basándonos en hechos y datos, la forma de transmitir las prioridades es lo que nos hace mejores profesionales, más objetivos y propositivos al momento de dar a conocer las necesidades del área, esto traducido en apoyo en presupuesto, personal idóneo, nuevas tecnologías que ayude a optimizar el proceso y ante todo generar una mayor credibilidad en los criterios técnicos para el control de condiciones y mejoramiento de espacios laborales.

La asesoría de otros profesionales del área y las aseguradoras también fue valioso, otra de las estrategias que hicieron parte de este proceso fue trabajar con las fortalezas de otros procesos tales como: ingeniería, mantenimiento, calidad, recursos humanos, gestión administrativa, logística, producción y servicios generales para complementar indispensablemente nuestra labor en todos los niveles.

Algunas dificultades que se presentaron fueron el número de las horas programadas para el desarrollo del proyecto; tienen que ver con el poco tiempo para la ejecución de un buen proyecto; no obstante se logró el objetivo considerando que es el área donde laboro; esto permitió llevar a cabo la documentación de la actualización de la matriz de peligros valoración de riesgos y determinación de controles y presentar información relevante para la toma de decisiones y proyecciones para los programas de intervención y que se presentan a casa matriz como pilotos de gestión de la seguridad para la intervención de la accidentalidad y prevención de la enfermedad laboral.

Por otra parte quiero resaltar el componente humano y social de la Universidad esta es una de las bondades que ofrece el programa que sin duda forma mejores ser humanos que aportan a la sociedad, no solo como profesionales sino como personas. En todo ambiente laboral es importante un buen relacionamiento basado en valores y para proyectos como este, tan documentales es necesario el apoyo de muchas personas para tener un buen resultado que vaya más allá del papel.

## **CAPÍTULO V**

### **5 Conclusiones**

Se realizó la recolección de las bases de datos, fundamentales para la adecuada construcción de la matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles.

La identificación de los peligros se desarrolló bajo la metodología de William Fine establecida por la organización y recomendada para este tipo de actividades económicas.

Se logró la clasificación de los peligros según el grado y nivel de riesgo entregando información para facilitar la implementación de controles, principalmente en los peligros que requieren intervención inmediata; cabe anotar que las bases de datos desarrolladas se disponen de manera confidencial por petición de la organización y filosofía corporativa. La información presentada en este proyecto fue previamente autorizada por la empresa.

El aprendizaje fue muy significativo debido a que obtuve el conocimiento más detallado de los procesos y aplicación de la metodología de William Fine.

## CAPÍTULO VI

### 6 Recomendaciones

Para el lugar de la práctica:

Implementar de manera prioritaria los controles propuestos para el control de los peligros identificados como altos e intervenirlos de acuerdo al grado de peligrosidad según lo establecido por la metodología William Fine.

Retroalimentar constantemente el ciclo de gestión del cambio en los procesos para evidenciar las mejoras realizadas en la operación, esto para mantener la actualización de la matriz de identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles.

Se sugiere analizar herramientas de gestión de matrices que sean más eficientes, debido al volumen de datos que se deben ingresar al archivo de Excel y para facilitar la actualización teniendo en cuenta que se realiza muy manual y esto conlleva más tiempo.

Continuar con la formación del personal en todos los niveles sobre la identificación, reporte y gestión del peligro; en especial con los mandos medios y aprender la metodología William Fine y delegar la responsabilidad de la matriz, en cada una de sus etapas con el apoyo de proceso de seguridad y salud en el trabajo.

Perseverar en el constante esfuerzo por cambiar la conciencia del personal, teniendo presente la disciplina como parte de la esencia de la organización y la transformación social cuando se demuestra que la seguridad es una prioridad por la intervención de condiciones inseguras.

Para la universidad:

Se sugiere a la Universidad ampliar las horas de práctica; debido a que las horas actuales no permiten realizar un proceso más detallado al estudiante, y aprovechar más los espacios laborales y generar mayores competencias en su formación personal y profesional.

Para los estudiantes:

Atreverse a identificar peligros y proponer controles diferentes a los establecidos, así sean muy costosos, es más importante presentar todas las opciones y que la organización determine cuales va a implementar, a que quede en nuestra conciencia que pudimos hacerlo mejor.

Siempre trabaje en equipo, los que mejor conocen los peligros son los que en el día a día están rodeados de ellos.

Amen y apasionense de lo que hacen.

### **Referencias**

Aeonor. (06 de 2019). *MITSU*net. Recuperado de: Web corporativa: [www.mitsubishielectric.es](http://www.mitsubishielectric.es)

BS 8800:2004. British Standard. Occupational Health and Safety Management Systems. Guide.

Cárdenas, A. (2018). Sistematización del proceso de actualización e implementación de la matriz de identificación, valoración y control de peligros de la empresa Innovar y Remodelar S.A.S, (Sistematización). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Ibagué - Colombia.

Ceballos, N. (2018). Elaboración de la matriz de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos en la empresa OP&S Construcciones S.A E.S.P. (Sistematización).

Corporación Universitaria Minuto de Dios, Ibagué - Colombia.

Decreto. (1072 de 2015). Recuperado de: <http://www.mintrabajo.gov.co/normatividad/decreto-unico-reglamentario>

Guía Técnica Colombiana GTC 45. Guía para la identificación de los peligros y la valoración en los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Recuperado de: <http://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc45.pdf>

González, M. (2018). Actualización de la matriz de peligros de la empresa Red Colombo Empresarial S.A.S. (Sistematización). Corporación Universitaria Minuto de Dios, Ibagué - Colombia.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2012). Guía Técnica Colombiana GTC 45 para la identificación y valoración de riesgos. Bogotá, Colombia: Editorial Icontec.

Joel, C. (2017). Evaluación de riesgos mecánicos en área de mecanizado con Método Fine para prevenir accidentes (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial).

Mintrabajo. (Feb de 2019). *www.mintrabajo.gov.co*. Recuperado de: <https://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/59995826/Resolucion+0312-2019>

Opazo, R. (09 de 07 de 2015). *Antirion*. Recuperado de: <https://www.antirion.cl/entry-06>

Romero, J. C. R. (2005). Métodos de evaluación de riesgos. Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales, pp. 41.

SafetYA. (30 de 06 de 2019). Recuperado de: <https://safetya.co/>. Recuperado de

<https://safetya.co/gtc45-guia-dentificacion-peligros>