

**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO BOLÍVAR  
ESCUELA CIENCIAS DE LA TIERRA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**ANÁLISIS DE LOS RIESGOS LABORALES VINCULADOS A  
LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL SERVICIO TOPOGRÁFICO  
PRESTADO POR EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA  
GEOLÓGICA DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA  
DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, CIUDAD BOLÍVAR,  
ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA.**

**TRABAJO FINAL DE GRADO  
PRESENTADO POR LA  
BACHILLER GLIEVER  
TRINIDAD INDRIAGO DE  
SANTOS. PARA OPTAR AL  
TÍTULO DE INGENIERO  
INDUSTRIAL**

**CIUDAD BOLÍVAR, JULIO 2023**





**UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO BOLÍVAR  
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ACTA DE APROBACIÓN**

Este trabajo de grado intitulado “**ANÁLISIS DE LOS RIESGOS LABORALES VINCULADOS A LOS PUESTOS DE TRABAJO DEL SERVICIO TOPOGRÁFICO PRESTADO POR EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEOLÓGICA DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE, CIUDAD BOLÍVAR, ESTADO BOLÍVAR, VENEZUELA.**”, presentado por la bachiller **INDRIAGO DE SANTOS, GLIEVER TRINIDAD** de cédula de identidad No **19.475.772**. Ha sido aprobado, de acuerdo a los reglamentos de la Universidad de Oriente, por los jurados integrados por los profesores:

Nombres y Apellidos:

Firmas:

Profesor Dafnis Echeverría  
(Asesor)

\_\_\_\_\_

Profesora Mauyori Estanga  
(Jurado)

\_\_\_\_\_

Profesora Beatriz Echeverría-  
(Jurado)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Profesor Dafnis Echeverría  
Jefe del Depto. de Ingeniería Industrial

\_\_\_\_\_  
Profesor Francisco Monteverde  
Director de Escuela de Ciencias de la Tierra

Ciudad Bolívar, Julio de 2023

## **DEDICATORIA**

Primeramente le doy gracias a Dios por sus infinita misericordia y bendiciones que ha puesto sobre mí, por ábreme guiado en todo el proceso y sobre todo por ayudarme a encontrar una solución a todas esas herramientas que se interpusieron durante mi formación profesional.

A mi madre y mi hija, Daffodil Diana De Santos y Glidanis Darlenis Daffodil Martínez De Santos, Ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y esperanzas, quienes estuvieron siempre a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Siempre han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro a lo más amado mi madre y mi hija, como una meta más conquistada.

A mi amigo incondicional, Juan José chacón Jiménez, por ser un gran apoyo emocional, siempre motivándome para salir adelante y nunca darme por vencida en los momentos más difíciles en la carrera, ayudándome a crecer como persona y como estudiante.

*Indriago De Santos, Gliever Trinidad*

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente le doy gracias a Dios todo poderoso, quien me dio la sabiduría y la fuerzas para superar cada unos de los obstáculos que se me presentaron a lo largo del camino universitario, gracia a él pude logra completar tan anhelada meta que con sacrificio, esfuerzos y obstáculo quedara marcada en mi vida.

A mi madre , Daffodil Diana De Santos, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, todos mis logros se lo debo a ella , entré lo que se incluye este, gracias por brindarme su apoyo incondicional , sus consejos y su amor desde el primer momento en que emprendí este camino, a mi amigo Juan José chacón Jiménez, por ser mi apoyo en los momento más necesitado, en este largo pero hermoso camino, por ser unos de los pilares fundamentales con su apoyo económico como emocional para seguir adelante con mi carrera universitaria . Te amo mucho.

A mi hija, Glidanis Darlenis Daffodil Martínez De Santos por existir en mi vida, por demostrarme que siempre hay una razón para seguir adelante y culminar mis metas. Ensenarme que las dificultades solo son circunstanciales y que si se puede.

A mi Asesor, Dafnis Echeverría, Sin usted y sus virtudes, su paciencia y constancia este trabajo no lo hubiese logrado tan fácil. Usted formó parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que lo caracterizan. Muchas gracias por sus múltiples palabras de aliento, cuando más las necesite; por estar allí cuando mis horas de trabajo se hacían confusas. Gracias por su orientación

*Indriago De Santos, Gliever Trinidad*

## **RESUMEN**

En el presente proyecto de investigación se llevó a cabo la evaluación de riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo del servicio topográfico prestado por el departamento de ingeniería geológica de la escuela de ciencias de la tierra de la universidad de oriente, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. La finalidad es determinar los riesgos laborales existentes en las actividades vinculadas a los puestos de trabajo que conformaran la mencionada unidad organizacional, para proponer la conformación de las condiciones de trabajo del personal que labora en el área. La metodología desarrollada consiste en el empleo de instrumentos de recolección y análisis de información como la matriz FODA, el diagrama de Ishikawa, entrevistas no estructuradas y observaciones directas. El método de evaluación de riesgos utilizado es el método RULA. La investigación está elaborada y sustentada en las normativas técnicas y legales venezolanas como son la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), la Ley Orgánica del Trabajo (LOT) y las Normas de la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). La población objeto de estudio estuvo representada por los trabajadores que se desempeñan en los puestos de trabajo del servicio topográfico. Los resultados indicaron que se identificaron factores de riesgos laborales distribuidos en factores de riesgos físicos, factores de riesgos químicos, factores de riesgos ergonómicos y factores de riesgo psicosocial. Con los resultados de la investigación y las validaciones correspondientes se determinó que la población está expuesta a sufrir trastornos musculo esqueléticos (TME) por consecuencia de la exposición a posturas repetitivas, levantamiento y transporte manual de carga durante el desarrollo de sus actividades topográficas que se podrían manifestar afectando a la columna dorsal y lumbar.

## CONTENIDO

Acta De Aprobación .....	II
dedicatoria .....	III
agradecimientos .....	IV
resumen .....	V
Contenido .....	VI
Lista De Figuras.....	IX
Lista De Tablas.....	X
Introducción.....	1
Capítulo I.....	5
Situación A Investigar.....	5
1.1 Planteamiento Del Problema .....	5
1.2 Objetivos De La Investigación .....	12
1.2.1 Objetivo General .....	12
1.2.2 Objetivos Específicos .....	12
1.4 Alcance De La Investigación.....	13
1.5 Limitaciones De La Investigación .....	14
Capítulo Ii.....	15
Generalidades .....	15
2.1 Razón Social De La Organización .....	15
2.2 Ubicación Geográfica De La Organización .....	15
2.3 Misión De La Organización. ....	16
2.4 Visión De La Organización .....	16
2.5 Valores De La Organización .....	16
2.6 Objetivos De La Organización .....	16
2.7 Reseña Histórica De La Organización .....	16
2.5 Estructura Organizativa De La Organización.....	18
2.6 La Perforación De Pozos Y Las Aguas Subterráneas En Venezuela En Venezuela .....	19
Capítulo Iii.....	20
Marco Teorico .....	20
3.1 Antecedentes De La Investigación.....	20
3.2 Bases Teóricas .....	21
3.2.1 Riesgos.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2 Tipos De Riesgos .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3 Evaluación De Riesgos.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.4 Estimación Del Riesgo .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.2.5 Severidad Del Daño (Consecuencias) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.6 Probabilidad De Que Occurra El Daño .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.7 Valoración De Riesgos .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.8 Higiene Ocupacional .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.9 Seguridad Ocupacional.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.10 Sucesos Imprevistos En El Trabajo .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.11 Incidente.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.12 Accidente De Trabajo .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.13 Clasificación De Los Accidentes De Trabajo .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.2.2 Método Rula (Evaluación De La Carga Postural).....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3 Bases Legales.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1 Constitución De La República Bolivariana De Venezuela(2000) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2 Ley Orgánica Del Trabajo(1997) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.3 Ley Orgánica De Prevención, Condiciones Y Medio Ambiente De Trabajo(2005) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5definición De Términos Básicos.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Capítulo Iv.....	81
Marco Metodológico.....	81
4.1 Tipo De Investigación .....	81
4.2 Diseño De La Investigación .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2.1 Investigación De Campo.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Población De La Investigación .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.4 Muestra De La Investigación.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.5 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>4.5.1 Técnicas De Recolección De Datos .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>4.5.2 Instrumentos De Recolección De Datos.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>4.5.3 Técnicas De Ingeniería Industrial A Aplicar .</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6 Pasos Requeridos Para La Realización De La Investigación .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>4.6.1 Identificación Del Problema .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>4.6.2 Consulta De Material Bibliográfico Y Referencial.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>4.6.3 Ejecución De Visitas Técnicas Al Ambiente De Estudio....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>4.6.4 Realización De Entrevistas Al Personal Involucrado....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

4.6.5 Recolección Y Análisis De Datos E Información .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.6.6 Establecimiento De La Solución Más Conveniente .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.7 Flujograma De La Investigación.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Capítulov .....	81
Análisis Y Presentación De Resultados .....	95
5.1 Diagnóstico De Las Condiciones Actuales De La Unidad De Perforación .....	95
5.1.1 Fortalezas De La Unidad De Perforación .....	97
5.1.2 Debilidades De La Unidad De Perforación .....	97
5.1.3 Oportunidades De La Unidad De Perforación .....	98
5.2 Descripción De Las Actividades Vinculadas A Los Puestos De Trabajo De La Unidad De Perforación.....	99
5.2.1 Procesos Para La Construcción De Un Pozo: .....	105
5.3 Identificación De Riesgos Existentes En Los Puestos De Trabajo De La Unidad De Perforación De Ingeotest De Venezuela.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.4 Evaluación De Riesgos Existentes En La Unidad De Perforación. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.5 Medidas Para El Control De Los Factores De Riesgos Laborales Presentes En Los Puestos De Trabajo .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.5.1 Riesgo Ergonómico Del Puesto De Trabajo Del Perforador .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Conclusiones Y Recomendaciones .....	129
Conclusiones.....	129
Recomendaciones .....	13132
Referencias .....	13233

## LISTA DE FIGURAS

	Página
2.1 Ubicación del Servicio de Topografía.....	15
2.2 Estructura organizativa del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente.....	18
3.1 Medición topográfica en las adyacencias de la vía de un ferrocarril.....	34
3.2 Esquema de diagrama de causa efecto.....	47
3.3 Medición de ángulos en RULA (McAtamney y Corlett, 1993).....	52
3.4 Grupos de miembros en RULA (McAtamney y Corlett, 1993).....	52
3.5 Medición del ángulo del brazo (McAtamney y Corlett, 1993).....	56
3.6 Modificación de la puntuación del brazo (McAtamney y Corlett, 1993).....	57
3.7 Medición del ángulo del antebrazo (McAtamney y Corlett, 1993).....	58
3.8 13 Modificación de la puntuación del antebrazo (McAtamney y Corlett, 1993).....	58
3.9 14 Medición del ángulo de la muñeca (McAtamney y Corlett, 1993).....	60
3.10 Modificación de la puntuación de la muñeca (McAtamney y Corlett, 1993).....	60
3.11 Puntuación del giro de muñeca (McAtamney y Corlett, 1993).....	62
3.12 Medición del ángulo del cuello (McAtamney y Corlett, 1993).....	62
3.13 Modificación de la puntuación del cuello (McAtamney y Corlett, 1993).....	63
3.14 Medición del ángulo del tronco (McAtamney y Corlett, 1993).....	63
3.15 Modificación de la puntuación del tronco (McAtamney y Corlett, 1993).....	64
3.16 Puntuación de las piernas (McAtamney y Corlett, 1993).....	65
5.1 Matriz FODA .....	99

5.2	Dictado de clases de Práctica de Topografía – Decanato Núcleo Bolívar.....	100
5.3	Teodolito tradicional.....	101
5.4	Estación Tota.....	102
5.5	Sistema de medición GPS diferencial.....	102
5.6	Nivel topográfico.....	103
5.7	Uso de drone en la Topografía.....	104
5.8	Fotografía de un movimiento sostenido en las actividades de un topógrafo de campo y fotografía de la posición y el trabajo prolongado de pie en las actividades de campo .....	115
5.9	Fotografía de la exposición a las condiciones de seguridad pública en las actividades de un topógrafo de campo.....	116
5.10	Equipos de protección personal.....	117
5.11	Mapa de procesos.....	124
5.12	Flujograma de levantamiento Topográfico.....	125
5.13	Flujograma - Control topográfico.....	126
5.14	Flujograma - Replanteo y trazo topográfico .....	127

## LISTA DE TABLAS

	Página
3.1	Puntaje de acuerdo a la magnitud de los daños..... 43
3.2	Puntaje de acuerdo a la frecuencia de ocurrencia..... 43
3.3	Puntaje de acuerdo a la posibilidad que ocurra accidente..... 44
3.4	Puntuación del brazo (McAtamney y Corlett, 1993)..... 55
3.5	Modificación de la puntuación del brazo (McAtamney y Corlett, 1993)..... 56
3.6	Puntuación del antebrazo (McAtamney y Corlett, 1993)..... 57
3.7	Modificación de la puntuación del antebrazo (McAtamney y Corlett, 1993)..... 57
3.8	Puntuación de la muñeca (McAtamney y Corlett, 1993)..... 59
3.9	Modificación de la puntuación de la muñeca (McAtamney y Corlett, 1993)..... 59
3.10	Puntuación del giro de la muñeca (McAtamney y Corlett, 1993)..... 59

3.11	Puntuación del cuello (McAtamney y Corlett, 1993).....	61
3.12	Modificación de la puntuación del cuello (McAtamney y Corlett, 1993).....	62
3.13	Puntuación del tronco (McAtamney y Corlett, 1993).....	62
3.14	Modificación de la puntuación del tronco (McAtamney y Corlett, 1993).....	63
3.15	Puntuación de las piernas (McAtamney y Corlett, 1993).....	63
3.16	Puntuación del Grupo A (McAtamney y Corlett, 1993).....	64
3.17	Puntuación del Grupo B (McAtamney y Corlett, 1993).....	65
3.18	Puntuación por tipo de actividad (McAtamney y Corlett, 1993).....	65
3.19	Puntuación por carga o fuerzas ejercidas (McAtamney y Corlett, 1993).....	67
3.20	Puntuación Final RULA (McAtamney y Corlett, 1993).....	68
3.21	Niveles de actuación según la puntuación final obtenida (McAtamney y Corlett, 1993).....	68
4.1	Población de la investigación.....	85
4.2	cronograma del proyecto.....	6
5.1	Calificación del factor de riesgo para el riesgo físico, químico y biomecánico en las actividades de un topógrafo de campo.....	114
5.2	Calificación del factor de riesgo para el riesgo psicosocial, condiciones de seguridad-riesgo mecánico y condiciones de seguridad locativa en las actividades de un topógrafo de campo.....	115
5.3	Calificación del factor de riesgo para el riesgo de condiciones de seguridad público, actividades administrativas, saneamiento básico y elementos de protección personal en las actividades de un topógrafo de campo.....	116
5.4	Evaluación REBA por segmento corporal .....	121
5.5	Evaluación RULA por segmento corporal .....	122



## INTRODUCCIÓN

La adecuada gestión de la seguridad y salud es un requisito para los profesionales que se dedican al sector de la topografía. La mayoría de los riesgos y peligros encontrados durante la ejecución de levantamientos topográficos están asociados con el tipo de terreno local, condiciones ambientales y el clima, los medios de transporte utilizados para acceder al área de la medición, y el grado de lejanía donde se realiza el trabajo. Según el tipo de medición topográfica, es posible que las personas deban tener la capacidad física de transportar cargas pesadas, ya que algunos equipos de levantamiento son muy pesados. Los resbalones, tropiezos, caídas y distensiones en la espalda son comunes lesiones. Las lesiones más graves suelen ser causadas por accidentes relacionados con el transporte. Por lo que es importante seguir las pautas de seguridad en cuanto al traslado. También, las cargas pesadas deben levantarse y transportarse de manera segura para evitar lesiones en la espalda.

Los costos humanos, sociales y económicos de los accidentes de trabajo, lesiones, las enfermedades y los grandes desastres industriales han sido durante mucho tiempo motivo de preocupación en todos desde el lugar de trabajo individual hasta el nacional e internacional. Medidas y estrategias diseñadas para prevenir, controlar, reducir o eliminar los riesgos y peligros laborales se han desarrollado y aplicado de forma continua a lo largo de los años para seguir el ritmo de los cambios tecnológicos y económicos. La salud y seguridad ocupacional está dirigida principalmente a proteger a los empleados en el lugar de trabajo de accidentes, lesiones y exposición a sustancias nocivas. Si bien los accidentes pueden ocurrir en cualquier momento, es responsabilidad del empleador asegurarse de tomar las medidas necesarias para reducir el riesgo de incidentes y mantener un entorno de trabajo seguro. Dar prioridad a la seguridad ocupacional en la empresa tiene varios

beneficios clave, que incluyen: reducción del riesgo de accidentes o lesiones mediante la identificación y mitigación de peligros, mayor eficiencia y productividad debido a que menos empleados faltan al trabajo por enfermedad o lesión, mejora de las relaciones y la moral de los empleados (un entorno de trabajo más seguro es un entorno de trabajo menos estresante), costos reducidos asociados con accidentes o lesiones (costos de atención médica y rehabilitación, pérdidas de productividad, impacto en el bienestar de los empleados), primas de seguro más bajas como resultado de menos incidentes en el lugar de trabajo y reclamos de compensación para trabajadores. Con la gestión de riesgos que parte del análisis y evaluación de riesgos la organización mejorará el ambiente laboral para todos los trabajadores y cumplirá con el compromiso de trabajar bajo las mejores condiciones y estándares de seguridad y salud, asegurando el cumplimiento de los requisitos técnicos legales aplicables.

Debido a que los riesgos laborales surgen en el lugar de trabajo, es responsabilidad de los empleadores garantizar que el entorno de trabajo sea seguro y saludable. Esto significa que deben prevenir y proteger a los trabajadores de los riesgos laborales. Pero la responsabilidad de los empresarios va más allá, ya que implica el conocimiento de riesgos laborales y el compromiso de asegurar que los procesos de gestión promuevan la seguridad y la salud en el trabajo. Por ejemplo, una conciencia de seguridad y las implicaciones para la salud deben guiar las decisiones sobre la elección de la tecnología y sobre cómo se organiza el trabajo. La evaluación e identificación de riesgos constituye un paso importante hacia la detección a tiempo de los peligros que pudieran presentarse en el lugar de trabajo facilitando así la búsqueda de soluciones efectivas, con el fin de no interrumpir las actividades propias de la empresa y con el mínimo de accidentes para los que allí laboran.

Considerando que el trabajo puede afectar de forma positiva o negativa sobre la salud de las personas. Cuando los trabajadores están expuestos a peligros (exposición a contaminantes químicos, caídas, tareas repetitivas...) puede verse afectada su salud

física y mental. En ausencia de peligros, cuando los trabajadores están interesados o involucrados en su trabajo, aumenta la satisfacción y puede dar como resultado una mejora de su salud o bienestar.

Las organizaciones con políticas eficaces en Seguridad y Salud deben preocuparse no sólo de la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sino también de la promoción de la salud, que es la expresión práctica de la idea de que los trabajadores son un recurso clave.

El presente proyecto se realiza bajo la obligación y compromiso organizacional de cumplir con lo establecido en el marco legal vigente que rige la materia de seguridad e higiene laboral de la República Bolivariana de Venezuela en cuanto a las obligaciones con respecto a la prevención de riesgos.

La presente investigación tiene por objetivo identificar y analizar los riesgos laborales asociados a los puestos de trabajo del Servicio Topográfico prestado por el Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente, así como las medidas que deben implantarse para su prevención y control. Se aplicará una metodología de tipo descriptiva apoyada en una estrategia o diseño de campo y documental.

Entre las actividades fundamentales que deberán acometerse en esta investigación podemos mencionar: diagnóstico del Servicio Topográfico prestado por el Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente, descripción de las actividades vinculadas a los puestos de trabajo que lo conforman, identificación de los riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo de la mencionada unidad, jerarquizar los factores de riesgo y establecer las medidas de control, mitigación o eliminación de los riesgos laborales identificados.

En este orden de ideas se pretende analizar los riesgos laborales existentes con el propósito fundamental de brindarle al factor humano que labora en el lugar objeto de estudio, un sistema de trabajo basado en la prevención de riesgos y accidentes laborales.

Esta investigación consta de cinco capítulos los cuales están estructurados de la siguiente manera:

Capítulo I. Situación a investigar: describe el planteamiento del problema, objetivos, justificación y alcances de la investigación.

Capítulo II. Generalidades: se refiere a las generalidades, en el cual se refleja la reseña histórica, misión, visión, funciones y estructura organizacional de la institución objeto de estudio.

Capítulo III. Marco teórico: constituido por los antecedentes de la investigación, bases teóricas y legales y definición de términos básicos.

Capítulo IV. Metodología de la investigación: comprende el marco metodológico que especifica el tipo y diseño de la investigación, población y muestra, así como las técnicas y herramientas utilizadas para la recolección y análisis de datos.

Capítulo V. Análisis e interpretación de resultados: que abarca la presentación y análisis de los resultados a través de las tablas y gráficos.

Finalmente, se registran las conclusiones y recomendaciones de la investigación y las referencias bibliográficas.

# CAPÍTULO I

## SITUACIÓN A INVESTIGAR

### 1.1 Planteamiento del problema

La competencia se ha intensificado en los últimos años en sectores clave de la industria. El desarrollo de nuevas tecnologías y prácticas industriales emergentes provocan cambios radicales en las organizaciones, comparables a los producidos durante la última revolución industrial. Actualmente, la comunicación en tiempo real, Big Data, la cooperación hombre-máquina, la detección remota, el monitoreo y el control de procesos, los equipos autónomos y la interconectividad se están convirtiendo en los principales activos de la industria moderna. Se está empezando a ver la implementación de nuevos conceptos industriales basados en la descentralización de la información y la toma de decisiones. Todo ello con el fin de satisfacer necesidades humanas que no dejan de diversificarse. A medida que la cuarta revolución industrial se convierte en la realidad predominante, parece inevitable que conducirá a una nueva serie de cambios de paradigma, que tendrán un impacto en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo. En este contexto, el mayor reto para la industria es transformar las dificultades de adaptación al nuevo contexto en oportunidades para el desarrollo futuro de la seguridad y salud en el trabajo. En estas condiciones, las empresas industriales deben afrontar varios retos asociados a nuevos entornos marcados por la complejidad y la incertidumbre. La gestión rigurosa de salud laboral sigue siendo indispensable para monitorear y controlar las diversas amenazas que se ciernen sobre las empresas en crecimiento. Por lo tanto, numerosas empresas buscan mejorar o idear enfoques integrados para la gestión de salud en el trabajo. Se deben explorar los nuevos desafíos de seguridad laboral para la industria con un enfoque en la gestión de salud y seguridad, la gestión de riesgos, las herramientas para la toma de decisiones y la ingeniería de seguridad.

Ahora más que nunca, la profesionalidad importa. A medida que cambian las tendencias del mercado, la forma en que los profesionales se califican y ejercen también evoluciona para brindar confianza y abordar los desafíos reales del mercado con prácticas comerciales éticas. El área de la topografía es demandante en cuanto a los riesgos laborales y seguridad industrial.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la definición de salud ocupacional es la siguiente: “actividad que promueve la protección de la salud de las personas activas, intentando controlar los accidentes y enfermedades causados por el desempeño laboral y reduciendo las condiciones de riesgo”. La salud ocupacional no solo se ocupa de vigilar la seguridad en el trabajo y las condiciones físicas del trabajador, sino también las condiciones psicológicas para conseguir tener empleados sanos y felices.

Los empleadores, gerentes, supervisores, trabajadores y el gobierno tienen responsabilidades en lo que respecta a la salud y la seguridad en el lugar de trabajo. Además, los trabajadores tienen derecho a rechazar trabajos inseguros, participar en actividades de salud y seguridad y conocer los peligros en el lugar de trabajo. En una empresa o emprendimiento el gerente o supervisor debe asegurarse de que los trabajadores trabajen de conformidad con las leyes y reglamentos de Seguridad, de que utilicen los equipos y/o dispositivos de protección prescritos, informar a los trabajadores sobre los peligros potenciales y reales, proporcionar instrucciones escritas sobre las medidas y procedimientos que se deben tomar para la protección del trabajador y tomar todas las precauciones razonables en las circunstancias para la protección de los trabajadores.

Los gerentes y supervisores actúan en nombre del empleador y, por lo tanto, tienen la responsabilidad de cumplir con los deberes del empleador según se especifica en la Ley para el trabajo que ellos (los gerentes y supervisores) dirigen.

Hoy en día, decenas de miles de muertes son causadas en forma directa alrededor del mundo por accidentes o enfermedades ocupacionales, hecho que genera un impacto económico que ha llegado a niveles sencillamente incalculables. Estos hechos acentúan la importancia de estudiar las condiciones, los medios, objetos y sujetos de trabajo al interactuar entre sí, ya que, se hace cada vez más evidente que la salud de la población laboral se encuentra íntimamente relacionada con sus condiciones de trabajo. De acuerdo a análisis de sin estabilidad realizado en España, el grado de siniestralidad de los lugares de trabajo con respecto a la media alcanza la mayor cota en la topografía industrial, llegando hasta 0,78 accidentes por persona que trabaja en esta área, frente a la media para todos los lugares que se encuentra en 0,48. Bajo este indicador se puede encontrar con que el grado menor se da en las batimetrías con un grado de 0,24 frente a la media. El segundo grado en importancia se sitúa en las obras de carretera con el 0,59 de valor promedio

En toda empresa es importante considerar la necesidad de brindar a sus trabajadores una serie de beneficios que alcancen un bienestar físico y psicológico en ellos, por lo tanto, se tiene en cuenta que todo empleador y trabajador está expuesto a sufrir un accidente o enfermedad laboral lo cual lleva a cualquier empresa u microempresa generar una serie de medidas preventivas que logren disminuir, eliminar o sustituir cualquier tipo de riesgo que pueda generar un daño o lesión en el trabajador.

En Venezuela, la salud y la seguridad laboral se han visto influenciadas por una serie de factores políticos, económicos, sociales y culturales que han generado a través de los años, esencialmente, dos panoramas, por un lado se observa el deterioro progresivo en la salud de los trabajadores producto las actividades realizadas durante su ejercicio profesional, por el otro, empleadores que se ven afectados continuamente por sanciones gubernamentales que instan a mejorar las condiciones de salud y

seguridad en el trabajo. La realidad expuesta no sólo es compleja, además, la naturaleza de los hechos requiere soluciones apremiantes, por lo cual cabe plantearse ¿Existe un punto de convergencia para los intereses de ambas partes?

La Seguridad y Salud en el Trabajo en Venezuela ostenta rango constitucional, dado que está garantizado para todos los trabajadores el derecho a unas condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El marco jurídico de la República Bolivariana de Venezuela a través de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) exige a los empleadores asegurar la elaboración, puesta en práctica y funcionamiento de Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo, que garanticen a las trabajadoras y trabajadores condiciones de seguridad, salud y bienestar en ambientes de trabajo adecuados y propicios para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales

Mujica, A., Villalba, L. y Mujica, M. (2013) reportan que en Venezuela ocurren 2.760 muertes cada año producto de los accidentes de trabajo y no se manejan aún cifras exactas del número de muertes por enfermedades ocupacionales. Destacan que el Estado Carabobo por su condición de principal ciudad industrial de Venezuela, estando en ella las principales empresas industriales del país, presenta el mayor índice de accidentalidad laboral en Venezuela. Por otra parte, también se determinó que la mayor parte de los accidentes, tuvo lugar en lo concerniente a los procesos industriales y en los últimos años se agregaron los del sector Comercio y Servicios. Otro aspecto, notorio va referido al nivel educativo que ha pasado a ser un indicador importante, por cuanto los trabajadores accidentados, en su mayoría tienen un bajo nivel educativo, lo cual establece una proporcionalidad, de que a menor nivel educativo, mayor propensión a tener un accidente laboral, esto por la dificultad de aprendizaje que ello implica.

La construcción es una industria de alto riesgo que comprende una amplia gama de actividades que involucran construcción, alteración y/o reparación. Los trabajadores de la construcción participan en muchas actividades que pueden exponerlos a peligros graves, como caídas desde los techos, maquinaria sin protección, ser golpeados por equipos de construcción pesados, electrocuciones, polvo de sílice y asbesto. Dentro de esta industria se desempeñan los topógrafos. La topografía es una de las actividades indispensables en las obras de construcción, y dentro de ella un topógrafo realiza actividades tanto físicas en campo, como sedentarias en oficina.

Cabello y Chacón, (2012), opinan que la unidad de criterios entre trabajadores y patronos darán lugar a la identificación de los procesos peligrosos, los riesgos existentes, así como los efectos adversos que generan éstos sobre la salud, lo cual conducirá finalmente, a la construcción de políticas y planes de seguridad y salud en el trabajo que permitirán abordar los procesos peligrosos, adoptando e implementando medidas oportunas y eficaces con base a las necesidades de la masa laboral.

La industria de la construcción y en general el área de proyectos de ingeniería cuenta con el puesto de trabajo del topógrafo. En Ciudad Bolívar, específicamente en el Departamento de Ingeniería Geológica se tiene un área de Servicios Topográficos y por ende posee el ya referido puesto de trabajo. En esta unidad se realizan actividades de topografía con fines académicos y eventualmente se presta servicio a terceros. Esta unidad está catalogada como de riesgo ya que, dentro de su proceso productivo una buena parte de las actividades es realizada en campo.

Actualmente la unidad de Servicios Topográficos está ubicada en el edificio del Decanato del Núcleo Bolívar, de la Universidad d Oriente, sector calle Bolívar, parroquia Catedral, en Ciudad Bolívar, municipio Angostura del Orinoco, en el

estado Bolívar. Se observa que los riesgos a los que está expuesto un Técnico en Topografía son de dos tipos diferentes: aquéllos a los que está expuesto durante las tareas que realiza en el despacho y aquéllos a los que está expuesto en obra.

Los riesgos derivados del trabajo de oficina son: caída al mismo nivel, al tropezar con los cables de los equipos informáticos y el teléfono. Caída de objetos mientras se manipulan en tareas de archivo, a causa de los módulos de cajones sin tope o en caso de que éste sea defectuoso, caída de objetos derivada de tropiezos con el cableado de los aparatos. Golpes con objetos como cajones abiertos, con esquinas del mobiliario (mesa, estantes), golpes provocados por la falta de movilidad del trabajador, a causa de disponer de poco espacio y por la existencia de zonas de paso deficientes, debido a una mala distribución de los elementos y equipos de trabajo. Golpes con objetos o utensilios de escritorio, cortes con el cúter. Dolores musculo esqueléticos localizados en el cuello, espalda, muñecas y brazos, como consecuencia de pequeños y constantes sobreesfuerzos, causados por la adopción de posturas incorrectas y por estancias prolongadas de trabajo. Malas condiciones ambientales, exceso de calor, problemas de ventilación. Exposición a contactos eléctricos en la manipulación de aparatos como computadores, fotocopiadoras e impresoras. Exposición a campos electromagnéticos, irradiación de ozono de fotocopiadoras e impresoras. Fatiga visual, irritación ocular, hipersensibilidad a la luz, dolor de cabeza y mareo. Todos estos síntomas se pueden producir por el exceso o la falta de iluminación, los reflejos y los deslumbramientos.

Los riesgos derivados del entorno de trabajo en campo son: caída desde alturas superiores a dos metros, desde el borde de forjados, zanjas y pozos sin protección, caída por el hueco dejado entre el andamio y el paramento vertical o bien al subir o bajar escaleras de mano. Caída al mismo nivel a causa de superficies mojadas, húmedas o resbaladizas. Pisadas sobre materiales auxiliares desordenados y objetos punzantes. Falta de orden y limpieza. Atropello por maquinaria de obra.

Atrapamiento por material apilado, transportado y otros. Atrapamiento por material transportado por la grúa torre. Caída al río en trabajos de campo fuera del Decanato. Condiciones meteorológicas adversas: altas temperaturas con mucha humedad. Sobreesfuerzos en el transporte de los aparatos de medición o por posturas forzadas, exceso de peso, etc

Los riesgos ergonómicos pueden ser: Desgarre muscular, lumbalgias, sobre esfuerzo muscular, contracturas, entre otros

Los principales materiales que emplea el topógrafo en su actividad y que deben ser tenidos en cuenta a la hora de elaborar un Procedimiento de Trabajo Seguro en labores de topografía son los siguientes: Nivel topográfico: óptico, láser o digital. Regleta. Trípode. Estacas. Spray de pintura. Picas. Drones. Estación total. Escáner láser. GIS. Sistemas GNSS.

El Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente, se beneficiará con los resultados de la investigación, ya que pueden ser útiles para la toma de decisiones sobre acciones que ayuden a identificar, evaluar, y controlar riesgos laborales y proporcionar ambientes saludables de trabajo mejorando con ello su productividad y rentabilidad; además de sugerirles herramientas, estrategias y métodos para promover una cultura de seguridad e higiene Industrial dentro de la unidad.

Por último; y en función de la complejidad y amplitud del problema que se pretende abordar; surgen ciertas interrogantes para este estudio, las cuales se especifican a continuación:

¿Cuáles son las condiciones de riesgos laborales presentes dentro del puesto de trabajo?

¿Qué tipo de riesgos laborales se encuentran presentes en el puesto de trabajo?

¿A qué grado de incidencia se percibe cada uno de los riesgos laborales previamente identificados en el puesto de trabajo?

¿Cuál es la solución más adecuada para controlar los riesgos laborales en el puesto de trabajo?

## **1.2 Objetivos de la investigación**

Con la finalidad de proporcionar una clara y precisa orientación a la investigación, se procede a enumerar una serie de objetivos que delinearán una metodología de trabajo con el fin de alcanzar, de manera efectiva, cada una de las metas propuestas.

### **1.2.1 Objetivo general**

Evaluar los riesgos laborales vinculados a los puestos de trabajo del Servicio Topográfico prestado por el Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela

### **1.2.2 Objetivos específicos**

1. Diagnosticar la situación actual de las condiciones de riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo de la unidad.

2. Describir las actividades de los puestos de trabajo de la unidad.

3. Identificar los riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo de la unidad.
4. Valorar la incidencia de los riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo de la unidad.
5. Proponer un plan de acción para control de los riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo de la unidad.

### **1.3 Justificación de la investigación**

El Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente., se beneficiará con los resultados de la investigación, al conocer las debilidades respecto a seguridad e higiene industrial a través de la identificación y jerarquización de los riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo de la citada unidad de servicios, así mismo se sugieren acciones y técnicas que pueden implementarse para evitar los riesgos laborales proporcionar ambientes saludables de trabajo mejorando con ello la productividad y la rentabilidad de esta unidad.

### **1.4 Alcance de la investigación**

Entre los alcances más importantes de la presente investigación está la de informar al Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente. De una caracterización integral de los riesgos laborales que afectan cada puesto de trabajo de la citada unidad de Servicios Topográficos.

Sin embargo, para lograr la meta antes descrita, en este documento se presentará en primer lugar un diagnóstico de la situación de los aspectos integrales de la seguridad e higiene laboral en la unidad de Servicios Topográficos del

Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente. Posteriormente, se efectuará una descripción general de los procesos que se efectúan en la mencionada área y de los que se ejecutan específicamente en cada puesto de trabajo. También se identificarán y jerarquizarán los factores de riesgos presentes en cada puesto de trabajo y finalmente, se presentarán las medidas de control o remediación de los factores generadores de riesgos laborales.

### **1.5 Limitaciones de la investigación**

Para el momento de desarrollo de la presente investigación no se observan potenciales inconvenientes, obstáculos o limitaciones que dificulten la ejecución de la misma. Sin embargo, se debe resaltar que no se dispone de estadística y registros formales de las enfermedades ocupacionales y accidentes laborales que sirvan como antecedentes.

## CAPÍTULO II

### GENERALIDADES

#### 2.1 Razón Social de la organización

La unidad de Servicios Topográficos del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente se plantea como una estructura de la Universidad, que tiene la misión de participar en la formación de los estudiantes de las carreras de la Escuela de Ciencias de la Tierra que requieran cursar las materias de Topografía. También presta apoyo en los trabajos de campo de las diferentes asignaturas que lo requieran. Eventualmente presta servicios a terceros y genera fuentes de ingresos a la Universidad.

#### 2.2 Ubicación geográfica de la organización

La unidad de Servicios Topográficos del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente funciona en las instalaciones del decanato del Núcleo Bolívar en Ciudad Bolívar, Av. Bolívar, Sector La Milagrosa, Edificio Decanato, Parroquia Catedral, municipio Angostura del Orinoco del estado Bolívar. A continuación, en la figura 2.1, se presenta su ubicación.

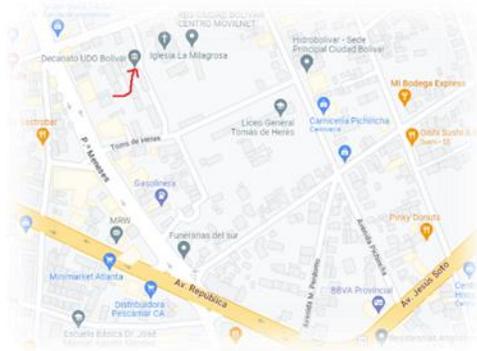


Figura 2.1 Ubicación del Servicio de Topografía. Google Maps

### **2.3 Misión de la organización.**

“El Servicio de Topografía tiene la pretensión de consolidarse como la unidad de referencia de formación e investigación en el campo de la Geomática y las Tecnologías de la Información Geoespacial (TIG) a nivel de la Universidad de Oriente”

### **2.4 Visión de la organización**

“Ser una unidad referente, en la prestación del servicio de topografía a estudiantes, profesores y empresas particulares, reconocida por su servicio de calidad, haciendo uso de los avances tecnológicos y brindando un servicio integral de la mejor calidad, honestidad y responsables junto con trabajadores eficaces de sacar la unidad adelante”

### **2.5 Valores de la organización**

1. Cultura de servicio
2. Responsabilidad
3. Trabajo en equipo
4. Solidaridad
5. Honestidad

### **2.6 Objetivos de la organización**

Los objetivos de la unidad pueden esbozarse en los siguientes aspectos:

1. Contribuir a formar profesionales altamente cualificados en Geomática y las Tecnologías de la Información Geoespacial (TIG).

2. Contribuir a fomentar la investigación y difusión de los resultados en Geomática, TIG y disciplinas asociadas.
3. Proporcionar instalaciones y experiencia para la formación e investigación en Geomática, Teledetección, Fotogrametría, Topografía, TIG y resto de tecnologías geográficas asociadas a otros departamentos académicos universitarios.
4. Establecer mecanismos para generar ingresos a través de la formación y la investigación
5. Promover el conocimiento y las tecnologías, y sus aplicaciones en el desarrollo y situaciones prácticas de la vida en el sector de la Geoinformación.
6. Aplicar las técnicas básicas de representación topográfica, entendiendo como tal es la obtención de información en el campo para elaborar los planos del terreno (levantamiento topográfico)
7. Manejar los diferentes instrumentos y/o equipos más utilizados en topografía.

## **2.7 Reseña histórica de la organización**

La Universidad De Oriente, Núcleo Bolívar (UDO Bolívar) es una institución pública venezolana de educación superior, que inició sus labores el 20 de febrero de 1960 por Resolución del Consejo Universitario, convirtiéndose desde entonces en la más importante referencia universitaria del sur-oriente del país. Este núcleo universitario inicia sus actividades académicas el 8 de enero de 1962 con las Escuelas de Medicina y la de Geología y Minas. En agosto de 1968 el Ministerio de Educación aprueba la creación de los Cursos Básicos, y ya para enero de 1969, da comienzo a sus actividades académicas y administrativas. En la actualidad, este núcleo de la UDO cuenta con la Unidad de Cursos Básicos, la Escuela de Ciencias de la Salud “Dr. Francisco Battistini Casalta” y la Escuela de Ciencias de la Tierra, posee además la Unidad Experimental Puerto Ordaz ubicada en Ciudad Guayana.

Entre las carreras que dicta la Escuela de Ciencias de la Tierra están: Geología, Ingeniería Geológica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil e Ingeniería de Minas.

## 2.5 Estructura organizativa de la organización

La estructura organizativa de la unidad de Servicios Topográficos del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente está diseñada de acuerdo a las funciones que tiene que ejecutar. Se describe la estructura interna del Servicio de Topografía y muestra visualmente las relaciones jerárquicas entre las distintas funciones y cargos de una organización. En ese orden de ideas en la figura 2.2 se muestra la estructura de la organización.

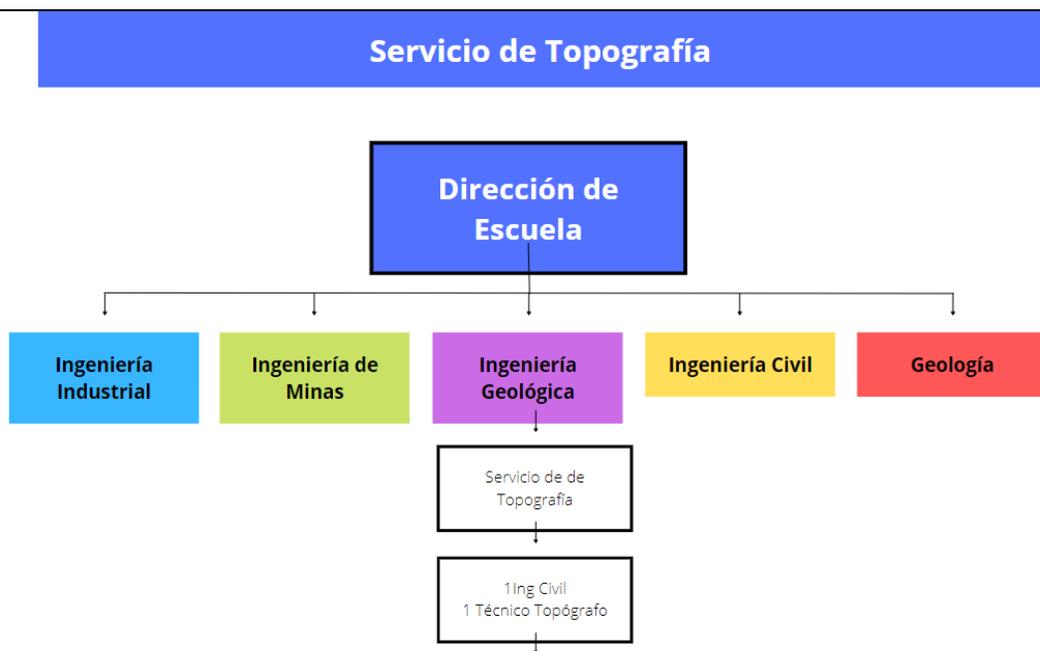


Figura 2.2 Estructura organizativa del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente”

## **2.6 La industria de la topografía en Venezuela**

La actividad de la topografía en Venezuela está regulada por la LEY DEL EJERCICIO PROFESIONAL DE LA TOPOGRAFÍA, la cual en su artículo 1, establece que la Ley tiene como objeto establecer las normas generales para regular el ejercicio de la Topografía en el espacio geográfico de la República Bolivariana de Venezuela. Como ordenamiento jurídico permite garantizar al Topógrafo ser profesional con auténtica competencia para ejercer la Topografía, asimismo ser participativo en las políticas y planes de desarrollo del estado donde el ejercicio de la Topografía sea una actividad fundamental. La referida ley, en su artículo 2, indica que la Topografía se clasifica como una profesión técnico-académica con nivel de estudio universitario, porque el Topógrafo o Topografía como profesional necesita una amplia preparación general, adiestramiento técnico y experiencia práctica. Y debe aplicar un criterio sólido e independiente. La topografía se define como la ciencia, el arte y la tecnología de encontrar o determinar las posiciones relativas de puntos situados en la superficie de la tierra, sobre dicha superficie y debajo de ella. Sin embargo, en un sentido más general, la Topografía se puede considerar como disciplina que comprende todos los métodos para medir, procesar y difundir la información acerca de la tierra o una parte de ella y nuestro medio ambiente.

La enseñanza formal de la topografía en Venezuela está a cargo de la Universidad de Los Llanos otorgando el título de Técnico Superior Universitario en Topografía. El ejercicio de la topografía se rige por las disposiciones de la Ley del Ejercicio Profesional de la Topografía y su Reglamento, los Reglamentos Internos y el Código de Ética Profesional que dictare la Federación de Colegios de Topógrafos de la República Bolivariana de Venezuela.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Antecedentes de la investigación**

Según Arias, F. (2006): "Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones" (pág. 106).

Para el desarrollo del este trabajo de investigación, es necesario buscar antecedentes para conocer más sobre el área de estudios o de características y métodos a emplear. Algunas de las investigaciones que aportarán información a este trabajo son los siguientes:

García, Pérez y otros (1999) desarrollaron un estudio que resumieron en un ensayo titulado "ESTUDIO DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN LA TOPOGRAFÍA" empleando en su elaboración las técnicas más comunes en la investigación para la recogida de información y datos, como son dos elementos básicos, la entrevista y la encuesta masiva a la población de un universo, que en este caso son los Ingenieros Técnicos de Topografía de todo el territorio nacional de España.

Camargo. M. (2014) realizó un trabajo de investigación denominado "PREVALENCIA DE SÍNTOMAS OSTEOMUSCULARES Y LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS, EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DE GEOMÁTICA, COLOMBIA" cuyo objetivo fue identificar la prevalencia de síntomas osteomusculares, por segmentos y los factores de riesgo asociados, en los trabajadores de una empresa de Geomática, en Colombia en el año 2014. El estudio se realizó con una población de 169 trabajadores, distribuidos en 2 grupos, el grupo

de campo que desarrolla actividades de topografía y el grupo de oficina donde se realizan procesamiento de datos en Geomática y actividades administrativas. A cada trabajador se le aplicó el cuestionario ERGOPAR que interroga la exposición o factores de riesgo y la presencia de síntomas osteomusculares.

Hernández, M. (2016). Realizó el trabajo titulado, **EVALUACIÓN DE RIESGOS, SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD EN TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA EN GUATEMALA**. En dicho estudio se muestra la importancia de la capacitación y equipamiento para primeros auxilios, la forma en que debe provisionarse un botiquín que sea funcional y las acciones a tomar en relación con capacitación en primeros auxilios del personal, lo cual puede salvar vidas. También se muestra un resumen de las estadísticas laborales anuales de los riesgos a que están expuestos los topógrafos tanto en áreas rurales como urbanas. También se evalúan los riesgos con el objetivo de elaborar un plan específico de seguridad para cada proyecto, que cumpla con lo que establece la ley.

### **3.2 Bases teóricas**

#### **3.2.1 Seguridad y salud en el trabajo**

Cuando la mayoría de las personas se refieren a los esfuerzos de salud y seguridad en el lugar de trabajo, se enfocan principalmente en eliminar los peligros en el lugar de trabajo para mantener a las personas a salvo de daños. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud establece directamente que “La salud es un estado de completo bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de afecciones o enfermedades”. Esto implica que los empleadores y las organizaciones gubernamentales externas pueden hacer cumplir exhaustivamente la seguridad contra riesgos durante todo el día, pero sin prestar ninguna consideración a la salud general de los empleados, esos empleados aún pueden sufrir física, social o mentalmente.

La seguridad laboral se trata de condiciones de trabajo seguras y que promuevan el bienestar de los trabajadores. Aunque abarca temas tradicionalmente tratados bajo la rúbrica de "salud y seguridad en el trabajo", la seguridad en el trabajo significa más que eso. En otras palabras, no se trata sólo de mecanismos para proteger a los trabajadores contra riesgos, enfermedades y lesiones laborales; también se trata de los llamados flagelos modernos del estrés, el exceso de trabajo y el preceptismo. Y se extiende a la violencia en el trabajo y la importante área del acoso en sus diversas formas.

El ámbito de aplicación de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo está desarrollado en su artículo 4, en el que se especifica que las disposiciones en ella contenidas son aplicables a los trabajos efectuados bajo relación de dependencia por cuenta de un empresario, independientemente de la naturaleza del trabajo, lugar donde se ejecute, persiga o no fines de lucro y se realicen o no en mandato de una organización pública o privada. En general, toda prestación de servicios personales donde haya empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras, sea cual sea la forma que adopte, salvo las excepciones expresamente establecidas por la Ley.

Medicina Laboral de Venezuela C.A. (2019) recomienda que la seguridad y salud en el trabajo sea atendida por personal multidisciplinario como lo ordena la LOPCYMAT (medicina del trabajo, higiene, ergonomía y seguridad), lo cual permite obtener mejores resultados y reducir costos por inadecuada gestión de los recursos. El reconocimiento de los procesos peligrosos recibe varios nombres según los profesionales y la escuela de formación. El término más adecuado sería evaluación de puestos de trabajo. Otros profesionales y escuelas utilizan terminología como análisis de riesgos, matrices de riesgo y evaluación de riesgos. Siempre y cuando sea un

estudio multidisciplinario (higiene, ergonomía y seguridad) obtienen el mismo resultado.

A los fines de la LOPCYMAT y su Reglamento, es muy importante que exista la evaluación de puestos de trabajo con la debida notificación de riesgos a cada trabajador y que éste firme en señal de conocimiento la carta de notificación de riesgo. Igualmente es primordial el adiestramiento que tenga o requiera el trabajador en la ejecución de sus funciones (16 horas trimestrales de capacitación).

### **3.2.1.1 Registro Nacional de los Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo (RNSST)**

La misión de los organismos del estado es garantizar que los empleados trabajen en un entorno seguro y saludable al establecer y hacer cumplir las normas y al brindar capacitación, divulgación, educación y asistencia. Los empleadores deben cumplir con todas las normas aplicables. También deben cumplir con la obligación de registrarse ante el estado.

La Norma Técnica del Servicio de Seguridad y Salud en el Trabajo (NT-03-2016) en su artículo 25 establece que “los patronos, las patronas, las cooperativas y otras formas asociativas, comunitarias de carácter productivo o de servicios deben cumplir con los siguientes requisitos para inscribirse en el Registro Nacional de Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo, de conformidad con lo establecido en el artículo 29 del Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo:

1. Llenar vía electrónica a través de la página web del Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales el formulario de Registro Nacional de Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo, para posteriormente consignarlo en

físico con los demás recaudos ante las unidades técnico administrativas del Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales.

2. Copia del número de Identificación Laboral (NIL).
3. Solvencia laboral vigente.
4. Funciones a desarrollar
5. En el caso de los servicios mancomunados tipo II, copia del convenio entre la mancomunidad y la empresa prestadora del servicio

Por lo señalado en el párrafo anterior queda claro que El Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral (INPSASEL) llevará un registro nacional de Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo y esta inscripción tendrá una vigencia de tres años renovables.

Es importante destacar que todo accidente que tenga el trabajador debe ser reportado por el patrono dentro de las 24 horas siguientes en las cuales ocurra el accidente o en el momento en que tenga conocimiento cierto de la ocurrencia del accidente y/o del diagnóstico. Deberá efectuarse la declaración en los formatos elaborados por el INPSASEL, entendiéndose como no efectuada aquella declaración que no cumpla con los requisitos previstos en el formato. Si el conocimiento del accidente es a través del trabajador o de otra persona, es importante establecer el grado de parentesco o nexo con el trabajador, el nombre de quien hace la notificación y número de cédula. Cuando el legislador se refiere a accidentes son aquéllos que ocurran dentro o fuera del trabajo, en horario laboral.

Los Servicios de Seguridad y Salud en el Trabajo deberán desarrollar y mantener un sistema de vigilancia de la utilización del tiempo libre. Así mismo, presentarán informes trimestrales de vigilancia de la utilización del tiempo libre, en los formatos elaborados al efecto (cumplimiento de la jornada laboral, vacaciones,

días de descanso obligatorios, días de descanso convencionales y horas extras que no excedan de las establecidas por la ley) (Medicina Laboral de Venezuela, 2019).

### **3.2.2 Riesgos laborales**

Los riesgos laborales son riesgos asociados con el trabajo en ocupaciones específicas. Cada país tiene una variedad de leyes y reglamentos que se aplican a diferentes industrias en particular e incluso también se tienen estatutos relacionados con la jubilación por discapacidad después de la exposición a riesgos laborales. Un riesgo laboral es algo desagradable que se puede sufrir o experimentar como resultado de realizar un trabajo o pasatiempo. Un “riesgo laboral” es cualquier condición en el lugar de trabajo que cause un riesgo para la salud de los empleados. Los entes que se encargan de la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional que tienen a cargo mantener seguros a los trabajadores, han definido seis categorías principales de riesgos laborales: seguridad, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y riesgos de la organización del trabajo.

Para el autor Ramírez, C. (2008); se entiende como riesgo o riesgos la medida de las pérdidas económicas, daños ambientales o lesiones humanas, en términos de probabilidad de ocurrencia de un accidente (frecuencia) y magnitud de las pérdidas, daños al ambiente o de las lesiones (consecuencias).

Desde otro punto de vista, el riesgo es una medida de magnitud de los daños frente a una situación peligrosa. El riesgo se mide asumiendo una determinada vulnerabilidad frente a cada tipo del peligro. Si bien no siempre se hace, debe distinguirse adecuadamente entre la peligrosidad (probabilidad de la ocurrencia de un peligro), vulnerabilidad (probabilidad de ocurrencia de daños dado que se ha presentado un peligro) y riesgo (propriadamente dicho). (Skoll, G y Korstanje, M. 2012)

Más informalmente se habla de riesgo para hablar de la ocurrencia ante un potencial perjuicio o daño para las unidades, las personas, las organizaciones o entidades (en general “bienes jurídicos protegidos”). Al respecto; cuanto mayor es la vulnerabilidad, mayor es el riesgo, pero cuanto más factible es el perjuicio o el daño, mayor es el peligro. Por tanto, el riesgo se refiere sólo a la teórica “posibilidad del daño” y bajo determinadas circunstancias.

### **3.2.3 Clasificación de riesgos laborales**

Riesgo laboral. Significa la probabilidad de ocurrencia de consecuencias desfavorables para la salud y la seguridad de las personas que trabajan a partir de la influencia específica de los peligros en el trabajo y la gravedad de tales consecuencias. Los riesgos laborales son una ocurrencia común en la mayoría de los lugares de trabajo de hoy. Aunque algunas profesiones y ocupaciones son más peligrosas para la seguridad y el bienestar de los empleados que otras. Por ejemplo, ocupaciones y lugares de trabajo que manejen o usen sustancias químicas o requieran que los empleados trabajen en condiciones peligrosas, como en alturas, en espacios confinados, con herramientas afiladas o pesadas, u operen maquinaria. Los entes reguladores identifican las caídas desde alturas, resbalones y tropiezos, incendios y explosiones, trabajo en espacios confinados y accidentes relacionados con vehículos y transporte como algunas de las formas más comunes de peligros que enfrenta la fuerza laboral actual. Por lo tanto, se debe dar el debido énfasis a las preocupaciones sobre la exposición a riesgos por parte de estos trabajadores.

Entonces, ¿cómo deben proceder los empleadores para identificar y clasificar los riesgos en el lugar de trabajo? Antes de responder, primero se debe tener presente la que se entiende por un peligro. Se define el sustantivo peligro como, una fuente de

peligro; el efecto de fuerzas impredecibles y no analizables en la determinación de eventos: Azar, Riesgo; o un evento fortuito: Accidente. Ahora bien, se debe tener claro el significado de lugar de trabajo o riesgos laborales. Al usar la definición de riesgo, se puede interpretar que un riesgo laboral es un accidente o un evento inesperado que posiblemente puede causar una enfermedad o lesión a una persona en el lugar de trabajo o en el desempeño de sus funciones laborales.

En el análisis y la descripción de las funciones y actividades que se desarrollan en un determinado proceso, se pueden determinar un sin número de los riesgos. Sin embargo; es necesario definirlos dentro de una clasificación de tipo objetiva y específica (Martínez; S.; 2015). Al respecto; dicha clasificación se establece de la siguiente forma:

### **3.2.3.1 Riesgos mecánicos**

Se entiende por riesgo mecánico el conjunto de los factores que tienen una acción mecánica (contactos y movimientos) de elementos, de equipos, máquinas y herramientas de trabajo; con la capacidad de ocasionar unas lesiones inmediatas (Martínez; S.; 2015). Entre los tipos de riesgos mecánicos se pueden desatacar:

1. Caída de personas a distinto nivel. (Martínez; S.; 2015)
2. Caída de personas al mismo nivel.
3. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
4. Caída de objetos en manipulación.
5. Caída de objetos desprendidos. (Martínez; S.; 2015)

6. Pisadas sobre objetos.
7. Choques contra objetos móviles e inmóviles.
8. Golpes/cortes por objetos o herramientas.
9. Proyección de fragmentos o partículas.
10. Atrapamientos por o entre objetos. (Martínez; S.; 2015)
11. Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos.

#### **3.2.3.2 Riesgos físicos**

Son aquellos factores de riesgo relacionados con condiciones ambientales del entorno de trabajo; aquellas condiciones que generan afectación al trabajador en base al tiempo y el grado de exposición: ruido, temperatura, iluminación, presiones, vibraciones, radiación (de tipo ionizante o no ionizante), radiación infrarroja o ultravioleta. (Martínez; S.; 2015)

#### **3.2.3.3 Riesgos químicos**

Tienen relación directa a trabajos con manipulación o contacto directo con sustancias químicas que tienen la capacidad de generar daño a las personas o los bienes: exposición a diversidad de sustancias químicas que se presentan en la forma de polvos, vapores, gases o aerosoles. (Martínez; S.; 2015)

#### **3.2.3.4 Riesgos biológicos**

Se relaciona a aquellos entornos o ambientes de trabajo directo con microorganismos con un determinado ciclo de vida, que penetrando en el ser humano tienen la capacidad de generar alteraciones a la salud: virus, bacterias, hongos y parásitos. (Martínez; S.; 2015)

#### **3.2.3.5 Riesgos ergonómicos**

Este tipo de riesgos, se refiere a la relación existente entre el trabajador y su puesto de trabajo, con el objetivo de mejorar paulatinamente el confort del trabajador: levantamiento manual de cargas, posturas forzadas o asumidas (de pie o sentado), el movimiento corporal repetitivo, uso de pantallas de visualización de datos, entre otros. (Martínez; S.; 2015)

#### **3.2.3.6 Riesgos psicosociales**

Se refiere a factores relacionados con la organización del trabajo y relación que tienen las personas con sus compañeros, jefes y en general; con el entorno social del lugar donde se desenvuelven: carga de trabajo, características de tarea, relación con jefes – compañeros, estabilidad laboral, etc. (Martínez; S.; 2015)

Los factores de riesgo antes mencionados; tienen su metodología de identificación y evaluación; mediante los cuales se pueden establecer el nivel de exposición real que tienen los trabajadores y las consecuencias derivadas de tales condiciones. (Martínez; S.; 2015)

#### **3.2.4 Accidentes de trabajo**

Un accidente de trabajo es un hecho súbito que, por cualquier motivo, causa un daño físico o psíquico, y que ocurre durante la actividad laboral. El hecho que provoca el accidente de trabajo debe ser repentino. Esto es lo que lo distingue de la enfermedad profesional. Para que se reconozca el accidente de trabajo se deben cumplir las siguientes dos condiciones:

Ha sido un acto accidental (repentino e inesperado) en el curso del trabajo

El accidente causó daños físicos y/o psicológicos

Por lo tanto, el accidente debe ser atribuible a uno o más eventos que ocurrieron mientras estaba bajo la autoridad del empleador. También debe estar fechado con certeza. Se presume que el accidente es de origen profesional cuando se produce en las instalaciones de la empresa, incluso durante un descanso. Sin embargo, se puede renunciar a la calificación de accidente de trabajo si el hecho accidental es el resultado de actos no profesionales (por ejemplo, suicidio en el lugar de trabajo debido a problemas personales). Se considera accidente de trabajo el accidente que se produce durante un curso de formación profesional, incluso fuera del horario de trabajo.

Un accidente de trabajo, también conocido comúnmente como accidente laboral, es un evento imprevisto en el lugar de trabajo que resulta en una lesión o una pérdida para un empleado. Se describe como un evento discreto que ocurre en el curso normal del trabajo y puede incluir eventos que ocurren en las instalaciones de la empresa o fuera de ella. Un accidente de trabajo puede resultar en daño físico o mental (o ambos), incluyendo lesiones, enfermedades o incluso la muerte. Los incidentes comunes que pueden considerarse accidentes de trabajo incluyen ataques de personas o incluso animales, cualquier caso de intoxicación aguda, resbalones o

caídas en escaleras o aceras, y accidentes causados a bordo de cualquier medio de transporte.

Registrar un accidente de trabajo es muy importante, tanto por razones legales como morales. Se hace necesario que las organizaciones registren y notifiquen los accidentes, especialmente cuando:

- Hay un accidente que resulta en personas heridas
- El accidente estuvo relacionado con el trabajo.
- Es una lesión específica y modificable.

Es responsabilidad del empleador informar cualquier accidente laboral grave, propagación de enfermedades o cualquier incidente peligroso. Están obligados a informar:

- Muerte.
- Cualquier lesión importante.
- Cualquier incidente peligroso como derrumbes de andamios o fugas de gas.
- Cualquier lesión que impida a los empleados hacer su trabajo correctamente durante más de tres días.
- Cualquier propagación de la enfermedad.

Es importante registrar y reportar los accidentes de trabajo por varias razones, además de los requisitos legales.

Las empresas pueden realizar una evaluación de riesgos exhaustiva después de un nuevo accidente para determinar qué salió mal. Si algunas de las medidas o protocolos de seguridad fallaron, es importante entender por qué. Las empresas a menudo registran los accidentes en el lugar de trabajo y luego realizan una

investigación para determinar qué salió mal. Si se producen varios incidentes en circunstancias similares, es una clara indicación de que las medidas de seguridad y las políticas de gestión de riesgos propuestas por la empresa no son eficaces.

Dentro del ámbito legal, un accidente de trabajo se refiere a todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona en el colaborador una lesión corporal o la perturbación funcional, o la muerte inmediata o posterior; con la ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena. Así mismo; los accidentes de trabajo, además de generar unas pérdidas personales; generan pérdidas económicas para la empresa, ya que; un trabajador disminuido operativamente por algún tipo de la lesión, no tiene la capacidad de producir ni desempeñar sus actividades de manera adecuada. (Martínez; S.; 2015)

Adicionalmente; la seguridad y la salud dentro de una empresa, es responsabilidad de todas las personas que forman parte de ella; y con base a este principio, se puede considerar que los accidentes de trabajo se deben a fallos u omisiones en el sistema de gestión, ya que; independientemente de la responsabilidad directa que pueda o no tener la empresa, el fallo se radica en omisión de estándares establecidos por la empresa y la falta de implementación de una política de seguridad. La base para establecer y generar un sistema de la gestión de seguridad y salud en el trabajo a prueba de fallos, según lo indicado en el apartado anterior, es “generando cultura de seguridad y salud a todos los niveles de una empresa”. (Martínez; S.; 2015)

#### **3.2.4.1 Prevención de riesgos laborales en el área de Topografía**

Algunas de las medidas de prevención de riesgos más importantes asociados a estos trabajos, son:

Al realizar el trabajo de campo, el técnico de asegurarse de llevar puesto la vestimenta de campo apropiada:

- Camisa con mangas y pantalón largo.
- Botas de seguridad.
- Cascos cuando lo requieran las condiciones del sitio o los requerimientos de seguridad del sitio
- Guantes según sea necesario.
- Vestir apropiadamente de acuerdo al tipo de clima (calor y frío excesivos) y condiciones de campo.
- Se requiere ropa ignífuga al realizar trabajar cerca de estaciones compresoras y otras ubicaciones requeridas en relación con la industria del petróleo y el gas, generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.
- Es posible que se requieran equipos de protección personal (EPP) requerido por los requisitos de seguridad específicos del sitio para completar ciertas tareas. Debe consultarse a los supervisores de seguridad del sitio gerente y/o director de seguridad y seguir el programa de seguridad específico del sitio

En trabajos cercanos a vías de ferrocarril, se deben considerar las siguientes medidas:

#### Derecho de vía del ferrocarril

Existen riesgos laborales para los trabajadores en o cerca del ferrocarril ya que las pistas y el entorno pueden cambiar rápidamente.

A menudo, las compañías ferroviarias requieren personal ferroviario para acompañar a los trabajadores cuando se encuentren dentro del derecho de paso del ferrocarril.

Se debe llevar a cabo una reunión diaria previa al trabajo para discutir la seguridad, precauciones y las protecciones necesarias en la vía.

El chaleco Clase II se debe usar cuando esté dentro de los 25 pies de la pista. El chaleco Clase III puede ser requerido por el cliente o autoridad local. Designar un vigilante responsable de vigilar cuando se acerquen trenes, y advertir a los trabajadores que se trasladen a un lugar seguro.



Figura 3.1: Medición topográfica en las adyacencias de la vía de un ferrocarril

### **3.2.5 Identificación y evaluación de riesgos laborales**

La evaluación de riesgos es un término que se utiliza para describir el proceso o método general en el que se identifican peligros y factores de riesgo que tienen el potencial de causar daño (identificación de peligros). Se analiza y evalúa el riesgo asociado con ese peligro (análisis de riesgo y evaluación de riesgo). Se determinan formas apropiadas de eliminar el peligro o controlar el riesgo cuando el peligro no se puede eliminar (control de riesgo). Una evaluación de riesgos es una mirada minuciosa al lugar de trabajo para identificar aquellas cosas, situaciones, procesos, etc. que pueden causar daño, particularmente a las personas. Después de realizar la identificación, se analiza y evalúa la probabilidad y la gravedad del riesgo. Cuando se toma esta determinación, a continuación, puede decidir qué medidas deben implementarse para eliminar o controlar de manera efectiva que ocurra el daño.

Qué tipo de riesgos están presentes en qué entorno depende en gran medida del tipo de trabajo que realicen los empleados. Los peligros biológicos, por ejemplo, prevalecen en hospitales, clínicas, laboratorios y otras profesiones médicas. Los riesgos ergonómicos son típicos de los empleados de oficina que se sientan detrás de un escritorio durante horas. Peligros químicos se podrían encontrar en una fábrica o en un trabajo industrial similar. Proteger la salud y la seguridad de los trabajadores es crucial para el éxito de una empresa. Como empleador, es su trabajo identificar los peligros asociados con su lugar de trabajo, evaluarlos, priorizarlos y finalmente implementar medidas de seguridad en el lugar de trabajo para prevenir o mitigar esos peligros. La gestión de la seguridad y salud es la piedra angular de un buen ambiente de trabajo.

El primer paso en la gestión de riesgos es identificar los peligros en el lugar de trabajo. Pueden pertenecer a cualquiera de las seis categorías establecidas como riesgos laborales. De hecho, muchos lugares de trabajo se enfrentan a más de un grupo de peligros. Las tres preguntas principales que debe hacerse al identificar (y evaluar) los riesgos laborales son:

¿Qué puede pasar?

¿Qué tan probable es que suceda?

¿Cuáles son las consecuencias de que ocurra?

Si bien ningún lugar de trabajo es igual a otro, hay un proceso paso a paso que se puede seguir para asegurarse de cubrir todas las bases en lo que respecta a los riesgos laborales.

Según planteamiento del autor Martínez; S. (2015); estos conceptos hacen referencia al proceso mediante el cual se reconoce la existencia de un riesgo en el entorno del trabajo, que podría ocasionar los daños a las personas o bienes de una

empresa. Así mismo; permite determinar los factores de riesgo y sus agentes; circunstancias, naturaleza, posibles efectos y consecuencias de los mismos.

Por otro lado; la identificación de riesgos en cualquier actividad profesional supone la caracterización del lugar de trabajo identificándose diversos agentes peligrosos y grupos de trabajadores, potencialmente expuestos a los riesgos consiguientes.

Con base a este principio, cada factor de riesgo previamente identificado debe ser analizado objetivamente, con el fin de determinar el grado de peligrosidad del mismo.

Dependiendo del entorno en el cual se desarrollan las actividades, se pueden establecer criterios básicos de la identificación de los factores de riesgo, pero la identificación real de un riesgo, se establece considerando todos aquellos factores que influyen en las actividades, su interrelación, frecuencia y tiempo específico de exposición.

Es necesario listar y definir en un perfil de funciones; todas las actividades que se ejecutan, y su grado de importancia, para realizar un análisis real de la exposición de un trabajador. (Martínez; S.; 2015)

### **3.2.6 Prevención de riesgos laborales**

Los empresarios deben garantizar la seguridad y salud de sus trabajadores pero sin limitarse al cumplimiento de la legislación y la reparación de situaciones de riesgo, por lo que tienen la obligación de realizar evaluaciones de riesgo, adoptar medidas en situaciones de emergencia, proporcionar equipos de protección y garantizar la salud de los trabajadores, incluyendo mujeres embarazadas o en período

de lactancia (asegurándose de que no realicen tareas que puedan ponerlas en riesgo a ellas o a su hijo/a por nacer).

Todos los empresarios deberán disponer de un servicio de prevención de riesgos para prestar asesoramiento y asistencia en las tareas de prevención y los empresarios deberán designar a uno o varios trabajadores para que se encarguen de estas actividades. En general, en empresas de menos de 10 trabajadores, este servicio podrá ser prestado directamente por el empresario, siempre que desarrolle habitualmente su actividad en el centro de trabajo y disponga de la capacidad necesaria para ello. En determinados casos también podrá utilizarse un servicio de prevención de riesgos externo.

El incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales puede dar lugar a responsabilidades administrativas, laborales, penales y civiles. El reconocimiento, la prevención y el tratamiento de las enfermedades y accidentes laborales, así como la mejora de los sistemas de registro y notificación, son de alta prioridad para mejorar la salud laboral. Esto solo puede lograrse mejorando la seguridad y competencia del sistema de gestión de la salud. Los gerentes y trabajadores deben pensar en cómo eliminar, reducir y controlar los riesgos.

Cuatro pasos clave para reducir el riesgo

1. Eliminar o minimizar los riesgos en su origen
2. Reducir los riesgos mediante controles de ingeniería u otras salvaguardas físicas
3. Proporcionar procedimientos de trabajo seguros
4. Proporcionar, usar y mantener el equipo de protección personal

Según opinión del autor Paramo, Y. (2012); refiere en relación a la prevención de los riesgos laborales a las diversas técnicas de actuación sobre los peligros dentro

del ambiente de trabajo con el fin de suprimirlos y evitar sus consecuencias perjudiciales. Al respecto; se debe afirmar que la seguridad no es un gasto sino una inversión por diferentes motivos, la paralización de actividad en el caso de riesgo grave e inminente con el perjuicio económico que ello conlleva o el cierre del centro de trabajo cuando se concurren las circunstancias de excepcional gravedad en las infracciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, todo ello sin perjuicio de pago del salario o indemnizaciones que procedan.

Por todo ello; es necesario un cambio en la cultura empresarial, intentando favorecer la comunicación con los trabajadores; eliminando todos los riesgos, otorgando la formación e información correcta del uso de sistemas de gestión en la empresa para la prevención de riesgos, entendiéndose como gestión de la prevención de riesgos a las estrategias adecuadas de control; incluido diseño, proyección, investigación, organización, seguimiento y revisión de medidas preventivas, para eliminar y reducir al mínimo los riesgos. (Paramo, Y.; 2012)

### **3.2.7 Matriz de riesgo**

En seguridad y salud en el trabajo, el proceso de evaluación de los riesgos de los peligros identificados considera tanto los eventos y exposiciones previsibles que pueden causar daño como la posibilidad o probabilidad de que ocurran. Para dar cuenta de ambos, un formato de tabla conocido como matriz de evaluación de riesgos utiliza filas y columnas para las categorías ordenadas de la gravedad previsible del daño y la posibilidad/probabilidad de que ocurra. Las celdas dentro de la tabla indican el nivel de riesgo. Cada categoría tiene una descripción de texto separada de la matriz, así como una palabra o frase que encabeza cada fila y columna. Idealmente, estos términos de encabezado ayudarán al equipo de evaluación de riesgos a distinguir entre las categorías.

Cada trabajo es diferente y, sin embargo, todos tienen una cosa en común: están asociados a muchos riesgos pequeños y grandes, que pueden causar accidentes o enfermedades profesionales. Pero, ¿cómo se puede evaluar de forma sistemática y objetiva la situación de riesgo en una empresa? Con la matriz de riesgos.

La base para una política integral de seguridad laboral en el lugar de trabajo es la evaluación de riesgos. Una matriz de riesgos se utiliza para visualizar situaciones de riesgo operacional y es el resultado del análisis y evaluación de riesgos. La matriz de riesgos se ha consolidado como un instrumento importante y de uso frecuente en el campo de la seguridad y salud en el trabajo. Con su ayuda, se pueden evaluar los riesgos según la empresa y el contexto laboral y se pueden introducir las medidas adecuadas de seguridad y salud en el trabajo. Para este propósito, los peligros individuales se asignan a uno de los tres niveles de riesgo (según el modelo, incluso hasta cinco), teniendo en cuenta su probabilidad de ocurrencia y la gravedad potencial del daño. Importante: Para clasificar los peligros, se puede usar estadísticas o estimar los riesgos según la experiencia y el sentido común. También es posible incluir características específicas de personas individuales (edad, altura, discapacidades) en la evaluación de riesgos. La matriz de riesgo generalmente se presenta en forma tabular. La gravedad del daño se anota (ascendente) en el eje x, la probabilidad de ocurrencia (ascendente) en el eje y. El riesgo máximo resulta de la combinación de una probabilidad muy alta de ocurrencia y una extensión (potencial) muy alta del daño.

Los siguientes niveles se utilizan inicialmente para clasificar la probabilidad de ocurrencia (eje y):

Muy bajo

Bajo

Medio

Alto

La matriz de riesgo constituye una herramienta de control y gestión utilizada para identificar actividades (procesos y productos) más importantes de una empresa u organización, asimismo; el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades, además de; factores exógenos y endógenos relacionados con cada uno de estos riesgos (factores de riesgo). Igualmente, permite evaluar la efectividad de una adecuada gestión y administración de riesgos financieros que pudieran impactar los resultados y, por ende; al logro de objetivos de la entidad. (Salazar, O.; 2010)

### **3.2.8 Método William Fine**

El Método Fine, también conocido como Cuantitativo-Mixto por su carácter semi-cuantitativo, fue desarrollado por William T. Fine y publicado el 8 de marzo de 1971 por el Naval Ordnance Laboratory (Laboratorio de Artillería Naval) norteamericano bajo el nombre «Mathematical Evaluation for controlling Hazars» (Evaluación Matemática para Controlar Riesgos). En aquel momento William T. Fine era el Jefe del departamento de Seguridad del Naval Ordnance Laboratory. En la actualidad su método coexiste en el ámbito de la seguridad junto con el famoso «Método Mosler» y la sencillez de la «Matriz Probabilidad-Impacto».

El método de William Fine se utiliza para evaluar con precisión los riesgos para la salud, la toma de decisiones y la priorización de los peligros de acciones correctivas según el grado de riesgo. En este método, primero, se determina el resultado del peligro, la calificación de probabilidad y la clasificación del volumen de llamadas de cada actividad. El método de William Fine, es una técnica de evaluación de riesgos sistemática y organizada para identificar peligros potenciales y estimar el nivel de riesgo con el fin de gestionar el riesgo y reducirlo a un nivel aceptable. Para ello, después de identificar las actividades y procesos de la empresa, se identifican los

riesgos y factores potenciales y luego se da a la severidad del impacto, la probabilidad de ocurrencia y las posibles consecuencias de la exposición a las personas, el medio ambiente y los equipos.

El método William Fine; es un procedimiento originalmente previsto para el control de los riesgos cuyas medidas usadas para reducción de los mismos eran de alto costo. Este método netamente probabilístico, permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia del riesgo, las consecuencias que pueden originarse en caso de la ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo. (Valencia, Á.; 2010)

Los accidentes son situaciones que al producirse, ocasionan daños a las cosas o lesiones a las personas. A partir de esta amplísima definición, la bibliografía técnica de los analistas de los accidentes va presentando distintos campos de estudio según las circunstancias que introduzcan en el ámbito de sus trabajos.

En general, el concepto accidente va unido a lo súbito o a lo inesperado para los que lo sufren. No así para quienes tienen la responsabilidad que prever que se produzcan, tales como las Administraciones, los sectores profesionales, los empresarios y en general, las organizaciones que deben velar para anticiparse con actuaciones preventivas. No siempre, sin embargo, la situación imprevista y súbita acaba en accidente por lo que ante muestras de estudio de accidentes reducidas se introducen nuevos aspectos como los incidentes (como momentos de dificultad detectados objetivamente aunque no generen daños a las cosas o lesiones a las personas), como los denominados peligros o conflictos que pueden traducirse en situaciones de evidente daño o lesión no consumados o como los riesgos como situación detectada de posible accidente potencial.

Hay otros analistas que incluyen en la accidentología o siniestralidad otros hechos como las catástrofes naturales (terremotos, ciclones, inundaciones, aludes, erupciones volcánicas, incendios forestales) o las guerras, aunque se trata de hechos que pueden afectar a colectivos importantes de personas que se ven heridos o muertos por politraumatismos, aplastamiento, quemaduras o ahogos cuya prevención presenta el conocimiento de otras especialidades y la aplicación de unas técnicas de grupo que, al parecer de otros expertos, se separan de las características particulares del accidente en sí, en cuyas circunstancias puede influir el comportamiento o actitud de la persona individual. Aparece así el concepto de la consideración de accidente a todo aquello que se produce en circunstancias súbitas o inesperadas pero previsibles e incluso corregibles sobre las que se pueden aplicar técnicas de evitación o paliación. Dentro de ese complejo campo, algunos analistas introducen conceptos como los de voluntariedad o no voluntariedad, conocimiento o desconocimiento, información o desinformación y responsabilidad o irresponsabilidad. Todos ellos subjetivos.

William Fine siempre creyó que los riesgos eran evaluables objetivamente y optó por demostrarnos que puede expresarse matemáticamente con un sencillo algoritmo. Y aunque solo se viene estudiando y aplicando su teoría en los accidentes laborales, es obvio que también lo puede ser en los accidentes laborales de tráfico y por lo tanto a los accidentes de circulación.

El método de William T. Fine es sencillo en su aplicación, pues consiste en valorar tres criterios y multiplicar las notas obtenidas en cada uno. Así, el Grado de Peligrosidad (GP) se obtendrá al multiplicar el factor:

"Consecuencias" (C) por el de "Exposición (E) y el de Probabilidad (P).

**a. Consecuencias (Factor C):**

Se analizan los resultados que tendría la supuesta materialización del riesgo estudiado, siempre dentro de límites razonables y realistas. Para ello, se tienen en cuenta los riesgos para la vida de las personas (empleados y/o terceros) y los daños materiales que se producirían, dando puntos según esta tabla

Tabla 3.1 Puntaje de acuerdo a la magnitud de los daños

Daños	Puntaje
Catástrofe con numerosas muertes	100
Varios fallecimientos	50
Muerte con daños	25
Lesiones graves con riesgo de invalidez permanente	15
Lesiones que precisen baja medica	5
Lesiones sin baja	1

**b. Exposición (Factor E)**

En este caso se valora la frecuencia en la que se produce una situación capaz de desencadenar un accidente realizan la actividad analizada. Se tiene en cuenta el momento crítico en el que puede haber mallas, consecuencias, dándole una puntuación según las siguientes indicaciones.

Tabla 3.2 Puntaje de acuerdo a la frecuencia de ocurrencia

Frecuencia de ocurrencia	Puntaje
De forma continuada a lo largo del día	10
De forma frecuente, con periodicidad diaria de al menos una vez	6
De forma ocasional, semanal o mensual	3
De forma irregular, una vez al mes a una vez al año	2
De forma excepcional, con años de diferencia	1
De forma remota, Se desconoce si se ha producido, pero no se descarta la situación	0.5

**c. Probabilidad (Factor P)**

Teniendo en cuenta el momento que puede dar lugar a un accidente, se estudia la posibilidad de que termine en accidente. Se tendrá en cuenta la causa del posible accidente y los pasos que pueden llevarnos a él, puntuándolo como sigue:

Tabla 3.3 Puntaje de acuerdo a la posibilidad que ocurra accidente

Posibilidad	Puntaje
Si el accidente es el resultado más probable al hacer la actividad	10
El accidente es factible	6
Aunque no muy probable, ha ocurrido o podría pasar	3
El accidente sería producto de la mala suerte, pero es posible	1
Es muy improbable, casi imposible. Aun así es concebible	0.5
Prácticamente imposible, No se ha producido nunca pero es posible	0.3

#### **d. Corrección, coste y justificación**

Una vez estudiada la actividad con este método y aplicada la fórmula ya comentada, se puede obtener el valor GP (Grado de Peligrosidad), que se utilizará para obtener la justificación de la acción correctora (J).

Para ello se tiene que analizar que disminución del riesgo se obtendría de aplicarse las acciones preventivas que propone la organización.

#### **3.2.9 Diagrama de causa y efecto**

La empresa consultora INGENIERÍA DE CALIDAD Y METROLOGÍA S.L., en su portal WEB, indica que el Diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama

causa-efecto o “espina de pescado” es un método de análisis de causas utilizado habitualmente para problemas complejos en el área de calidad. El método puede también ser utilizado para el análisis de accidentes e incidentes. Sobre todo, en casos de accidentes graves ó incidentes de alto potencial, en los que el análisis además puede presentar complejidad y no se sabe a priori cuáles pueden ser las causas principales. Para el desarrollo del Diagrama se agrupan las causas en los cuatro aspectos que influyen en el desarrollo de la actividad de un puesto de trabajo, como son:

- Método: Se debe determinar si existe instrucción o procedimiento de trabajo que especifique cómo debe desarrollar el trabajo el operario en condiciones de seguridad.

- Persona: Se deben determinar los aspectos humanos que pueden haber contribuido a que ocurra el accidente/incidente: Situación anímica, permanencia en el trabajo, falta de formación, ...

- Material: Se debe determinar qué equipos de protección individual utilizaba el operario en el momento del suceso, si estos son los adecuados o se deben mejorar e incluso si es necesario disponer de algún EPI más para desarrollar la actividad. Lo mismo puede ser para productos y sustancias peligrosas desde el punto de vista higiénico o ergonómico.

- Máquina/Equipo/Instalación: Se deben determinar todos los factores de la máquina, equipo o instalación que durante el proceso de trabajo completo puedan haber sufrido una variación y contribuir así a que ocurra el accidente/incidente.

Para la representación del diagrama, se parte a la derecha de la hoja del suceso que ha ocasionado la pérdida y desde la izquierda se traza una flecha que divide la

hoja en la que lo estamos representando por la mitad. Hacia esta línea central se dirigen cuatro flechas que agrupan cada una a los aspectos indicados (método, persona, material, equipo). Las causas que tienen que ver con cada uno de estos aspectos se agrupan en torno a cada flecha siguiendo el mismo sistema. Para completar dichas causas se puede utilizar el sistema de los cinco porqués. Cada antecedente encontrado al preguntar por qué, se sitúa en una flecha que según el nivel de por qué se va situando de forma paralela a la central que va a parar a la flecha principal del aspecto. Así, el siguiente antecedente estará en una flecha paralela a la del aspecto y que termina en la anterior horizontal. Y así hasta llegar a las causas raíz en cada rama.

Un diagrama de causa-efecto es una herramienta visual que se utiliza para organizar lógicamente las posibles causas de un problema o efecto específico al mostrarlas gráficamente con mayor detalle, lo que sugiere relaciones causales entre teorías. Un tipo popular también se conoce como espina de pescado o diagrama de Ishikawa. Esta herramienta de tipo grafica constituye valioso auxiliar con el fin de visualizar, de discutir, analizar y seleccionar las principales bases relevantes que conducen a un resultado determinado o un problema, según sea el caso.

Este diagrama está compuesto por una línea central, la cual representa el problema, y luego se encuentran líneas principales que apuntan a la línea central de manera inclinada, pero apuntando a las líneas principales representando las sub-causas y/o las causas secundarias que hacen el problema y así sucesivamente, según sea necesario. (Hodson, W. 1996)

### **3.2.9.1 Estructura del diagrama Causa-Efecto**

El diagrama causa-efecto está compuesto por un recuadro que constituye la cabeza del pescado, una línea principal, que constituye su columna, y de 4 a más líneas apuntando a la línea principal formando un ángulo de unos 70°, que constituyen sus espinas principales. Cada espina principal tiene a su vez varias espinas y cada una de ellas puede tener a su vez de dos a tres espinas menores más.

Esquemáticamente el diagrama causa-efecto tiene la siguiente forma:

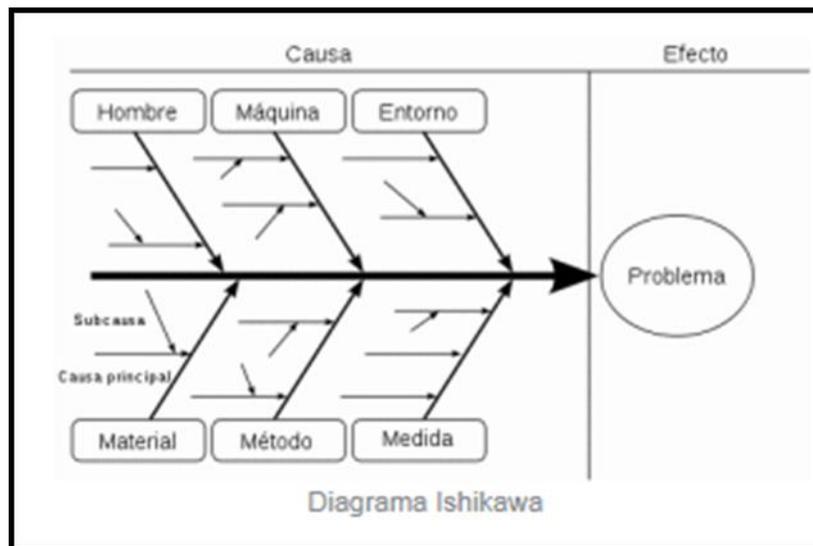


Figura 3.2 Esquema de 4n diagrama de causa efecto

Los pasos para su elaboración son los siguientes:

1. Constituir un equipo de personas multidisciplinar.
2. Partir de un diagrama en blanco. Lógicamente para ir rellenándolo desde cero

3. Escribir de forma concisa el problema o efecto que se está produciendo (la utilización de la técnica de los 5w+2h nos será de mucha utilidad).

4. Identificar las categorías dentro de las cuales se pueden clasificar las causas del problema. Generalmente estarán englobadas dentro de las 4M (máquina, mano de obra, método y materiales).

5. Identificar las causas. Mediante una lluvia de ideas y teniendo en cuenta las categorías encontradas, el equipo debe ir identificando las diferentes causas para el problema. Por lo general estas causas serán aspectos específicos, propios de cada categoría, y que al estar presentes de una u otra forma están generando el problema. Las causas que se identifiquen se deberán ubicar en las espinas que confluyen hacia las espinas principales del pescado.

6. Preguntarse el porqué de cada causa (pero no más de 2 o 3 veces). En este punto el equipo debe utilizar la técnica de los 5 porqués. El objeto es averiguar el porqué de cada una de las causas anteriores.

### **3.2.10 Método RULA(Evaluación de la carga postural)**

La evaluación rápida de las extremidades superiores, (método RULA), McAtamney y Corlett, 1993, es una herramienta de evaluación de riesgos en el lugar de trabajo basada en la ergonomía que le permite calcular el riesgo de carga muscular esquelética en las extremidades superiores y el cuello. RULA es fácil y rápido de usar y requiere un equipo costoso para completarlo. RULA está diseñado para ser una herramienta rápida, la herramienta publicada está validada y probada por McAtamney y Corlett y muchos otros como confiable. La puntuación final es una puntuación relativa de riesgo, no una puntuación absoluta de riesgo. RULA está destinado a ser parte de una encuesta de ergonomía más amplia. RULA es una herramienta de detección que evalúa la carga biomecánica y postural en todo el cuerpo con especial atención en el cuello, el tronco y las extremidades superiores. Una evaluación RULA requiere poco tiempo para completarse y los puntajes generados encajan en una lista

de acción que indica el nivel de intervención requerido. El útil sistema de puntuación de RULA permite tomar una instantánea de la postura de mayor riesgo adoptada durante la tarea. El sistema de puntuación se divide en cuatro niveles de acción con indicaciones sobre la urgencia de la investigación.

Uno de los factores de riesgo más comúnmente asociados a la aparición de trastornos de tipo músculo-esqueléticos es la excesiva carga postural. Si se adoptan posturas inadecuadas de forma continuada o repetida en el trabajo se genera fatiga y, a la larga, pueden ocasionarse problemas de salud. Así pues, la evaluación de la carga postural o carga estática, y su reducción en caso de ser necesario, es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos de trabajo.

Existen diversos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación. Uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica es el método RULA.

El método RULA fue desarrollado en 1993 por McAtamney y Corlett, de la Universidad de Nottingham (Institute for Occupational Ergonomics), con el objetivo de evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que originan una elevada carga postural y que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo. Para la evaluación del riesgo se consideran en el método la postura adoptada, la duración y frecuencia de ésta y las fuerzas ejercidas cuando se mantiene.

Para una determinada postura RULA obtendrá una puntuación a partir de la cual se establece un determinado Nivel de Actuación. El Nivel de Actuación indicará si la postura es aceptable o en qué medida son necesarios cambios o rediseños en el

puesto. En definitiva, RULA permite al evaluador detectar posibles problemas ergonómicos derivados de una excesiva carga postural.

El objetivo de RULA es valorar el grado de exposición del trabajador al riesgo por la adopción de posturas inadecuadas.

Aunque el método considere otros factores como las fuerzas ejercidas o la repetitividad, debe emplearse sólo para evaluar la carga postural.

RULA es el acrónimo de *Rapid Upper Limb Assessment* (Valoración Rápida de los Miembros Superiores). Aunque la aplicación del método requiera datos de otras partes del cuerpo (tronco, piernas...), la valoración es del riesgo en las extremidades superiores.

El método RULA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas, por ello, es necesario seleccionar aquellas posturas que serán evaluadas de entre las que adopta el trabajador en el puesto. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Para ello, el primer paso consiste en la observación de las tareas que desempeña el trabajador. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas que se evaluarán. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse

directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Figura 4.1). Para esta tarea se puede emplear RULER, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías.

El método debe ser aplicado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo por separado. El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos (2) lados.

RULA evalúa posturas individuales y no conjuntos o secuencias de posturas. Selecciona aquellas que se evaluarán por su duración, por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

Si se usan fotografías para medir ángulos se debe estar seguros de que estos aparecen en verdadera magnitud en las imágenes (observe la Figura 3.1).

Los lados derecho e izquierdo del cuerpo se evalúan por separado. En caso de duda se analizan los dos lados (Diego-Mas, 2015).

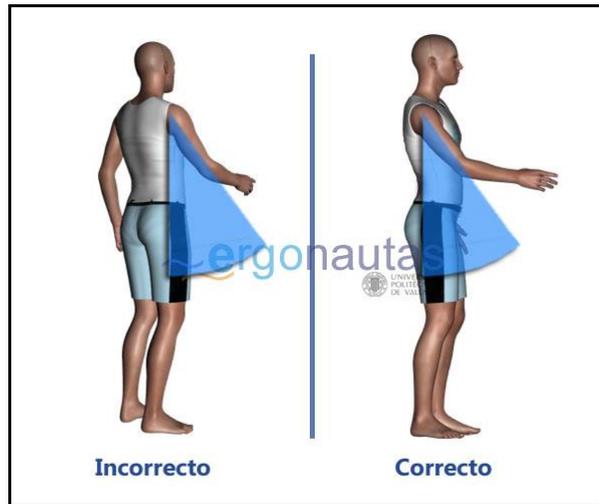


Figura 3.3 Medición de ángulos en RULA (McAtamney y Corlett, 1993).

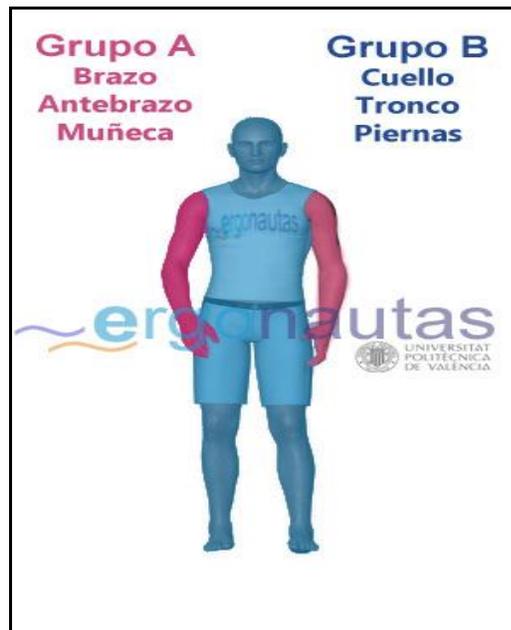


Figura 3.4 Grupos de miembros en RULA (McAtamney y Corlett, 1993).

RULA divide el cuerpo en dos grupos, el **Grupo A** que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el **Grupo B**, que comprende las piernas,

el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco...) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo. Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas. El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad (McAtamney y Corlett, 1993).

#### **4.2.10.1 Aplicación del método**

El procedimiento para aplicar el método RULA puede resumirse en los siguientes pasos:

- 1** Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.

2 Seleccionar las posturas que se evaluarán. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.

3 Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho.

4 Tomar los datos angulares requeridos. Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones.

5 Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo. Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.

6 Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación

7 Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse. Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.

8 Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario

9 En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora

Se expone a continuación la forma de obtener las puntuaciones de cada miembro, las puntuaciones parciales y finales y el nivel de actuación (McAtamney y Corlett, 1993).

### 3.2.10.2 Evaluación del Grupo A

La puntuación del Grupo A se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (brazo, antebrazo y muñeca). Así pues, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro (McAtamney y Corlett, 1993).

• **Puntuación del brazo:** la puntuación del brazo se obtiene a partir de su grado de flexión/extensión. Para ello se medirá el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco. La Figura 3.3 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 3.5.

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del brazo. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe elevación del hombro, si el brazo está abducido (separado del tronco en el plano sagital) o si existe rotación del brazo.

Si existe un punto de apoyo sobre el que descansa el brazo del trabajador mientras desarrolla la tarea la puntuación del brazo disminuye en un punto. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del brazo no se modifica.

Para obtener la puntuación definitiva del brazo puede consultarse la Tabla 3.6 y la Figura 3.4 (McAtamney y Corlett, 1993).

Tabla 3.4 Puntuación del brazo (McAtamney y Corlett, 1993).

Posición	Puntuación
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1
Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2
Flexión >45° y 90°	3

Posición	Puntuación
Flexión >90°	4

Tabla 3.5 Modificación de la puntuación del brazo (McAtamney y Corlett, 1993).

Posición	Puntuación
Hombro elevado o brazo rotado	+1
Brazos abducidos	+1
Existe un punto de apoyo	-1

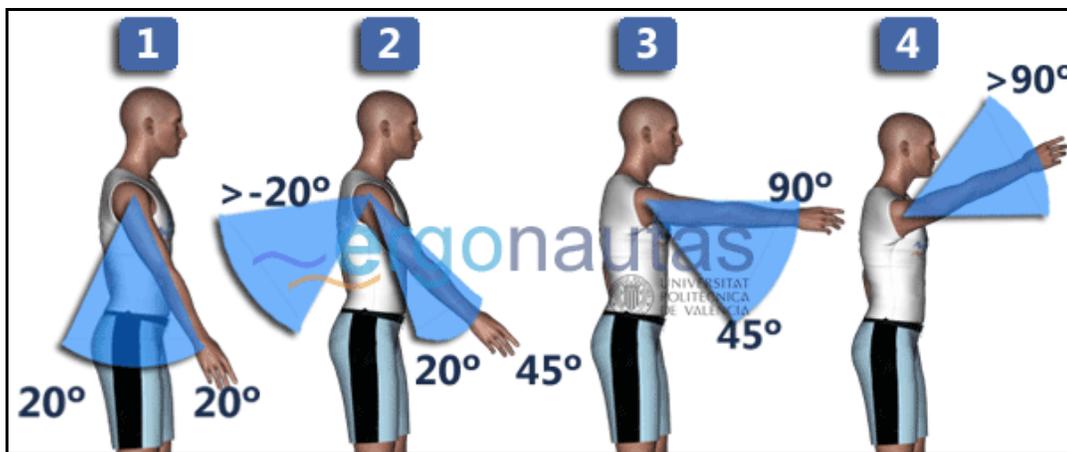


Figura 3.5 Medición del ángulo del brazo (McAtamney y Corlett, 1993).

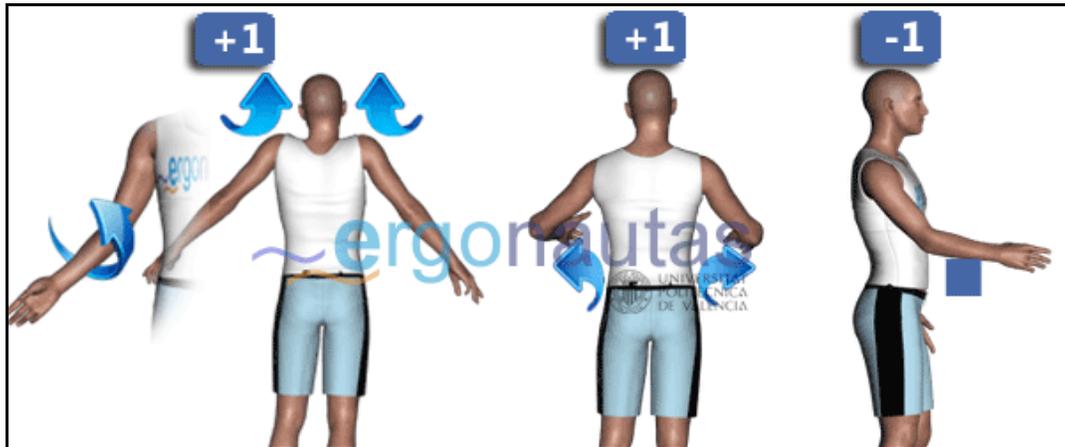


Figura 3.6 Modificación de la puntuación del brazo (McAtamney y Corlett, 1993).

• **Puntuación del antebrazo:** la puntuación del antebrazo se obtiene a partir de su ángulo de flexión, medido como el ángulo formado por el eje del antebrazo y el eje del brazo. La Figura 3.5 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 3.7.

La puntuación así obtenida valora la flexión del antebrazo. Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo (Figura 3.6). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial del antebrazo. La Tabla 3.8 muestra los incrementos a aplicar (McAtamney y Corlett, 1993).

Tabla 3.6 Puntuación del antebrazo (McAtamney y Corlett, 1993).

Posición	Puntuación
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión <60° o >100°	2

Tabla 3.7 Modificación de la puntuación del antebrazo (McAtamney y Corlett, 1993).

Posición	Puntuación
A un lado del cuerpo	+1

Posición	Puntuación
Cruza la línea media	+1

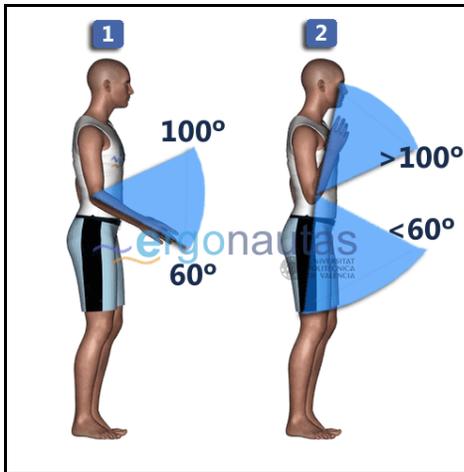


Figura 3.7 Medición del ángulo del antebrazo (McAtamney y Corlett, 1993).



Figura 3.8 Modificación de la puntuación del antebrazo (McAtamney y Corlett, 1993).

• **Puntuación de la muñeca:** la puntuación de la muñeca se obtiene a partir del ángulo de flexión/extensión medido desde la posición neutra. La Figura 3.7 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 3.9.

Tabla 3.8 Puntuación de la muñeca (McAtamney y Corlett, 1993).

<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>
Posición neutra	<b>1</b>
Flexión o extensión > 0° y <15°	<b>2</b>
Flexión o extensión >15°	<b>3</b>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión de la muñeca. Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital (Figura 3.8). Ambos casos son excluyentes, por lo que como máximo se aumentará un punto la puntuación inicial de la muñeca. La Tabla 3.10 muestra el incremento a aplicar.

Tabla 3.9 Modificación de la puntuación de la muñeca (McAtamney y Corlett, 1993).

<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>
Desviación radial	<b>+1</b>
Desviación cubital	<b>+1</b>

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del Grupo A. Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo).

Si no existe pronación/supinación o su grado es medio se asignará una puntuación de 1; si el grado es extremo la puntuación será 2 (Tabla 3.11 y Figura 3.9) (McAtamney y Corlett, 1993).

Tabla 3.10 Puntuación del giro de la muñeca (McAtamney y Corlett, 1993).

<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>
Pronación o supinación media	<b>1</b>

Posición	Puntuación
Pronación o supinación extrema	2

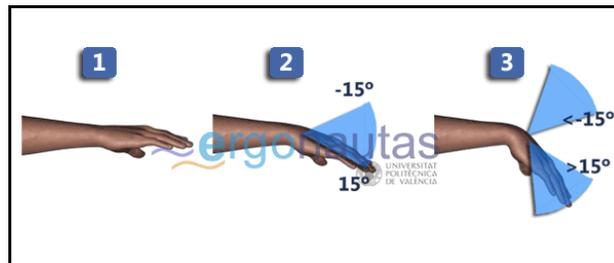


Figura 3.9 Medición del ángulo de la muñeca (McAtamney y Corlett, 1993).



Figura 3.10 Modificación de la puntuación de la muñeca (McAtamney y Corlett, 1993).



Figura 3.11: Puntuación del giro de muñeca  
(McAtamney y Corlett, 1993).

#### 4.2.10.3 Evaluación del Grupo B

La puntuación del Grupo B se obtiene a partir de las puntuaciones de cada uno de los miembros que lo componen (cuello, tronco y piernas). Por ello, como paso previo a la obtención de la puntuación del grupo hay que obtener las puntuaciones de cada miembro (McAtamney y Corlett, 1993).

- **Puntuación del cuello:** La puntuación del cuello se obtiene a partir de la flexión/extensión medida por el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco. La Figura 3.10 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del cuello se obtiene mediante la Tabla 3.12 (McAtamney y Corlett, 1993).

Tabla 3.11 Puntuación del cuello (McAtamney y Corlett, 1993).

<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>
Flexión entre $0^\circ$ y $10^\circ$	<b>1</b>
Flexión $>10^\circ$ y $\leq 20^\circ$	<b>2</b>
Flexión $>20^\circ$	<b>3</b>
Extensión en cualquier grado	<b>4</b>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del cuello. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral de la cabeza. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del cuello puede aumentar hasta en dos puntos. Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del cuello no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 3.13 y la Figura 3.11 (McAtamney y Corlett, 1993).

Tabla 3.12 Modificación de la puntuación del cuello (McAtamney y Corlett, 1993).

Posición	Puntuación
Cabeza rotada	+1
Cabeza con inclinación lateral	+1

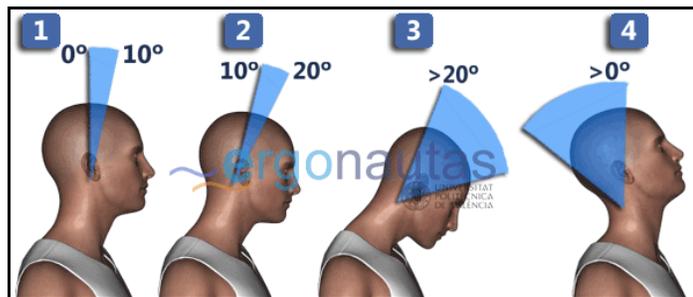


Figura 3.12 Medición del ángulo del cuello (McAtamney y Corlett, 1993).



Figura 3.13 Modificación de la puntuación del cuello (McAtamney y Corlett, 1993).

- **Puntuación del tronco:** la puntuación del tronco dependerá de si el trabajador realiza la tarea sentado o de pie. En este último caso la puntuación dependerá del ángulo de flexión del tronco medido por el ángulo entre el eje del tronco y la vertical. La Figura 3.12 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 3.14 (McAtamney y Corlett, 1993).

Tabla 3.14 Puntuación del tronco (McAtamney y Corlett, 1993).

Posición	Puntuación
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas $>90^\circ$	<b>1</b>
Flexión entre $0^\circ$ y $20^\circ$	<b>2</b>
Flexión $>20^\circ$ y $\leq 60^\circ$	<b>3</b>
Flexión $>60^\circ$	<b>4</b>

La puntuación obtenida de esta forma valora la flexión del tronco. Esta puntuación será aumentada en un punto si existe rotación o inclinación lateral del tronco. Ambas circunstancias pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos Si no se da ninguna de estas circunstancias la puntuación del tronco no se modifica. Para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 3.15 y la Figura 3.13 (McAtamney y Corlett, 1993)

Tabla 3.15 Modificación de la puntuación del tronco (McAtamney y Corlett, 1993).

Posición	Puntuación
Tronco rotado	<b>+1</b>
Tronco con inclinación lateral	<b>+1</b>

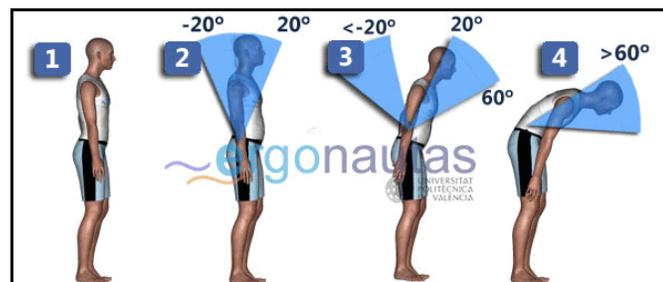


Figura 3.14 Medición del ángulo del tronco (McAtamney y Corlett, 1993).



Figura 3.15 Modificación de la puntuación del tronco (McAtamney y Corlett, 1993),

- **Puntuación de las piernas:** la puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 3.16.

Tabla 3.16 Puntuación de las piernas (McAtamney y Corlett, 1993) .

<b>Posición</b>	<b>Puntuación</b>
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	<b>1</b>
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	<b>1</b>
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	<b>2</b>

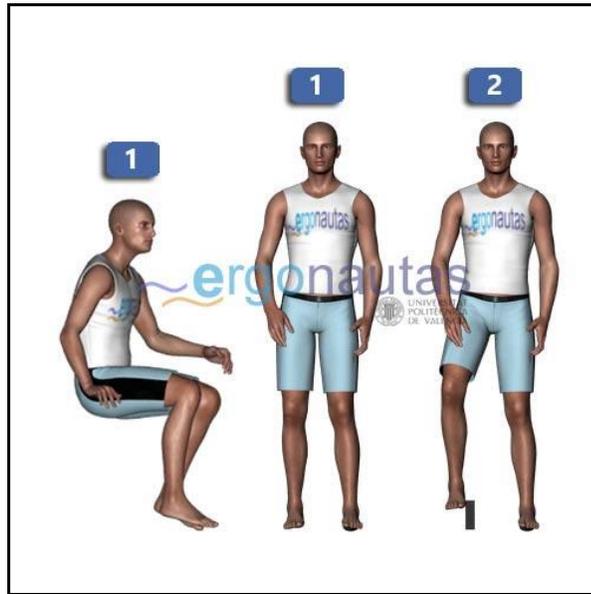


Figura 3.16 Puntuación de las piernas (McAtamney y Corlett, 1993).

### 3.2.10.4 Puntuación de los Grupos A y B

Obtenidas las puntuaciones de cada uno de los miembros que conforman los Grupos A y B se calculará las puntuaciones globales de cada Grupo. Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla 3.17, mientras que para la del Grupo B se utilizará la Tabla 3.18 (McAtamney y Corlett, 1993)

Tabla 3.17 Puntuación del Grupo A (McAtamney y Corlett, 1993).

		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4

2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla 3.18 Puntuación del Grupo B (McAtamney y Corlett, 1993).

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

### 3.2.10.5 Puntuación final

Las puntuaciones globales de los Grupos A y B consideran la postura del trabajador. A continuación, se valorará el carácter estático o dinámico de la misma y las fuerzas ejercidas durante su adopción.

La puntuación de los Grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es básicamente estática (la postura se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán (Tabla 3.19).

Por otra parte, se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas. La Tabla 3.20 muestra el incremento en función de la carga soportada o fuerzas ejercidas.

Las puntuaciones de los Grupos A y B, incrementadas por las puntuaciones correspondientes al tipo de actividad y las cargas o fuerzas ejercidas pasarán a denominarse puntuaciones C y D respectivamente.

Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método empleando la Tabla 3.21. Ésta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo (McAtamney y Corlett, 1993).

Tabla 3.19 Puntuación por tipo de actividad (McAtamney y Corlett, 1993).

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Puntuación</b>
Estática (se mantiene más de un	<b>+1</b>

Tipo de actividad	Puntuación
minuto seguido)	
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	<b>+1</b>
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	<b>0</b>

Tabla 3.20 Puntuación por carga o fuerzas ejercidas (McAtamney y Corlett, 1993).

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	<b>0</b>
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	<b>+1</b>
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	<b>+2</b>
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	<b>+2</b>
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	<b>+3</b>
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	<b>+3</b>

Tabla 3.21 Puntuación Final RULA (McAtamney y Corlett, 1993) .

Puntuación C	Puntuación D						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

(\*) Si la puntuación D es mayor que 7 se empleará la columna 7.

### 3.2.10.6 Nivel de Actuación

Obtenida la puntuación final la Tabla 3.22 propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto. Puntuaciones entre 1 y 2 indican que el riesgo de la tarea resulta aceptable y que no son precisos cambios. Puntuaciones entre 3 y 4 indican que es necesario un estudio en profundidad del puesto porque pueden requerirse cambios. Puntuaciones entre 5 y 6 indican que los cambios son necesarios y 7 indica que los cambios son urgentes. Las puntuaciones de cada miembro y grupo, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos en los que actuar para mejorar el puesto.

Finalmente, la Figura 3.15 resume el proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método Rula (McAtamney y Corlett, 1993).

Tabla 3.22 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida (McAtamney y Corlett, 1993).

<b>Puntuación</b>	<b>Nivel</b>	<b>Actuación</b>
1 o 2	<b>1</b>	Riesgo Aceptable
3 o 4	<b>2</b>	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	<b>3</b>	Se requiere el rediseño de la tarea
7	<b>4</b>	Se requieren cambios urgentes en la tarea

### **3.3 Bases legales**

El año de 1999 supuso para la República Bolivariana de Venezuela un cambio sustancial en cuanto al reconocimiento de derechos laborales y de protección atribuidos a la población trabajadora del país. La razón de ello no fue otra que la promulgación de la nueva Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, con la que se produjo un salto cualitativo de enorme importancia en la concepción doctrinaria del Derecho Laboral, a partir del reconocimiento del trabajo, al igual que la educación, como “procesos fundamentales” para alcanzar los fines esenciales del Estado, así dispuesto en su artículo 3. De esta manera, el hecho social del trabajo, en la medida en que constituye además un proceso fundamental, pasa a ser considerado por la Constitución como un proceso social, el proceso social del trabajo. La promulgación de la presente Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras (LOTTT) resulta especialmente oportuna a la luz de la manera como la coyuntura política internacional ha evolucionado desde 1999. En este contexto, la República Bolivariana de Venezuela dio un paso al frente en su propósito de asegurar los derechos de la población, otorgando base legal a los mandatos constitucionales recibidos en 1999 e introduciendo una importante interpretación progresiva de los mismos. Desde finales del siglo XX, el marco normativo de Venezuela en materia laboral y de seguridad y salud en el trabajo ha ido desarrollándose, tanto a nivel estrictamente laboral como de seguridad y salud en el trabajo. En la actualidad, la legislación venezolana en cuanto a la protección de los empleados frente a los riesgos del trabajo viene principalmente reguladas por las siguientes normas jurídicas:

- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo, del 25 de julio de 2005. Esta Ley que promueve la implementación del Régimen de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el marco del nuevo Sistema Seguridad Social, abarca la promoción de la salud de los trabajadores, la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, la atención, rehabilitación y reinserción de los

trabajadores y establece las prestaciones dinerarias que correspondan por los daños ocasionados por enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo.

- Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras, del 30 de abril del 2012.

- Decreto n° 8938, del 30 de abril de 2012, mediante el cual se dicta el Decreto con rango, valor y fuerza de Ley Orgánica del Trabajo, Trabajadores y Trabajadoras.

- Ley sobre Sustancias Materiales y Desechos Peligrosos, del 12 de diciembre del año 2000.

- Decreto n° 5078, del 22 de diciembre de 2006, por el que se dicta el Reglamento Parcial de la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.

- Norma Técnica del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, del 1 de diciembre de 2008.

- Norma Técnica para la Declaración de Enfermedades Profesionales, del 1 de diciembre de 2008.

- Normas Venezolanas COVENIN: Se trata de una larga lista de normas muy específicas, con carácter vinculante, que fueron elaboradas por la Comisión Venezolana de Normas Industriales hasta 2004.

### **3.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela**

Según Constitución de la República Bolivariana de Venezuela; publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.453 Extraordinario, en la fecha 24 de marzo de 2000. En su Capítulo V; correspondiente a los derechos sociales y de familias, y específicamente en el Artículo 87; se refiere a:

Artículo 87. Toda persona tiene el derecho al trabajo y el deber de trabajar. El Estado garantizará la adopción de medidas necesarias a fines de que toda persona pueda obtener ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa y le garantice el pleno ejercicio de este derecho.

Es fin del Estado fomentar el empleo. La ley adoptara las medidas tendentes a garantizar el ejercicio de los derechos laborales de los trabajadores y trabajadoras no dependientes. La libertad de trabajo no será sometida a otras restricciones que las que ley establezca.

Todo patrono o patrona garantizará a trabajadores o trabajadoras condiciones de la seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El Estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones.

### **3.3.2 Leyes**

#### **3.3.2.1 Ley Orgánica del Trabajo, los Trabajadores y las Trabajadoras**

Al respecto; en la Ley Orgánica del Trabajo, Trabajadores y Trabajadoras, publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 6.076, en

la fecha del 7 de mayo de 2012. En su Capítulo V; y particularmente en el Artículo 43, sobre responsabilidad objetiva del patrono o patrona.

Artículo 43. Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o sus trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuado, y son responsables por los accidentes laborales ocurridos y por las enfermedades ocupacionales acontecidas a los trabajadores, las trabajadoras, los aprendices, pasantes, becarios y becarias en la entidad de trabajo, o con motivo de causas relacionadas con el trabajo.

La responsabilidad del patrono o patrona se establecerá, exista o no la culpa o negligencia de su parte o de los trabajadores, trabajadoras, aprendices, pasantes, becarios o becarias, y se procederá conforme a esta Ley en materia de salud y seguridad laboral.

### **3.3.2.2 Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo**

Seguidamente; en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), publicada en Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.236; en fecha 26 de julio de 2005. En lo relativo al Título I, sobre disposiciones fundamentales; y concretamente en el Artículo 1, se plantea lo siguiente:

Artículo 1. El objeto de la presente Ley es: Establecer las instituciones, las normas y lineamientos de las políticas, los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y trabajadoras, las condiciones de la seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, mediante la promoción del trabajo seguro y saludable, la prevención de los accidentes de los accidentes del trabajo y las enfermedades

ocupacionales, la reparación integral del daño sufrido y la promoción e incentivo al desarrollo de programas para la recreación.

Desde otro punto de vista en relación al Título IV, referido a los derechos y deberes de los trabajadores y trabajadoras; y particularmente en los Artículos 54 y 56, de dicha Ley se mencionan los siguientes aspectos:

Artículo 54. Son deberes de trabajadores y trabajadoras: Ejercer las labores derivadas de su contrato de trabajo con la sujeción a las normas de seguridad y salud en el trabajo no sólo en la defensa de su propia seguridad y la salud sino también con respecto a los demás trabajadores y trabajadoras y en el resguardo de las instalaciones donde labora.

Hacer el uso adecuado y mantener en buenas condiciones de funcionamiento los sistemas de control de las condiciones inseguras de trabajo en la empresa o en el puesto de trabajo, y de acuerdo a las instrucciones recibidas, dando una cuenta inmediata al supervisor o al responsable de su mantenimiento o del mal funcionamiento de los mismos.

Artículo 56. Son deberes de los empleadores y las empleadoras, adoptar las medidas necesarias para garantizar a trabajadores y las trabajadoras condiciones de la salud, higiene, seguridad y bienestar en el trabajo, así como los programas de recreación, la utilización del tiempo libre, descanso y turismo social e infraestructura para su desarrollo en los términos previstos en la presente Ley y en los tratados internacionales suscritos por la República, en las disposiciones legales y las reglamentarias que se establecieron, así como en contratos individuales de trabajo y en las convenciones colectivas.

### **3.3.3 Normas**

#### **3.3.3.1 Norma COVENIN 4004:2000. Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene Ocupacional**

Esta normativa describe los elementos que deben componer un Sistema de Gestión para la Seguridad e Higiene Ocupacional (SGSHO). El diseño e implantación de este tipo de sistemas están influidos por la legislación vigente, los riesgos laborales presentes, los objetivos, los productos, procesos y prácticas individuales de cada organización.

Aquellas empresas u organizaciones que deseen alcanzar criterios de excelencia en materia de salud y seguridad, deben estructurarse y funcionar de manera que puedan poner en práctica, de forma efectiva, sus políticas.

Deben ayudarse mediante la creación de una cultura positiva que asegure;

- a) La participación y el compromiso a todos los niveles.
  
- b) La comunicación eficaz que motive a los trabajadores a desarrollar sus tareas con seguridad.
  
- c) La promoción de aptitudes que permitan a todos los trabajadores hacer una contribución responsable al esfuerzo necesario en materia de salud y seguridad.
  
- d) El liderazgo visible y activo de la dirección para desarrollar y mantener el apoyo a una cultura de gestión que sea el denominador común compartido por todos los componentes de la organización.

Un SGSHO debe diseñarse para satisfacer las necesidades de la organización en materia de salud y seguridad, mejorar la productividad y proteger los intereses de la organización, cumpliendo con la legislación vigente y adoptando un compromiso de mejoramiento continuo de la acción preventiva.

### **3.4 Definición de términos básicos**

#### **3.4.1 Accidente del trabajo**

Un accidente relacionado con el trabajo es cualquier evento no intencionado que ocurre en el curso del trabajo (excluyendo el trabajo doméstico) que conduce a una lesión o condición. También puede ser un Suceso Peligroso, una Enfermedad Profesional o accidentes de tráfico que ocurren en el lugar de trabajo o en el transcurso del trabajo, por ejemplo, un accidente de tráfico en el trayecto al trabajo en el transporte de la empresa. Accidentes que son incidentales hacia o desde el trabajo, por ejemplo, resbalones y caídas dentro del lugar de trabajo, pero cuando no esté desempeñando funciones laborales oficiales, condiciones de naturaleza médica, como ataques cardíacos o accidentes cerebrovasculares, que pueden ser desencadenadas por el trabajo.

Es importante entender la diferencia entre un accidente de trabajo y un incidente. Un incidente puede ser un casi accidente o un suceso peligroso, que debe informarse a oportunamente. Se debe pensar en un incidente como un accidente que está a punto de suceder. Es por eso que los incidentes deben ser investigados y reportados, para asegurar que no se repitan. Los incidentes en el lugar de trabajo no siempre resultan en lesiones; pero proporcionan detalles importantes que los investigadores pueden usar para determinar qué condujo al incidente en primer lugar. Un accidente de trabajo, como, resulta en una lesión o una muerte. Debe informarse al empleador y este tiene la responsabilidad de informarlo a las autoridades

correspondientes. La organización debe producir un informe que especifique qué condujo al evento, incluido asegurarse de que los empleados y los empleadores cumplieran con los códigos de práctica y las reglamentaciones esenciales. También es importante identificar cualquier nuevo riesgo potencial para la salud y la seguridad y tomar las medidas correspondientes.

Para Gutiérrez, A.; (2011) Es toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo y que le produzca incapacidad o muerte.

### **3.4.2 Actividad de trabajo**

La entidad sistémica de acción humana cooperativa y con propósito, donde varios actores trabajan de manera organizada en un objeto de trabajo compartido para transformarlo en un resultado previsto, utilizando diferentes tipos de medios de trabajo y medios de cooperación y coordinación.

Según Gutierrez, es el conjunto de tareas u operaciones propias de una ocupación o labor. (Gutiérrez, A.; 2011).

### **3.4.3 Agente de riesgo**

Los agentes de riesgo son agentes que pueden causar daño a la salud del trabajador. Entender la necesidad de la identificación y control de los agentes de riesgo es de suma importancia, ya que la elaboración de documentos como el Mapa de Riesgos y el PPRA requiere un conocimiento específico de estos agentes.

Condición o acción que potencialmente puede provocar accidente o generar una enfermedad. (Gutiérrez, A.; 2011)

#### **3.4.4 Contexto de trabajo**

Los componentes políticos, económicos, sociales y tecnológicos que determinan estabilidad temporal de situación de trabajo. (Gutiérrez, A.; 2011)

#### **3.4.5 Duración mínima de exposición**

Número de horas mínimas al día en que el trabajador tiene exposición al factor de riesgo en el ámbito laboral. (Gutiérrez, A.; 2011)

#### **3.4.6 Evaluación cualitativa**

Se refiere a la valoración de condiciones del trabajo realizada sistemáticamente por un profesional experto, y utilizando criterios técnicos y metodologías cualitativas validadas. (Gutiérrez, A.; 2011)

#### **3.4.7 Evaluación cuantitativa**

Se refiere a la valoración de condiciones de trabajo realizada sistemáticamente por un profesional experto, y utilizando criterios técnicos y metodologías cuantitativas validadas. (Gutiérrez, A.; 2011)

### **3.4.8 Evaluación de riesgos**

Consiste en un análisis sistemático de condiciones de trabajo para identificar factores de riesgo, evaluarlos; estudiar la posibilidad de eliminarlos, o en su defecto; definir las medidas de prevención. (Gutiérrez, A.; 2011)

### **3.4.9 Exposición**

Contacto directo o indirecto con el agente de riesgo presente en el ámbito laboral. (Gutiérrez, A.; 2011)

### **3.4.10 Lesiones**

Efectos negativos en la salud por la exposición en el trabajo a los procesos peligrosos, condiciones peligrosas y las condiciones inseguras e insalubres, existentes en el proceso productivo. (Gutiérrez, A.; 2011)

### **3.4.11 Medidas de prevención**

Son las acciones individuales y colectivas que permiten la mejora de la seguridad y salud. Estas acciones están enfocadas a identificación, evaluación y control de los riesgos derivados de los procesos peligrosos. (Gutiérrez, A.; 2011)

### **3.4.12 Operación**

Acción o conjunto de acciones realizadas durante ejecución de una tarea, a través de diferentes pasos. (Gutiérrez, A.; 2011)

### **3.4.13 Puesto de trabajo**

Se refiere a la unidad de producción que es posible aislar a partir de las características materiales (materias primas, herramientas, máquinas), físicas (espacio de trabajo), ambientales (temperatura, vibración, ruido, calidad de aire), de la tarea (objetivos, procesos, métodos, resultados) y de información. (Gutiérrez, A.; 2011)

### **3.4.14 Riesgo mecánico**

El conjunto de los factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por acción mecánica de elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados, sólidos o fluidos. (Gutiérrez, A.; 2011)

### **3.4.15 Seguridad**

Grado ideal de compenetración del hombre, consigo mismo y con el medio ambiente que lo rodea, donde su salud, su integridad física y la satisfacción de todas sus necesidades, estén garantizadas por un margen del 100% de probabilidad. (Gutiérrez, A.; 2011)

### **3.4.16 Tarea**

Conjunto de operaciones, considerada como una unidad de trabajo a la que se puede asignar el inicio y final; que tiene un tiempo fijo, un método o un procedimiento de trabajo la cual requiere de esfuerzo físico y mental. (Gutiérrez, A.; 2011)

### **3.4.17 Trabajo**

Se refiere a toda actividad humana libre, ya sea de tipo material o intelectual; permanente y/o transitoria, que una persona natural ejecuta conscientemente al servicio de otra, y cualquiera que sea su finalidad. (Gutiérrez, A.; 2011)

## **CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO**

### **4.1 Tipo de investigación**

La investigación descriptiva es un método de investigación que describe las características de la población o fenómeno estudiado. Esta metodología descriptiva se enfoca más en el “qué” del sujeto de investigación que en el “por qué” del sujeto de investigación. El método se centra principalmente en describir la naturaleza de un segmento demográfico sin centrarse en "por qué" ocurre un fenómeno particular. En otras palabras, “describe” el tema de investigación sin cubrir “por qué” sucede. Características de la investigación descriptiva. El término investigación descriptiva se refiere entonces a las preguntas de investigación, el diseño del estudio y el análisis de datos realizado sobre ese tema. Se le llama un método de investigación observacional porque ninguna de las variables del estudio de investigación está influenciada de ninguna manera.

La investigación descriptiva es un tipo de investigación que se utiliza para describir las características de una población. Recopila datos que se utilizan para

responder a una amplia gama de preguntas sobre qué, cuándo y cómo pertenecientes a una población o grupo en particular. La investigación descriptiva no responde preguntas sobre por qué ocurre un determinado fenómeno o cuáles son las causas. Las respuestas a tales preguntas se obtienen mejor a partir de estudios aleatorios y cuasi-experimentales. Sin embargo, los datos de los estudios descriptivos se pueden utilizar para examinar las relaciones (correlaciones) entre las variables. Si bien los hallazgos de los análisis correlacionales no son evidencia de causalidad, pueden ayudar a distinguir las variables que pueden ser importantes para explicar un fenómeno de aquellas que no lo son. Por lo tanto, la investigación descriptiva a menudo se usa para generar hipótesis que deben probarse utilizando diseños más rigurosos.

Según Arias, F. (2004), “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno o grupo con el fin de restablecer su estructura o comportamiento”. La investigación descriptiva trabaja sobre realidades y sus características fundamentales es la de presentar una interpretación correcta. (P.22)

Esta investigación se orientará hacia un nivel descriptivo ya que consistirá en generar información útil, la cual nos permitirá identificar y jerarquizar los riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente.

Por otra parte, Según Hurtado (2000), una investigación de tipo proyectiva “consiste en la elaboración de una propuesta o de un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y las tendencias futuras”.

En el caso de la presente investigación se afirma que la misma es también de tipo proyectiva por cuanto se presentará una propuesta de un Plan de acción para control de los riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente.

## **4.2 Diseño de la investigación**

### **4.2.1 Investigación de campo**

La investigación de campo se define como un método cualitativo de recopilación de datos que tiene como objetivo observar, interactuar y comprender a las personas mientras se encuentran en un entorno natural. La investigación de campo abarca una amplia gama de métodos de investigación que incluyen la observación directa, la participación limitada, el análisis de documentos y otra información, entrevistas informales, encuestas, etc. Aunque la investigación de campo generalmente se caracteriza como investigación cualitativa, a menudo involucra múltiples aspectos de la investigación cuantitativa. La investigación de campo generalmente comienza en un entorno específico, aunque el objetivo final del estudio es observar y analizar el comportamiento específico de un sujeto en ese entorno. Sin embargo, la causa y el efecto de un determinado comportamiento es difícil de analizar debido a la presencia de múltiples variables en un entorno natural. La mayor parte de la recopilación de datos no se basa completamente en la causa y el efecto, sino principalmente en la correlación. Mientras que la investigación de campo busca la correlación, el pequeño tamaño de la muestra dificulta establecer una relación causal entre dos o más variables.

La investigación de campo es un proceso en el que se recopilan datos a través de un método cualitativo. El objetivo del estudio de campo es observar e interpretar el

objeto de estudio en su entorno natural. Se utiliza en el campo de estudio de los seres humanos y las profesiones del cuidado de la salud.

Según Palella, S. y Martins, F. (2010); la investigación de campo consiste en la recolección de los datos directamente de la realidad donde se ocurren los hechos, sin manipularse o controlar las variables, estudiando los fenómenos sociales en su ambiente natural.

La investigación en cuestión se desarrollará empleándose una perspectiva o diseño de campo, caracterizada por la recolección de los datos provenientes directamente de fuentes primarias, a través del acercamiento y/o contacto directo con todos los sujetos o elementos involucrados (trabajadores y entorno de trabajo) en el Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente; el cual es llevado a cabo en un ambiente o un entorno natural en el que no se manipulará de alguna forma la información.

#### **4.3 Población de la investigación**

La población de una investigación también se conoce como una colección bien definida de individuos u objetos que se sabe que tienen características similares. Todos los individuos u objetos dentro de una determinada población suelen tener una característica o rasgo común y vinculante. Para que cualquier trabajo de investigación sea efectivo, es necesario seleccionar la población de estudio que realmente represente a toda la población. Antes de comenzar la investigación, la población objetivo debe ser identificada y acordada. Al designar y conocer la muestra con suficiente antelación, cualquier comentario que se considere inútil para el estudio será eliminado en gran medida. Si la investigación tiene como objetivo comprender la efectividad de un producto o servicio, entonces la población de estudio deben ser

los clientes que lo han usado o que mejor se adaptan a sus necesidades y que usarán el producto/servicio.

Según Arias, F. (2012), la población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de los elementos con unas características comunes para los cuales serán extensivas todas las conclusiones de la investigación, ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio.

Por consiguiente; la población (en este caso del tipo finita), estará integrada en su totalidad por los dos (02) puestos de trabajo pertenecientes al Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente (tabla 5.1).

Tabla 4.1 Población de la investigación (Acuña y Basanta, 2019).

<b>Descripción de Puesto de trabajo</b>	<b>Cantidad trabajadores que ocupan el puesto de trabajo</b>
Ingeniero civil	1
Técnico Topógrafo	1
<b>Total</b>	<b>2</b>

#### **4.4 Muestra de la investigación**

La muestra se define como un conjunto de objetos y sujetos procedentes de una población; es decir de un subgrupo de la población, cuando ésta es definida como un conjunto de los elementos que cumplen con determinadas especificaciones.

Monje, C. (2011), establece que de una población se pueden seleccionar diferentes muestras. Sin embargo, Hernández (Citado por Castro en 2003), afirma el

criterio de que; “si la población es menor a cincuenta (50) individuos, la población es igual a la muestra”.

En virtud de ello y considerando los criterios anteriores se asumirá que la muestra de la presente investigación abarcará la totalidad de los elementos asociados a la población; es decir, los dos (02) trabajadores vinculados a igual número de puestos de trabajo que laboran en el Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente.

## **4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **4.5.1 Técnicas de recolección de datos**

La obtención de los datos requeridos para la ejecución cabal de la investigación planteada en este documento se requerirá las técnicas que a continuación se mencionarán

#### **4.5.1.1 Observación directa**

La observación directa, también conocida como estudio observacional, es un método de recopilación de información evaluativa en el que el evaluador observa al sujeto en su entorno habitual sin alterar ese entorno. La observación directa se utiliza cuando otros procedimientos de recopilación de datos, como encuestas, cuestionarios, etc., no son efectivos; cuando el objetivo es evaluar un proceso, evento o situación de comportamiento en curso; o cuando hay resultados físicos que se pueden ver fácilmente. La observación directa puede ser abierta, cuando el sujeto y los individuos del entorno conocen el propósito de la observación, o encubierta, cuando el sujeto y los individuos del entorno desconocen el propósito de la observación. Las observaciones directas estructuradas son más apropiadas cuando se necesita recopilar

información estandarizada y dan como resultado datos cuantitativos. La observación directa no estructurada analiza la ocurrencia natural y proporciona datos cualitativos.

Es una técnica de carácter primario aplicada en las estrategias de investigación de campo que permite a través de los sentidos propios del individuo (vista, tacto, oído y olfato) percibir de primera mano y; directamente de las diversas fuentes primarias las principales características o aspectos constitutivos que definen la situación, el hecho o la circunstancia presente dentro del entorno o ambiente del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente.

#### **4.5.1.2 Revisión documental**

En este tipo de investigación su uso principal es evaluar varios documentos en aras del valor social o histórico. Los investigadores también realizan investigaciones documentales para estudiar múltiples documentos relacionados con eventos o personas. La investigación documental es la investigación realizada mediante el uso de documentos oficiales o documentos personales como fuente de información. Los documentos pueden incluir cualquier cosa de lo siguiente: Periódicos, Sellos, diarios, mapas, volantes, directorios, pinturas, publicaciones estadísticas gubernamentales, fotografías, archivos de computadora, entre otros. Es posible que los anteriores no se ajusten a la factura tradicional de un "documento", pero las empresas pueden usarlos para la investigación documental, ya que contienen información. La investigación documental es similar al análisis de contenido, que consiste en estudiar la información existente registrada en medios, textos y elementos físicos. Aquí, no se requiere la recopilación de datos de personas para realizar una investigación. Por lo tanto, este es un excelente ejemplo de investigación secundaria. Es esencial considerar la calidad de los documentos al usarlos como evidencia. Debe tenerse en cuenta que, a diferencia de las encuestas y las entrevistas de investigación, los

registros se publican/generan originalmente sin tener en cuenta el propósito de la investigación. Es una buena práctica cotejar los documentos con otros documentos similares antes de tomar una decisión.

A través de esta se procederá a la consulta y comprobación de la información relacionada con la temática en estudio, estando disponible en materiales bibliográficos y referenciales diversos; esto con el propósito de sustentar satisfactoriamente y, a su vez; dar cumplimiento pleno a los objetivos propuestos dentro del mismo, es decir; la investigación.

#### **4.5.1.3 Entrevista no estructurada**

El diálogo directo sin intermediación entre el investigador y los entrevistados permite obtener las opiniones o criterios y respuestas a las cuestiones planteadas que permitirán entender en toda su magnitud la percepción que tienen los trabajadores del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente. Sobre los riesgos existentes, sus causas, consecuencias y posibles soluciones de acuerdo a sus inquietudes y criterios personales.

#### **4.5.2 Instrumentos de recolección de datos**

Son las herramientas utilizadas por los investigadores para recopilar datos en el proceso de investigación. Los instrumentos comunes de recolección de datos en investigación incluyen entrevistas, cuestionarios, análisis documental y observación. El proceso de recopilar y analizar datos precisos de varias fuentes para encontrar respuestas a problemas de investigación, tendencias y probabilidades, etc., para evaluar posibles resultados se conoce como recopilación de datos.

Se entiende por instrumentos para la recolección de datos a cualquier herramienta, dispositivo, equipo o instrumento que permita registrar sistemáticamente el proceso de recolección de los datos e información que se emplearán en el desarrollo de la investigación. En el caso específico de la investigación que aquí se desarrolla se podrán utilizar los siguientes instrumentos prácticos:

a. Cuaderno de campo: su portabilidad y facilidad de uso permitirá efectuar un proceso del monitoreo diario, sistemático y permanente, donde se encuentren los investigadores, de cada uno de los hechos o los fenómenos susceptibles al análisis y posterior interpretación.

b. Libreta de notas: permite este instrumento ser utilizado con el propósito de llevar a cabo un registro físico consistente de anotaciones o descripciones en prosa sobre los eventos relevantes para la investigación.

c. Guía o formato para la observación directa: a través de este instrumento, se podrá registrar de forma minuciosa datos e información siguiendo un orden cronológico, práctico y concreto; para derivar de ellos el análisis de una situación o contexto en específico.

d. Guía o formato para entrevistas: por medio de esta guía se pretenderá conocerse lo que hacen, perciben, opinan o plantean cada uno de los elementos sometidos al proceso de las entrevistas; y con relación a la situación o contexto en específico manifestado dentro del ambiente o entorno laboral.

#### **4.5.3 Técnicas de ingeniería industrial a aplicar**

Existe una gran variedad de técnicas o procedimientos, cuya aplicación permite el abordaje apropiado de un problema, situación o hecho concreto; para el cual se espera ofrecer una solución factible, adecuarle y ejecutable y considerando un uso racional de los recursos.

En consecuencia; la presente investigación será abordada a partir de una serie de técnicas de la rama de la Ingeniería Industrial, las cuales son:

#### **4.5.3.1 Matriz FODA**

El análisis FODA es un marco para identificar y analizar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de una organización. El objetivo principal del análisis FODA es aumentar la conciencia de los factores que intervienen en la toma de una decisión comercial o en el establecimiento de una estrategia comercial. Para ello, el FODA analiza el entorno interno y externo y los factores que pueden impactar en la viabilidad de una decisión. Las empresas suelen utilizar el análisis FODA, pero también lo utilizan las organizaciones sin fines de lucro y, en menor grado, los individuos para realizar evaluaciones personales. FODA también se utiliza para evaluar iniciativas, productos o proyectos. Como ejemplo, se podría usar FODA para ayudar a crear una plantilla de planificación comercial estratégica o realizar un análisis competitivo. El marco FODA se acredita a Albert Humphrey, quien probó el enfoque en las décadas de 1960 y 1970 en el Instituto de Investigación de Stanford. El análisis FODA se desarrolló originalmente para empresas y se basó en datos de empresas Fortune 500. Ha sido adoptado por organizaciones de todo tipo como una ayuda para la lluvia de ideas para tomar decisiones comerciales.

El análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades), también conocido como análisis FODA, es una herramienta de estudio de la situación de una empresa, institución, proyecto o persona, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada.

Proviene de las siglas en inglés SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities y Threats*).<sup>1</sup> Es una herramienta para conocer la situación real en que se encuentra una organización, empresa, o proyecto, y planear una estrategia de futuro.

Se considera que esta técnica fue originalmente propuesta por Albert S. Humphrey durante los años sesenta y setenta en los Estados Unidos durante una investigación del Instituto de Investigaciones de Stanford que tenía como objetivo descubrir por qué fallaba la planificación corporativa. Este recurso produjo una revolución en el campo de la estrategia empresarial. El objetivo del análisis DAFO es determinar las ventajas competitivas de la empresa bajo análisis y la estrategia genérica que más le convenga en función de sus características propias y de las del mercado en que se mueve (Fundación Wikimedia Inc, 2019)

Será aplicada en esta investigación para diagnosticar la situación actual de los riesgos laborales existentes en los puestos de trabajo del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente

#### **4.5.3.2 Diagrama de causa y efecto**

Permitirá representar desde un punto de vista gráfico todo el proceso analítico asociado al problema y/o fenómeno detectado dentro del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente., identificándose para esto; sus posibles causas generadoras y efectos directos.

#### **4.5.3.3 Método William Fine**

Este método permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de

ocurrencia del riesgo, las consecuencias que pueden originarse en caso de la ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo. (Valencia, Á.; 2010).

Tal como lo indica la definición, se aplicará el método para medir fundamentalmente la peligrosidad y consecuencias de cada riesgo laboral existente en los puestos de trabajo de del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente.

#### **4.5.3.3 Método RULA**

La evaluación de puesto de trabajo consiste en analizar detenidamente las diferentes posturas que adopta la persona durante los ciclos que este realiza en sus actividades laborales, seleccionando las posturas que se consideran críticas o extremas, además de medir el tiempo que pasa la persona objeto de estudio en esa postura, esto es lo que le denomina carga postural, se conoce que la mayoría de enfermedades ocupacionales se originan por causa de puestos de trabajos mal diseñados ergonómicamente hablando.

Las posturas se miden tomando como referencia los diferentes ángulos que se forman en el cuerpo durante las actividades, y se le asigna un valor dependiendo del ángulo, dicho valor representará la puntuación reflejada en las tablas del método RULA (Rapid Upper Limb Assessment). Para evaluar las posturas concretas, para medir posiciones angulares se deben realizar con transportadores de ángulos, electrogoniómetros, entre otros equipos que haga la función. Se recomienda y es importante realizar registro fotográfico o de video para referenciar de forma concreta los ángulos que se forman. En la presente investigación se analizarán los puestos de trabajo que

exijan la realización de actividades adoptando posturas forzadas o por tiempos prolongados.

#### **4.5.3.4 Método REBA**

La evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA, Rapid Entire Body Assessment) es una herramienta que se utiliza para evaluar el riesgo de trastornos musculoesqueléticos (MSD) asociados con tareas específicas dentro de un trabajo. Es una herramienta de detección de todo el cuerpo que sigue un procedimiento sistemático para evaluar la carga biomecánica y postural en el cuerpo. Los beneficios de esta herramienta son que es simple, rápida y requiere un equipo mínimo (bolígrafo y papel), lo que facilita la realización de múltiples evaluaciones por tarea o por trabajo. El REBA evalúa todo el cuerpo y se puede utilizar para evaluar cualquier tarea.

### **4.6 Pasos requeridos para la realización de la investigación**

Con base a los objetivos específicos definidos en la presente investigación, se hace necesario definir una serie de pasos, tareas o actividades vitales para el logro de las metas de investigación planteadas. Por lo tanto; los pasos requeridos para la realización de la presente investigación serán los siguientes:

#### **4.6.1 Identificación del problema**

En este primer paso; se buscará plantear la problemática existente en el área objeto de estudio; es decir, considerando los espacios de acción del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente, en relación a la presencia de condiciones de riesgos laborales; las cuales inciden

negativamente en el desempeño pleno y seguro de las actividades por parte de los trabajadores que la conforman.

#### **4.6.2 Consulta de material bibliográfico y referencial**

A tal efecto, se procederá a efectuarse un proceso de consulta y revisión constante de información contenida en material bibliográfico y documental diverso; mostrado en libros, manuales, tesis y en trabajos investigativos o exploratorios relacionados; con la finalidad de lograr un sustento para la investigación al momento de plantearse una posible solución.

#### **4.6.3 Ejecución de visitas técnicas al ambiente de estudio**

Con el propósito de enfrentar de forma integral y directa, la problemática identificada dentro del ambiente objeto de estudio, se procederá a la ejecución de visitas técnicas a dicho espacio de trabajo para recolectar la mayor cantidad de datos e información relacionados al tema de la investigación, a través del contacto directo con fuentes primarias.

#### **4.6.4 Realización de entrevistas al personal involucrado**

Se procederá a ejecutar una serie de entrevistas; involucrando a todos los trabajadores que laboran en el Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente, con el propósito de recolectar todos los datos e información sobre la percepción, opiniones, criterios y recomendaciones que tengan los trabajadores sobre los riesgos laborales involucrados, sus causas, consecuencias y controles, considerando siempre el sesgo que dichas informaciones tendrán.

#### **4.6.5 Recolección y análisis de datos e información**

En este paso; se utilizarán una serie de técnicas y los instrumentos propios del método científico, con la finalidad de recolectar apropiadamente todos los datos e información requeridos para lograr el desarrollo cabal y el cumplimiento de los objetivos planteados en el estudio, mediante el análisis, descripción y comprensión sistemática de la totalidad de los datos o informaciones recabadas.

#### **4.6.6 Establecimiento de la solución más conveniente**

En este último paso; se procederá a establecerse la solución más factible, adecuarle y ejecutable para la reducción o eliminación de los riesgos laborales identificados, definidos y analizados dentro del ambiente de trabajo, que afectan directa e indirectamente a los trabajadores durante la ejecución de sus actividades cotidianas vinculadas a los puestos de trabajo en el Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Universidad de Oriente.

## **CAPÍTULO ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

### **5.1 Diagnóstico de las condiciones del Servicio Topográfico del Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra**

Para elaborar el diagnóstico de la unidad de Topografía inicialmente se programó una reunión con el jefe de Departamento donde se definieron las metas del proyecto, las cuales están alineadas con los objetivos de la organización mencionados en el capítulo 2 de este documento. Se realizó visita a las instalaciones para observar las condiciones de trabajo, que son la base para la evaluación. El reconocimiento de las condiciones de trabajo se realiza a partir de estas visitas, sin

profundizar en aspectos más concretos que requerirían de un estudio posterior más detallado. Se realiza entrevista Histórica de Desempeño Ocupacional a los trabajadores de la unidad, evaluando información socio laboral, información de salud, desempeño en actividades y percepción del riesgo de trabajador dentro del Servicio. Se le expuso el cronograma propuesto para el desarrollo del trabajo y se determinó que, se mencionarán y dejarán establecidos los temas referentes al área de producción, es decir, los encargados, responsabilidades y los principales procesos como loson dictado de prácticas de campo en las instalaciones del decanato, participación en trabajos de campo fuera de la ciudad, apoyo a estudiantes que realizan trabajos de grado, trabajos a terceros.

El Servicio de Topografía, es una unidad dedicada a mediciones topográficas, geodésicas, servicios hidrográficos y geomáticos, con una antigüedad similar a la Escuela de Ciencias de la Tierra. En la actualidad el grupo de trabajo está compuesto por 2 personas, un ingeniero civil y un topógrafo.

Luego de la reunión y de la revisión de información relacionada con este tipo de unidad organizacional se determinaron algunas de las problemáticas que se pudieran enfrentar y cuales medidas se pueden adoptar para cumplir los objetivos del proyecto.

### **5.1.1 Matriz FODA**

Para los efectos de complementar el diagnóstico de las condiciones en las cuales se encuentra el Servicio Topográfico del Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra se utilizará en primera instancia la herramienta de análisis creada en la década de los años 60 por el Ing. Albert Humphreyde la Universidad de Illinois, conocida como matriz FODA que permita mostrar los aspectos internos (fortalezas y debilidades) y los aspectos externos

(oportunidades y amenazas) que de una u otra forma afectarían a los puestos de trabajo de la mencionada unidad operativa y de alguna manera esbozar las estrategias que permitan evitar aspectos negativos durante su operación.

#### **5.1.1.1 Fortalezas del Servicio Topográfico del Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra**

- 1 Existencia de potencial creativo. Recurso humano joven, motivado a actualizarse
- 2 Existencia de equipos y herramientas adecuados para realizar las actividades mínimas involucradas con los puestos de trabajo.
- 3 Se puede contratar trabajadores con conocimiento sobre las normas de Higiene y Seguridad Laboral.

#### **5.1.1.2 Debilidades del Servicio Topográfico del Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra**

1. No existe un manual de procedimientos técnicos de trabajo seguro.
2. No existen normas formales de uso del Laboratorio
3. No existen registros oficiales de los incidentes o accidentes ocurridos.
4. No posee certificaciones de servicios bajo condiciones homologadas.
5. Se debe definir una política de entrega sistemática de equipos de seguridad para el personal que labora en cada puesto de trabajo.
6. Equipos topográficos costosos.
7. Dificultad para renovación de equipos.
8. Espacio Físico no acorde a los estándares de un laboratorio de Geomática.
9. Falta de equipos y software adecuados para la prestación de un servicio más eficiente en el área de Geomática

### **5.1.1.3 Oportunidades del Servicio Topográfico del Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra**

1. Posibilidad de incrementar su participación en el mercado local con la venta de servicios de elaboración de planos y levantamientos topográficos.

2. Incrementar los ingresos con la comercialización de servicios para invertir en tecnología

3. Capacitación en el área de prevención de riesgos

4. Posibilidad de dictar cursos de educación continua y generar ingresos.

5. Capacidad del laboratorio para vincularse con proyectos en instituciones públicas

6. Posibilidad de obtener asistencia técnica y financiera de organismos multilaterales para adiestramiento del personal y adecuación de la infraestructura física

### **5.1.1.4 Amenazas del Servicio Topográfico del Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra**

1. Bajo sueldo del personal representa riesgo de que emigre a otras fuentes de trabajo.

2. Bajo presupuesto a las Universidades Nacionales.

3. Seguridad de las instalaciones.

De la combinación de estos factores se derivarán unas primeras estrategias para el control de los riesgos laborales involucrados en los puestos de trabajo. En la siguiente matriz se presentan las estrategias iniciales derivadas.



Figura 5.1. Matriz FODA (2023)

## 5.2 Descripción de las actividades vinculadas a los puestos de trabajo del Servicio Topográfico del Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra

### 5.2.1 La Topografía

Antes de describir las actividades se debe considerar la descripción de la topografía. La Topografía es el área que se encarga de medir ángulos y distancias del terreno, obviando la influencia de la curvatura de la tierra, para posteriormente procesarlas y así obtener las coordenadas, elevaciones, puntos, volúmenes o áreas del terreno según el requerimiento de las actividades o del trabajo. Los trabajadores del área de topografía realizan la mayoría de sus trabajos de riesgo en áreas al aire libre o en áreas donde se están realizando trabajos de construcción, por lo cual, es de

suma importancia considerar que el concepto abarca la evaluación de riesgos en toda área de trabajo



Figura 5.2 Dictado de clases de Práctica de Topografía – Decanato Núcleo Bolívar

### 5.2.1.1 Equipos de medición

- Teodolito: aparato topográfico que reúne en un mismo montaje un sistema óptico–mecánico capaz de medir ángulos horizontales y verticales. Al estar contruidos para medir básicamente ángulos, éstos los miden con mucha precisión



Figura 5.3: Teodolito tradicional

- Estación total: es un aparato electro-óptico. Constituido por la integración de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico. Incorpora un sistema para medir las distancias por algún sistema electromagnético, Además, incorporan programas internos para almacenamiento de datos, replanteos, superficies, etc., y tienen sistemas para transferir de forma semiautomática los datos almacenados

a un computador. Con este tipo de equipo de medición, se pueden medir distancias y ángulos verticales como horizontales.



Figura 5.4: Estación Total

- GPS diferencial: el GPS como instrumento en topografía es un sistema de medición tridimensional que utiliza las señales de radio que ofrece la constelación de satélites NAVSTAR. El GPS diferencial introduce una mayor exactitud en el sistema de medición. Este tipo de receptor, recibe y procesa, simultáneamente, otra información adicional procedente de una estación terrestre situada en un lugar cercano y reconocido por el receptor.



Figura 5.5: Sistema de medición GPS diferencial

- Nivel de ingeniero: son instrumentos dedicados a la medida directa de diferencias de altura entre puntos o desniveles. Su misión es lanzar visuales horizontales con la mayor precisión posible. Es un instrumento que utiliza la visión horizontal para determinar desniveles. Estos equipos suelen ser muy precisos, por lo tanto, la ocurrencia de errores no es deseable. Para eliminar el error se tiene estacionar el nivel en una posición intermedia entre los dos puntos cuyo desnivel se pretende determinar.



Figura 5.6: Nivel topográfico

- Drone: vehículo aéreo no Tripulado, es una nave no tripulada que se puede controlar a una determinada distancia, resultan útiles en el área topográfica, dado que permiten realizar una especial visualización del terreno. Los drones se han convertido en una herramienta sumamente útil para la topografía, permiten crear mapas de cualquier área en 2D y 3D de alta precisión, en tan sólo una pequeña fracción del tiempo que emplean los métodos topográficos tradicionales. Además, permiten una considerable reducción de los costos.



Figura 5.7: Uso de drone en la Topografía

### **5.2.1.2 Procedimientos de Topografía**

#### **Levantamiento topográfico**

Se realizan con el objetivo de poder definir la configuración de un terreno o área como también determinar la posición sobre la superficie de la tierra, edificaciones donde interviene la mano del hombre, o de algún elemento natural. Para el levantamiento topográfico se requiere datos necesarios para poder realizar la representación gráfica o la elaboración de un mapa del área que se está estudiando.

#### **Trazo y replanteo topográfico**

El replanteo consiste en marcar en el terreno o elemento constructivo. Consiste en llevar la información del plano al terreno

#### **Control topográfico**

Se trata de un conjunto de operaciones cuya finalidad es verificar o supervisar la materialización de la ingeniería en el terreno.

### 5.3 Descripción de Tareas

Las actividades que realiza el topógrafo son trabajos destinados a trasladar y replantear sobre el terreno y la construcción, de forma exacta, todos y cada uno de los puntos y elementos que aparecen en los planos del proyecto de obra, para que la obra de construcción quede replanteada en su zona correcta. Estos puntos son obtenidos en la oficina. A veces también realiza trabajos en altura (nivelado de forjados y pilares). Los puntos son marcados con estacas, varillas metálicas y clavos, además son marcados con espray o pintura para localizarlos. El trabajador se desplaza de la oficina a la obra, las distancias a recorrer son muy variables en función de la localización de la obra. Mientras se realizan los trabajos de obra, se puede dar el trabajo conjunto con maquinaria de obra y personal.

Herramientas y equipos de trabajo utilizados:

Flexómetro.	Estacas.
Trípode.	Estación Total.
GPS.	Nivel óptico.
Maceta.	Ordenador.
Puntero.	Clavos.
Sierra.	Teléfono móvil.
Vehículo.	Espray.
Pintura.	• Varillas de hierro corrugado

#### **Equipos de protección industrial (EPIs)**

Protección colectiva:

- a. Cinta de balizamiento.

- b. Conos.

Protección individual:

- a. Botas de seguridad.
- b. Casco.
- c. Chaleco de alta visibilidad.
- d. Ropa adecuada a cada estación.

Otras medidas aconsejables:

- a. Bebidas isotónicas.
- b. Botiquín de primeros auxilios.
- c. Sombrilla.
- d. Crema protectora.
- e. Chubasquero.

### 5.3.1 Análisis de riesgos derivados de la actividad

<b>Riesgo Tipo</b>	Caídas a distinto nivel
--------------------	-------------------------

#### ***Factor de Riesgo:***

---

Utilización de andamios, plataformas y borriquetas.

#### ***Valoración:***

Consecuencia	Probabilidad	Valoración del riesgo	Prioridad
Dañino	Media/Baja	Moderado	Media/Alta

#### ***Medida/s de Corrección:***

---

Montaje o desmontaje correcto de la estructura o de las plataformas de trabajo con las correspondientes protecciones individuales.

Anchura suficiente de la plataforma de trabajo, que será de 60cm como mínimo, y serán antideslizantes.

Presencia de barandillas de seguridad en todas o alguna de las plataformas de trabajo, siempre que se tengan una altura de 2m o más. Esta barandilla tendrá una altura mínima de 90cm y contará con un tramo intermedio a unos 45cm y un zócalo de 15cm.

Prohibición de acceder a la zona de trabajo trepando por la estructura, se utilizarán las escaleras del andamio.

No habrá una separación excesiva entre el andamio y la fachada, será como máximo de 30cm. Se instalarán líneas de vida ancladas a puntos fuertes de la estructura para que los trabajadores puedan sujetar a éstas sus cinturones.

No se podrán hacer trabajos simultáneos en distintas plataformas del mismo andamio, ni trabajará un operario solo.

#### ***Medida/s de Corrección:***

---

Suficiente sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura que impida su movimiento incontrolado.

No se trabajará en andamio si hay condiciones climatológicas adversas.

Se señalizarán las zonas afectadas por el montaje o desmontaje del andamio.

El andamio no se apoyará sobre elementos inestables y se pondrá especial cuidado en el asiento y nivelación del mismo.

Los andamios han de estar arriostrados a la fachada con elementos rígidos. Estos elementos se colocarán cada 8m en horizontal y cada 6 en vertical.

Se tendrá en cuenta cualquier causa que pueda ocasionar el derrumbe del

andamio y se tratará de evitarlo.

<b>Riesgo Tipo</b>	Sobres esfuerzos.
--------------------	-------------------

***Factor de Riesgo:***

---

Manipulación manual de cargas. Adopción de posturas forzadas. Movimientos repetitivos.

***Valoración:***

Consecuencia	Probabilidad	Valoración del riesgo	Prioridad
Dañino	Media	Moderado	Media/Alta

***Medida/s de Corrección:***

---

Regular pausas durante el trabajo que permitan al trabajador cambiar de posturas.

***Medida/s de Corrección:***

---

Redactar instrucción de trabajo que obligue a la manipulación de cargas preferiblemente mediante medios auxiliares. La instrucción de trabajo debe contener, como mínimo, las siguientes prescripciones de seguridad:

- 1,- Cargar y transportar pesos pegándolos al cuerpo y en posición erguida.
- 2,- Realizar los esfuerzos con las piernas, nunca con la espalda.
- 3,- Alzar y transportar cargas con ayuda de otras personas.
- 4,- No manejar manualmente cargas superiores a 25 Kg.
- 5,- Posibilitar los cambios de posturas.

***Medida/s de Corrección:***

---

Formación de los trabajadores en la manipulación correcta de cargas y la adopción de posturas correctas.

Vigilancia periódica de la salud mediante reconocimientos médicos específicos.

<b>Riesgo Tipo</b>	Accidentes de tráfico (In itinere).
--------------------	-------------------------------------

***Factor de Riesgo:***

---

Desplazamientos al lugar de trabajo.  
Desplazamientos a obras.

***Valoración:***

Consecuencia	Probabilidad	Valoración del riesgo	Prioridad
Extremadamente Dañino	Baja	Moderado	Media/Alta

***Medida/s de Corrección:***

---

Se comprobarán y ajustarán previamente los elementos tales como asientos, espejos y demás que regulen la posición de conducción, pues puede ser que se comparta un mismo vehículo por personas con diferentes características físicas. Se adaptarán estos elementos al conductor que esté utilizando el vehículo en ese momento.

No se utilizará el teléfono móvil durante la conducción.

Se Respetarán Siempre Las Normas De Circulación Vial.

<b>Riesgo Tipo</b>	Fatiga física.
--------------------	----------------

***Factor de Riesgo:***

---

Manejo de cargas. Transporte de aparatos de medida (Estacion total, GPS y nivel).  
Posturas forzadas exigidas por el uso continuado de los equipos de trabajo.

***Valoración:***

Consecuencia	Probabilidad	Valoración del riesgo	Prioridad
Ligeramente Dañino	Media	Tolerable	Media

***Medida/s de Corrección:***

---

Para el manejo de cargas hay que tener en cuenta las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas, algunas de estas disposiciones describen el procedimiento adecuado para el manejo manual de la carga, como por ej:

- Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha. No flexionar demasiado las rodillas.
- Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.

***Medida/s de Corrección:***

---

Regular los descansos periódicos y las condiciones ergonómicas del trabajo. La exposición solar continuada es un factor de riesgo a controlar y, en cualquier caso, se debe evitar realizar los trabajos en condiciones climáticas extremas.

***Medida/s de Corrección:***

---

Recomendaciones de seguridad complementarias.

<b>Riesgo Tipo</b>	Fatiga visual.
--------------------	----------------

***Factor de Riesgo:***

---

Forzar la vista para medir con estación total y nivel óptico.

***Valoración:***

Consecuencia	Probabilidad	Valoración del riesgo	Prioridad
Ligeramente Dañino	Baja	Tolerables	Media/Baja

***Medida/s de Corrección:***

---

Cuando se realizan mediciones con estación total y nivel óptico, se deben alternar los ojos, para mirar por el objetivo para que no se canse tanto la vista.  
Regular descansos periódicos para descansar la vista.

***Medida/s de Corrección:***

---

Se debe proporcionar a los trabajadores formación e información sobre su puesto de trabajo, los riesgos que entraña y las medidas preventivas encaminadas a paliar o reducir dichos riesgos.

<b>Riesgo Tipo</b>	Contactos eléctricos.
--------------------	-----------------------

***Factor de Riesgo:***

---

Contactos eléctricos directos e indirectos provocados por las máquinas conectadas a corriente eléctrica.

***Valoración:***

Consecuencia	Probabilidad	Valoración del riesgo	Prioridad
Extremadamente Dañino	Baja	Moderado	Media/Alta

***Medida/s de Corrección:***

---

Para prevenir el riesgo de contacto eléctrico con cables eléctricos desde la cubierta no se deben efectuar trabajos en las proximidades de conductores o elementos bajo tensión desnuda o sin protección, salvo que estén desconectados de la fuente de energía.

***Medida/s de Corrección:***

---

Se protegerán los cables mediante fundas aislantes o por apantallamiento.

***Medida/s de Corrección:***

---

Para el caso de líneas de alta tensión se seguirá lo dispuesto en el Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.

<b>Riesgo Tipo</b>	Causados por seres vivos.
--------------------	---------------------------

***Factor de Riesgo:***

---

Riesgos derivados de ataques, mordeduras y picaduras de animales.

***Valoración:***

Consecuencia	Probabilidad	Valoración del riesgo	Prioridad
Dañino	Baja	Tolerable	Media/Baja

***Medida/s de Corrección:***

---

Esto puede darse principalmente en las fases de excavación, movimiento de tierras, limpieza de solares, etc. Antes de comenzar los trabajos debe evaluarse la posible existencia o no de este tipo de riesgo en el centro de trabajo.

***Medida/s de Corrección:***

---

Conocer la presencia en la zona de animales peligrosos y de los riesgos que tiene que te ataquen esos animales peligrosos.  
Evitar en lo posible el ataque de los animales y llevar guantes, ropa, calzado o mascarar que impidan posibles picaduras mordeduras.  
Informar y formar al personal en concreto.

***Medida/s de Corrección:***

---

Llevar cremas protectoras y antídotos más usuales o específicos (si se conocen), sobre todo si se es alérgico a alguno de ellos.

### 5.3.2 Inspección de peligros y riesgos en las actividades de campo

Se realizó inspección de peligros y riesgos en el ejercicio de las actividades de campo. A continuación, se presentan en las tablas 5.1, 5.2 y 5.3 los factores de riesgo a los que están expuestos los trabajadores en el ejercicio de las actividades de campo. Se utilizó una metodología de semaforización entre las calificaciones de los factores de riesgo (alto-rojo, medio-amarillo, bajo-verde) y omitiendo aquellos riesgos que no aplican en el ejercicio de la inspección.

Tabla 5.1 Calificación del factor de riesgo para el riesgo físico, químico y biomecánico en las actividades de un topógrafo de campo.

FACTORES DE RIESGOS	CALIFICACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO			
	A	M	B	NA
<b>FÍSICO</b>				
Ruido		X		
Iluminación		X		
Radiación ionizante			X	
Temperaturas altas			X	
Temperaturas bajas			X	
Vibración		X		
<b>QUÍMICO</b>				
Gases		X		
Aerosoles			X	
Humos		X		
<b>BIOMECANICO</b>				
Manipulación de cargas			X	
Movimientos repetitivos	X			
Posturas inadecuadas		X		
Sobrecargas y esfuerzos			X	
Posiciones extremas (rodillas, cunclillas)			X	
Trabajo prolongado de pie	X			



Figura 5.8 Fotografía de un movimiento sostenido en las actividades de un topógrafo de campo y fotografía de la posición y el trabajo prolongado de pie en las actividades de campo

Tabla 5.2 Calificación del factor de riesgo para el riesgo psicosocial, condiciones de seguridad-riesgo mecánico y condiciones de seguridad locativa en las actividades de un topógrafo de campo

FACTORES DE RIESGOS	CALIFICACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO			
	A	M	B	NA
<b>PSICOSOCIALES</b>				
Alta carga de trabajo			X	
Complejidad/Rapidez		X		
Estándares altos			X	
Falta de motivación			X	
Monotonía		X		
Alteración en las relaciones interpersonales			X	
Ordenes contradictorias			X	
Ritmo de trabajo			X	
Trabajo aislado			X	
Trabajo de alta concentración		X		
Trabajo monótono			X	
<b>CONDICIONES DE SEGURIDAD-RIESGO MECANICO</b>				
Maquinaria en mal estado			X	
Maquinaria sin anclar		X		
Vehículos sin mantenimiento			X	
<b>CONDICIONES DE SEGURIDAD- LOCATIVOS</b>				
Pisos peligrosos		X		
Orificios sin protección		X		
Escaleras peligrosas			X	
Pasillos obstaculizados			X	
Terrenos inestables			X	

Tabla 5.3 Calificación del factor de riesgo para el riesgo de condiciones de seguridad público, actividades administrativas, saneamiento básico y elementos de protección personal en las actividades de un topógrafo de campo.

FACTORES DE RIESGOS	CALIFICACIÓN DEL FACTOR DE RIESGO			
	A	M	B	NA
<b>CONDICIONES DE SEGURIDAD- PÚBLICO</b>				
Atracos y robos	X			
Manifestaciones, azondas			X	
<b>ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS</b>				
Manual de funciones		X		
Estándares y métodos de trabajo			X	
<b>SANEAMIENTO BÁSICO</b>				
Almacenamiento de residuos			X	
Suministro de agua potable			X	
Servicios sanitarios			X	
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONA</b>				
Dotación de EPP			X	
Capacitación en uso de EPP			X	
Uso de EPP			X	
Aseo y almacenamiento de EPP			X	

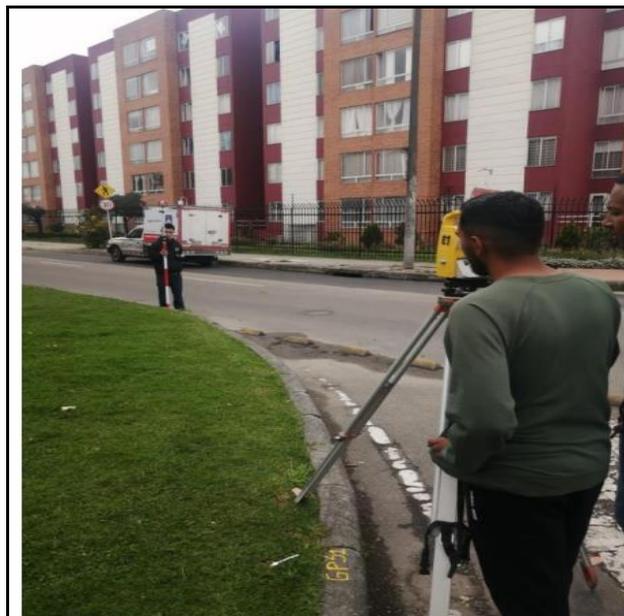


Figura 5.9 Exposición a las condiciones de inseguridad vial.

### 5.3.3 Implementos de protección personal

El equipo de protección personal consiste en protección de cabeza, ojos, oídos, manos, pies y cualquier parte del cuerpo que pueda estar expuesta a riesgos de incidentes o accidentes que atentan contra la integridad del trabajador.



Figura 5. 10: Equipos de protección personal

#### 5.3.3.1 Protección para la cabeza

Se recomienda la utilización de casco protector para evitar heridas o golpes a la cabeza por el impacto de objetos que caen, o una posible contusión. La concha del casco está elaborada de material de alta resistencia al impacto, diseñada para soportar un golpe sin quebrar ninguno de sus bordes. La parte superior del casco ayuda a desviar un objeto al caer para reducir su impacto, teniendo una base que se sujeta a la cabeza del trabajador que sirve de amortiguamiento y circulación de aire, para evitar calentamiento por el sol a la vez que reduce el impacto. Es importante que el material del casco no haya vencido su tiempo de vida útil, para lo cual tiene un indicador en forma de reloj en la parte interna, donde indica la fecha de vencimiento, ya que el material vencido no tiene las mismas propiedades de resistencia al impacto.

#### 5.3.3.2 Protección para los oídos

En la construcción y trabajos en dicha área o en trabajos en carreteras donde se desenvuelven los topógrafos suele pasar desapercibida la importancia de proteger los oídos. Los ruidos que exceden los 90 decibeles causan un daño irreparable en las membranas de los oídos. El equipo, maquinaria y vehículos que se encuentran en las áreas de trabajos de construcción en la que los topógrafos también realizan trabajos, suelen exceder este límite de decibeles. Por eso es necesario el uso de protectores auditivos, habiendo protectores externos con un dispositivo de ajuste a la cabeza o al casco. Existen protectores que se colocan en la entrada auricular del oído, tipo tapón. La mayoría de los protectores reducen la audición en un promedio de 70 %, logrando así evitar daños al sistema auditivo, debido a que no se puede reducir la emisión del ruido

#### **5.3.3.3 Protección para la cara**

El rostro es un área sumamente vulnerable a diversos factores, entre los que se puede mencionar la exposición a rayos solares y a objetos que puedan ser disparados hacia el mismo como astillas o chispas. En los trabajos de topografía no es recomendable el uso de caretas porque dificultan o imposibilitan el manejo apropiado del equipo, pero sí se recomienda el uso de anteojos de seguridad, que pueden ser claros u oscuros según la intensidad solar y el uso simultáneo de sombrillas de exteriores que también se utilizan para proteger el equipo digital de la radiación solar.

La protección de la piel del rostro y demás áreas del cuerpo de los trabajadores también es importante, para lo que se debe utilizar un bloqueador con filtro solar de factor no menor a 35 % de protección, dependiendo del tipo de piel.

#### **5.3.3.4 Protección para las manos**

Las manos son usadas por todos los trabajadores en general. En trabajos de topografía manipulan equipo, utilizan estacas y martillo para amojonamiento, cintas de tela o metal y estadales de metal, con los que pueden sufrir cortaduras. Es importante protegerlas con guantes de cuero, o también de cuero y tela. Para la protección de los brazos se puede utilizar bloqueador solar o manga larga.

#### **5.3.3.5 Protección para los pies**

Los pies de los trabajadores de topografía están expuestos de distintas formas. La protección principal consiste en utilizar calzado de seguridad con puntera o casco de acero resistente al impacto. En caso de realizar trabajos en áreas con riesgo eléctrico, se utiliza calzado de seguridad con puntera plástica, no del acero que existe en el mercado. También existe el riesgo cuando recorren lugares en época de invierno, sobre todo en zonas boscosas o selvas, en donde el lodo y factores contaminantes pueden poner en riesgo la salud de los pies por hongos, bacterias o insectos como sanguijuelas, para lo cual se utilizan botas de hule con puntera de acero

#### **5.4 Evaluación por el método RULA, REBA y Kourinka**

El presente estudio se plantea como objetivo la identificación del riesgo ergonómico en la actividad laboral de los topógrafos del Servicio Topográfico del Departamento de Ingeniería Geológica. Se analizó el proceso de operación de un equipo de posicionamiento satelital GPS y su relación con la presencia de dolor en la población de topógrafos que operan el equipo. Se incluyó a toda la población de topógrafos que trabajan con el GPS. La población está comprendida entre las edades de 33 a 50 años. La identificación del dolor se realizó mediante la aplicación del Cuestionario Nórdico o de Kourinka que identifica cualitativamente el dolor en los diferentes segmentos corporales. La aplicación del cuestionario se desarrolló mediante entrevistas directas e individuales, las cuales se desarrollaron en el lugar de trabajo. Para evaluar el factor de riesgo ergonómico se usó el método

REBA (Rapid Entire Body Assessment), así como también el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) que determinan el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los diferentes segmentos corporales de los trabajadores. La técnica de medición REBA, se puede aplicar en varios procesos, la información no requiere un alto grado de precisión (se apoya en la toma de medidas en fotogramas de proyección cónica), en contraste con técnicas de alta sensibilidad que tiene que aplicarse en ambientes controlados. La técnica de medición RULA, ayudó a comprobar la información que se obtuvo con el método REBA, lo que se contrastó con la identificación desarrollada con el cuestionario nórdico. Con los datos así obtenidos, se analizó para identificar si existe relación entre las posturas de trabajo que presentan niveles de riesgo elevado y las molestias presentadas, hombro y cuello. Las tareas que realizan los topógrafos durante su jornada laboral son: armado y configuración general del instrumental de medición, desplazamiento con el equipo por área a medir, toma de coordenadas de los puntos de interés. El armado y configuración del equipo son tareas poco demandantes que dura poco tiempo. La toma de coordenadas, dura aproximadamente 2 a 3 minutos, en cada punto a levantar, tiempo en el que el topógrafo está en posición estática sosteniendo y estabilizando el bastón que contiene el GPS, durante la jornada laboral (8 horas), el topógrafo pasa tomando coordenadas un promedio de 2 a 4 horas diarias.

La totalidad de los topógrafos evaluados son diestros. La edad promedio de los trabajadores es 41 años con, el tiempo de trabajo promedio es de 14 años con una desviación, la altura promedio de los trabajadores es de 163,8 cm. Los topógrafos acostumbran tener la posición del GPS a una altura de 130 cm, y el promedio de altura del plano horizontal al codo (trabajador parado) es de 113,8 cm. La presencia de posturas forzadas, en el grupo de trabajo aparece solo en el lado izquierdo, por que mantienen una posición estática, para lograr sostener el bastón del GPS el cual necesita estar firme para obtener una medición exacta.

En la evaluación del cuestionario nórdico se detecta rápidamente que los dolores se presentan principalmente en cuello y hombro izquierdo. Respecto a las demás partes del cuerpo que mide el cuestionario nórdico no se reporta dolor, por lo ya manifestado solo se tomará en cuenta, el lado izquierdo y además, la edad y tiempo de trabajo. Los segmentos corporales más afectados según la edad son cuello con 87, 5% de prevalencia de dolor y hombro izquierdo con un 62,5%. de prevalencia en trabajadores mayores de 40 años. Según el tiempo de trabajo la presencia de dolor en el cuello en trabajadores de más de 10 años de experiencia es de un 100,0 % y un 100,0% de dolor de hombro izquierdo. Lo que indica que la incidencia del dolor se presenta respecto a la edad y tiempo de trabajo.

El método REBA sirve para análisis postural de tareas que tienen manipulación de cargas inestables e impredecibles, y su aplicación previa indica al evaluador el grado de urgencia para tomar medidas correctivas. El 50 % de los topógrafos evaluados, se encuentra en riesgo medio y el otro 50 % en riesgo bajo y no existe riesgo alto y muy alto. La evaluación por segmentos del método REBA ayuda a mirar de una forma más clara las partes del cuerpo que requieren más atención y mejorarlas.

Tabla 5.4 Evaluación REBA por segmento corporal

Trabajador	Cuello	Lumbar	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca
1	2/3	2/5	1/4	3/6	2/2	2/3
2	3/3	2/5	1/4	3/6	1/2	3/3

La utilización del GPS, por parte de los topógrafos en la medición se ven forzados a tener una inclinación de más de 20 grados en el cuello, lo que produce una flexión excesiva. La posición estática del brazo izquierdo, el momento de sostener la estación de medición, en flexión menor 60 grados, produce la contractura muscular del hombro, generando una posición forzada que de llegar a ser prolongada (de 2 a 3 minutos y en raras ocasiones hasta 5 - por configuración de la constelación y tolerabilidad de los satélites)

El método RULA sirve para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculo esquelético.

Tabla 5.5 Evaluación RULA por segmento corporal

Trabajador	Cuello	Lumbar	Piernas	Brazo	Antebrazo	Muñeca	G Muñeca
1	3/6	3/6	1/2	2/6	1/3	3/4	1/2
2	3/6	2/6	1/2	3/6	2/3	4/4	2/2

La evaluación por el método RULA muestra mucha similitud al método REBA lo que corrobora los datos y se necesita profundizar en el estudio, además muestra un agarre regular para sostener el bastón forzando la muñeca y girándola, estos agravantes son los que se considera causan los

dolores en los topógrafos, situación que se puede superar aplicando factores de corrección. La percepción de dolor en contraste con las partes del cuerpo que son cuello y hombro, presentan un alto porcentaje de dolor que podría estar relacionado a las posiciones que toman los topógrafos para realizar las mediciones. La posición estática prolongada, es la causa de los dolores presentes en los trabajadores lo que es verificado en la aplicación de los dos métodos de medición ergonómica, se ve la relación que existe entre la posición corporal para la toma de mediciones y el tiempo que permanecen estáticos en la misma.

### **5.5 Propuesta de Organización del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra**

Ante los resultados arrojados por el análisis FODA, se presenta una propuesta en cuanto a la organización de la unidad a los fines de que se acerque a lo que se maneja actualmente, en la mayoría de las universidades, como oficina de Geomática. Los laboratorios de Geomática en instituciones de educación superior deben ofrecer las facilidades para crear, innovar y aportar conocimientos, permitiendo estudiar y analizar situaciones de impacto social, siendo importante mantener estas unidades en condiciones que satisfagan las necesidades de formación en las áreas de conocimiento de su competencia. También deben vincularse con los entes públicos y privados a los fines de ofrecer servicios y generar ingresos a la universidad. En siguiente gráfica se indica una propuesta de organización de los procesos del Servicio de Topografía del Departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la Tierra. Es importante destacar que en dicho gráfico “cliente” se refiere al individuo o ente que requiera prestación de algún trabajo en el área de Geomática, ya sean estudiantes, profesores o empresas u organismos públicos y/o privados

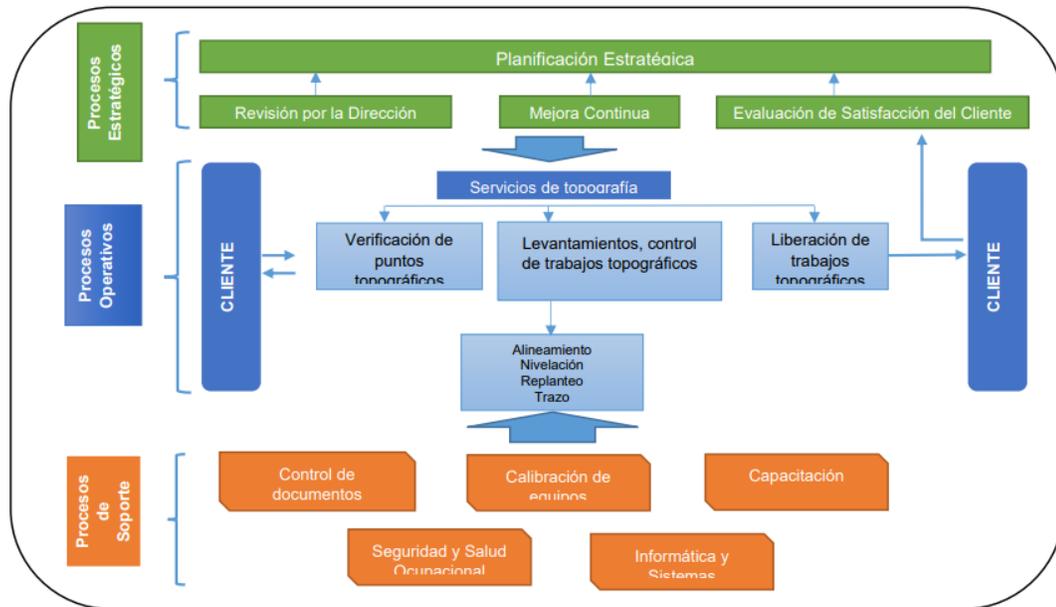


Figura 5.11: Mapa de procesos

El Servicio de Topografía debe ser transformado en el laboratorio de Geomática de la Escuela de Ciencias de la Tierra. Debe ser una unidad para desarrollar las competencias en el área de conocimiento de las ciencias de la Geoinformación llamada Geomática, definida por la International Standards Organization como un campo que integra diversos medios utilizados para la gestión y adquisición de los datos espaciales necesarios para la producción y gestión de la información espacial.

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC combinadas con los equipos de captura de datos facilita el análisis de información espacial geo localizada, siendo un medio para el desarrollo de competencias que aplicados al estudio del territorio, del medioambiente y de la sociedad, proporciona información para entender situaciones y comportamientos que facilitan la toma de decisiones en la planificación para la sostenibilidad de un país, por lo que el Departamento de Ingeniería Geológica con la oferta de las cátedras de esta rama que forma a profesionales en esta área de conocimiento, tiene el compromiso de garantizar que esta unidad de apoyo a la docencia tenga las condiciones que satisfagan las necesidades de formación en las áreas de conocimiento de la ciencia Geomática. A continuación, se presentan los flujogramas de los procesos que se deben estandarizar en el Servicio

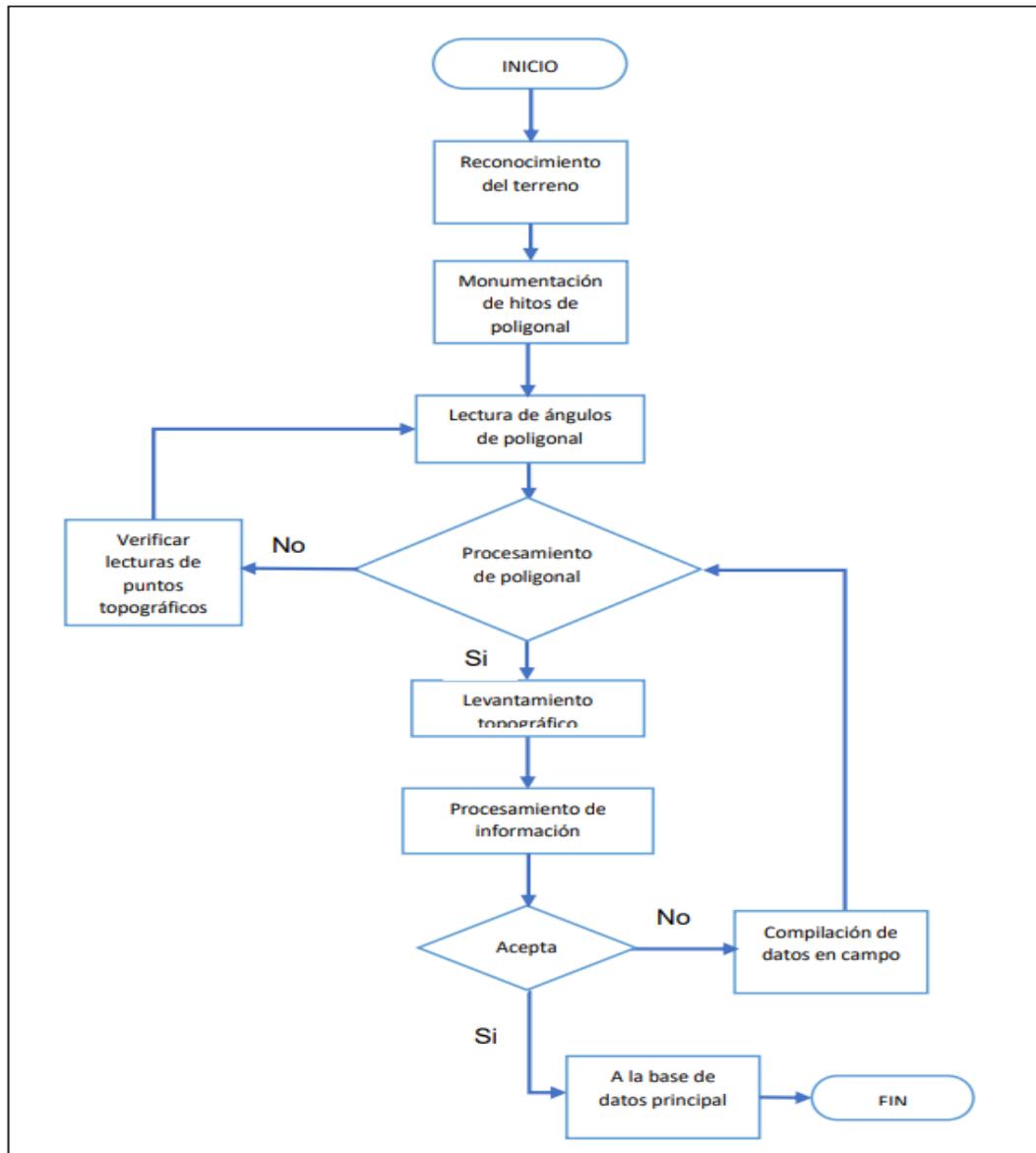


Figura 5.12: Flujograma de levantamiento Topográfico

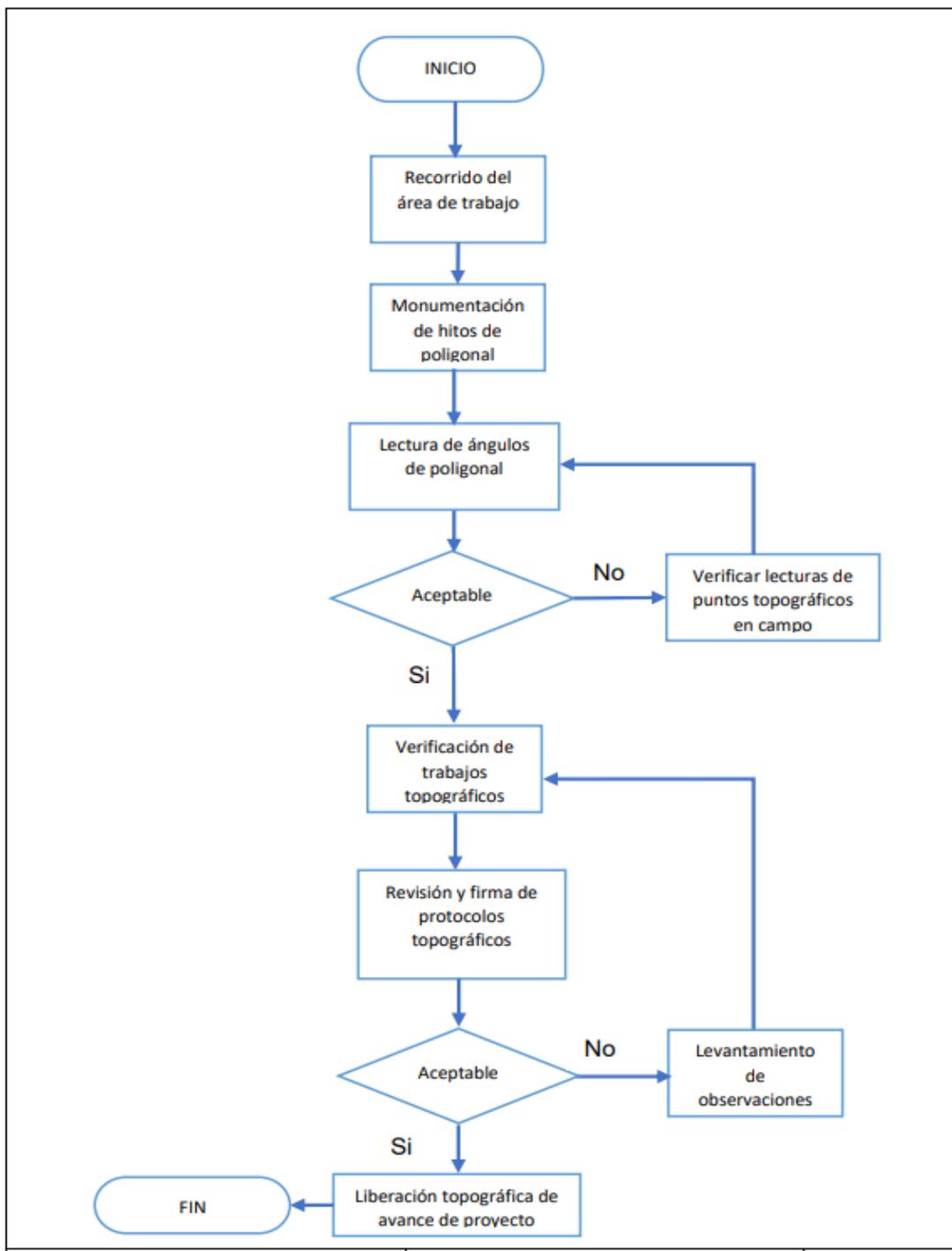


Figura 5.13: Flujograma - Control topográfico.

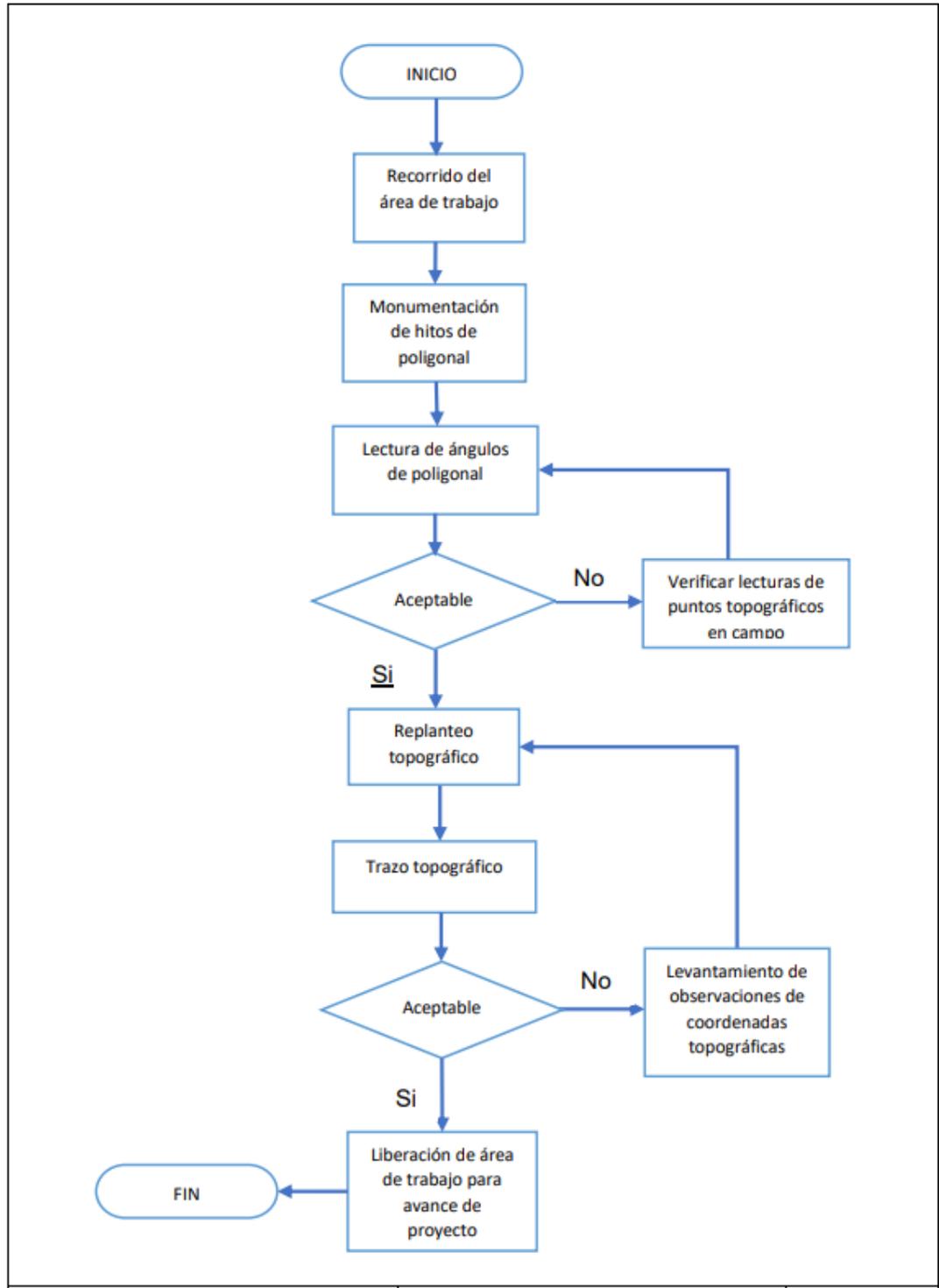


Figura 5.14: Flujo grama - Replanteo y trazo topográfico.

## **5.6 Elaboración de plan específico de seguridad por proyecto**

Las mediciones topográficas que se realizan en proyectos varían en tamaño y tiempo de duración, siendo estas para estudios preliminares o para obras ya en construcción, por lo cual es importante elaborar un plan específico para cada proyecto, dependiendo de las variables o factores que hacen la diferencia entre cada proyecto o etapa del mismo.

En el Servicio de Topografía de la Escuela de Ingeniería Geológica, se realizan trabajos de docencia dentro de las instalaciones de la universidad y también en zonas alejadas del perímetro urbano. En consecuencia, se deben elaborar planes para cada tipo de situación.

### **5.5.1 Factores que determinan las variantes**

El plan de higiene, salud y seguridad específico para cada proyecto varía según sea el caso, dependiendo de los siguientes factores:

#### **5.5.1.1 Magnitud del proyecto**

El tamaño del proyecto determina la duración de los trabajos que en él se realizan. En el área de topografía los trabajos pueden variar desde unos cuantos días hasta varios meses.

En ocasiones, el tamaño del área a medir representa más riesgos y también puede representar que dichos riesgos sean de mayor peligrosidad para los trabajadores, por lo cual se debe hacer un análisis y evaluación de riesgos más profunda que en los que tienen un área territorial menor; esto no significa que se reste importancia a la evaluación de riesgos de los trabajos en áreas más pequeñas.

#### **5.6.1.2 Duración de los trabajos topográficos**

El tiempo que transcurre desde que se inician los trabajos de topografía, hasta que se concluyen los mismos, puede variar dependiendo de las condiciones de clima, acceso, dificultad de instalación y camino a los puntos de las estaciones, entre otros. Por esta razón, se debe considerar un margen de tiempo adicional para realizar los trabajos, aunque estos se terminen en el tiempo programado. Cuando los trabajos de topografía se realizan en un período de tiempo corto, es importante siempre contemplar y elaborar un plan específico considerando el clima, la flora, fauna, estación del año, acceso y cualquier factor que haga variar las condiciones ideales en que se puedan realizar los trabajos, para lo

cual se debe prever y elaborar un plan específico. Se deben considerar las diferencias que existen entre realizar trabajos en una zona de bosque nuboso, o en una zona de clima cálido donde las condiciones varían, pudiendo afectar en diversas formas la salud de los trabajadores. El tiempo es un factor con el cual se debe adaptar el trabajador, pero siempre es importante considerar las otras variantes.

### **5.5.1.3. Zona climática**

En Venezuela, existe diversidad de zonas climáticas que definen el comportamiento de las condiciones ambientales, siendo estas de sumo interés al evaluar los riesgos a los que pueden estar expuestos los trabajadores de topografía en campo. Existen zonas con microclimas en todo el territorio de la República, lo cual implica que cuando se realizan mediciones en áreas de terrenos muy grandes, estos pueden tener varias zonas con microclimas distintos, lo cual se debe considerar al evaluar los riesgos y al determinar el Equipamiento de Protección Personal (EPP) adecuado para cada zona climática. En los trabajos de topografía en zonas pequeñas o con una tendencia climática sin muchos cambios, es más fácil establecer el EPP, y los riesgos se reducen en comparación con las extensiones territoriales mayores y con climas variados.

### **5.6.1.3 Tiempo y dificultad de acceso a la localidad**

Para llegar a comunidades donde se realizará el trabajo topográfico de algunos proyectos en áreas rurales del país, en ocasiones se requiere días de tiempo de recorrido y se le suma días de trabajo. Es muy importante considerar el tiempo que se estará lejos de áreas habitadas, por lo cual se debe abastecer de agua de consumo embotellada, provisiones alimentarias, ropa, toallas y un botiquín. Cuando se trata de áreas de bosque nuboso o selva es indispensable contar con varias dosis de suero antiofídico, debido a la existencia de serpientes de especies venenosas, ya que representan un alto riesgo por el tiempo en que actúa el veneno en una mordida, que en algunos casos es de 4 horas máximo, por lo que si no se tiene suero antiofídico, es más que probable que una persona mordida no sobreviva.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

1. La revisión o diagnóstico de la Unidad de Servicio Topográfico de la Escuela de Ciencias de la Tierra de la Universidad de Oriente muestra debilidades internas cuyo origen se encuentra en el incumplimiento del marco legal vigente que rige la actuación de las instituciones en materia de Higiene y Seguridad Industrial. Asimismo, las amenazas del entorno están centradas en una posible pérdida de los espacios del mercado técnico de servicios por falta de mercadeo de los servicios topográficos a la comunidad y por la necesidad de incrementar la variedad y calidad de servicios certificados en esa área.

2. Las principales fortalezas de la Unidad de Servicio Topográfico de la Escuela de Ciencias de la Tierra están centradas en la experiencia del personal que ocupa sus puestos de trabajo y en la idoneidad de los equipos con los cuales prestan servicios. El entorno presenta oportunidades para expandir su ámbito de acción por la reducida oferta de este tipo de servicios en la zona.

3. Se observa una estrecha vinculación entre los procesos que realiza la unidad de servicio topográfico las actividades que se ejecutan en los puestos de trabajo concebidos para ejecutar la misión de la unidad.

4. La investigación basada en percepción del dolor y la evaluación del riesgo ergonómico concluye, que existe relación entre el tiempo de trabajo y la edad, para que aparezca dolor en las áreas del cuello y el hombro izquierdo. La investigación justifica, la creación y difusión de un manual de procedimiento sobre el uso correcto del GPS y los riesgos ergonómicos asociados. Las posturas forzadas estáticas a las

que están sometidos los trabajadores durante la toma de las mediciones, son causas iniciales del dolor y podrían llegar a generar trastornos musculoesqueléticos irreversibles, y que en su mayoría podrían superarse con el uso adecuado de accesorios que faciliten las labores. Se observa que no se manejan los equipos de manera que protejan al trabajador, se prioriza el rendimiento y aparentemente el cuidado de los resultados, siendo que los mismos niveles de precisión y superiores, se pueden obtener y a la vez cuidar a los trabajadores, si se los capacita sobre el uso y manejo adecuado del GPS y los accesorios disponibles para mejorar las condiciones ergonómicas y la exactitud en las mediciones

5. En esta se identificaron un total de veintiséis (26) factores de riesgos laborales, divididos en: seis (6) riesgos físicos, tres (3) riesgos químicos, seis (6) riesgos ergonómicos y once (11) riesgos psicosociales.

6. Se identificaron quince (15) factores de riesgo laboral de nivel bajo, distribuidos en tres (3) físicos, uno (1) químico, tres (3) ergonómicos y ocho (8) factores de riesgo psicosocial. Por otro lado, se encontró nueve (9) factores de riesgo laboral de nivel medio, distribuidos en tres (3) físicos, dos (2) factores de riesgo químicos, un (1) factor de riesgo ergonómico y tres (3) factores de riesgo psicosocial y finalmente, dos (2) factores de riesgo psicosocial de alto impacto.

7. Las medidas de control para los factores de riesgo laboral de nivel bajo estuvieron dirigidas en un 45% al puesto de trabajo del ayudante y estuvieron centradas en el uso de equipos de protección personal y en la necesidad de aplicar rotaciones de corta menor duración (4 horas) de trabajadores para ocupar el puesto de trabajo de ayudante de topógrafo. El 55% restante de medidas de control estará dirigida al puesto de trabajo de topógrafo en cuanto al uso técnico de los equipos y accesorios de protección personal.

**Recomendaciones**

Se recomienda a la institución:

1. Dar cumplimiento a lo establecido en el marco legal vigente que rige en materia de Seguridad e Higiene Industrial en la República Bolivariana de Venezuela (LOT, LOPCYMAT, entre otras).

## REFERENCIAS

Arias, F. (2004). **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**. Editorial Episteme, C.A. Caracas.

Arias, F. (2006). **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**. Editorial Episteme, C.A. Caracas.

Arias, F. (2012). **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. INTRODUCCIÓN A LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA**. Sexta Edición (6a Ed.); Editorial Episteme, C.A. Caracas – República Bolivariana de Venezuela.

Camargo. M. (2014) **“PREVALENCIA DE SÍNTOMAS OSTEOMUSCULARES Y LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS, EN TRABAJADORES DE UNA EMPRESA DE GEOMÁTICA, COLOMBIA”**

Franco, M. (2012). **EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES A QUINCE (15) PUESTOS DE TRABAJO DE UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA (UNEG)**. Universidad Nacional Experimental de Guayana, Coordinación General de Pregrado. Ciudad Guayana – Estado Bolívar – Venezuela.

Fundación Wikimedia (2019). **ANÁLISIS DAFO**. Consultado el 10/12/2019. [https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis\\_DAFO](https://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_DAFO)

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 38.236 (2005). **LEY ORGÁNICA DE LA PREVENCIÓN, CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO**. Publicado en Fecha 26 de julio de 2005.

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 5.453 Extraordinario (2000). **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA**. Publicado en Fecha 24 de marzo del 2000.

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 6.076 (2012). **LEY ORGÁNICA DEL TRABAJO, TRABAJADORES Y TRABAJADORAS**. Publicado en Fecha 7 de mayo de 2012.

García, J., Pérez, J., Godoy, A., Pérez, M. y Benítez, F. (1999) **“ESTUDIO DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN LA TOPOGRAFÍA” VECTOR PLUS**

Guaramata, Y. (2009). **EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES PRESENTES EN ÁREAS DE TRABAJO DE DELEGACIÓN DE DESARROLLO ESTUDIANTIL (DDE) UNIVERSIDAD DE ORIENTE NÚCLEO ANZOÁTEGUI**. Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui, Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas; Departamento de Sistemas Industriales. Puerto La Cruz – Estado Anzoátegui.

Gutiérrez, A. (2011). **GUÍA TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS DE EXPOSICIÓN A FACTORES DE RIESGO OCUPACIONAL EN PROCESO DE EVALUACIÓN PARA LA CALIFICACIÓN DE ORIGEN DE LA ENFERMEDAD PROFESIONAL**. Ministerio de Protección Social, Imprenta Nacional de Colombia. República de Colombia.

Hernández, M. (2016). **EVALUACIÓN DE RIESGOS, SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD EN TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA EN GUATEMALA**. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Civil

Hodson, W. (1996) **MANUAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL**. Editorial Mc Graw Hill, México, 4ta edición.

INGENIERÍA DE CALIDAD Y METROLOGÍA S.L. <https://icm-calidad.com/>

Lerma, H. (2009). **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: PROPUESTA, ANTEPROYECTO Y PROYECTO**. Héctor Daniel Lerma González; 4ta. Ed., Bogotá: Ecoe Ediciones, 2009.

Martínez, S. (2015). **IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS MECÁNICOS Y LOS ERGONÓMICOS EN EL PERSONAL DE LA EMPRESA DISTRIBUIDORA VICTOR MOSCOSO E HIJOS DE LA CIUDAD DE CUENCA**. Universidad Politécnica Salesiana, Unidad de Posgrados; Maestría en Sistema Integrados de Gestión de la Calidad Ambiente y Seguridad. Cuenca – Ecuador.

Medina, C. (2017). **EVALUACIÓN RIESGOS LABORALES Y PROPUESTA DE UN PLAN DE PREVENCIÓN EN EL CENTRO DE SALUD DEL PARQUE INDUSTRIAL – IESS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA**. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escuela de Ingeniería Industrial. Riobamba – Ecuador.

Medicina Laborar de Venezuela, C.A (2019). **IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS PELIGROSOS Y LOS RIESGOS LABORALES**, Consultado el 15/02/2019). [http://www.medicinalaboraldevenezuela.com.ve/riesgos\\_laborales.html](http://www.medicinalaboraldevenezuela.com.ve/riesgos_laborales.html).

Monje, C. (2011). **METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA: GUÍA DIDÁCTICA**. Universidad Surcolombiana; Facultad de las Ciencias Sociales y las Humanas. Neiva, 2011.

Monterroso, A. (2007). **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL, PARA LA PLANTA DE OPERACIÓN DE PROLACSA**. Trabajo de Grado. Universidad de San Carlos. \*2 Guatemala,

Mujica, A., Villalba, L. y Mujica, M. (2013). **ANÁLISIS DE LOS ACCIDENTES DE TRABAJO EN VENEZUELA Y SU GESTIÓN ESTRATÉGICA EN EMPRESAS DEL ESTADO CARABOBO**

Norma OHSAS 18001 (2007). **SISTEMAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO – REQUISITOS**. Versión española, España – 2007.

Palella, S. y Martins, F. (2010). **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA**. FEDUPEL; Caracas: Venezuela.

Ramírez, C. (2008). **SEGURIDAD INDUSTRIAL. UN ENFOQUE INTEGRAL**. Editorial Limusa, México.

Rojas, M. (2008). **EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA BAJO NORMAS INTERNACIONALES OHSAS 18001:2007**. Universidad de las Américas. Quito – Ecuador.

Salazar, O. (2010). **EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS OPERACIONALES DE LOS EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE LOS ALIMENTOS POLAR COMERCIAL PLANTA CONGELADOS, CUMANÁ ESTADO SUCRE, AÑO 2009**. Universidad de Oriente, Programa de Gerencia de Recursos Humanos. Cumaná – Venezuela.

Salinas, P. (2010). **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**. Universidad de los Andes; Mérida – Venezuela.

Skoll, G y Korstanje, M. (2012). **RISK TOTEMS, AND FETICHES IN MARX AND FREUD**. Sincronía nueva época; Vol. 1 (1): 1-20.

Valencia, Á. (2010). **EVALUACIÓN DE RIESGOS ÁREA MANUFACTURA DE TAPAS DE LATÓN EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE LOS COMPONENTES DEL ACERO Y METALES NO FERROSOS, MEDIANTE EL MÉTODO DE WILLIAM FINE**. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción. Guayaquil – Ecuador.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

<b>Título</b>	"Análisis de los riesgos laborales vinculados a los puestos de trabajo del servicio topográfico prestado por el departamento de Ingeniería Geológica de la Escuela de Ciencias de la tierra de la Universidad de Oriente, Ciudad Bolívar, Estado Bolívar, Venezuela."
<b>Subtítulo</b>	

**Autor(es)**

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Código ORCID/ e-mail</b>	
Indriago De Santos, Gliever Trinidad	<b>ORCID</b>	
	<b>e-mail</b>	glieverindriago@gmail.com
	<b>e-mail</b>	
	<b>ORCID</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>ORCID</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>ORCID</b>	
	<b>e-mail</b>	
	<b>e-mail</b>	

**Palabras o frases claves:**

<b>riesgos laborales</b>
<b>topografía</b>
<b>geomática</b>
<b>RULA</b>
<b>FODA</b>

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

## Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
<b>Higiene y seguridad industrial</b>	<b>Riesgos laborales</b>

## Resumen (abstract):

En el presente proyecto de investigación se llevó a cabo la evaluación de riesgos laborales presentes en los puestos de trabajo del servicio topográfico prestado por el departamento de ingeniería geológica de la escuela de ciencias de la tierra de la universidad de oriente, Ciudad Bolívar, estado Bolívar, Venezuela. La finalidad es determinar los riesgos laborales existentes en las actividades vinculadas a los puestos de trabajo que conformaran lamencionada unidad organizacional, para proponer la conformación de las condiciones de trabajo del personal que labora en el área. La metodología desarrollada consiste en el empleo de instrumentos de recolección y análisis de información como la matriz FODA, el diagrama de Ishikawa, entrevistas no estructuradas y observaciones directas. El método de evaluación de riesgos utilizado es el método RULA. La investigación está elaborada y sustentada en las normativas técnicas y legales venezolanas como son la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT), la Ley Orgánica del Trabajo (LOT) y las Normas de la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). La población objeto de estudio estuvo representada por los trabajadores que se desempeñan en los puestos de trabajo del servicio topográfico. Los resultados indicaron que se identificaron factores de riesgos laborales distribuidos en factores de riesgos físicos, factores de riesgos químicos, factores de riesgos ergonómicos y factores de riesgo psicosocial. Con los resultados de la investigación y las validaciones correspondientes se determinó que la población está expuesta a sufrir trastornos musculo esqueléticos(TME) por consecuencia de la exposición a posturas repetitivas, levantamiento y transporte manual de carga durante el desarrollo de sus actividades topográficas que se podrían manifestar afectando a la columna dorsal y lumbar

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

## Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código ORCID / e-mail	
Echeverría D., Dafnis J.	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input checked="" type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	ORCID	
	e-mail	Dafnisecheverriaudo@gmail.com
	e-mail	
Estanga H., Mauyori Y.	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	ORCID	
	e-mail	mauyoriestanga@gmail.com
	e-mail	
Echeverría C., Beatriz C.	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	ORCID	
	e-mail	Beitacaro92@gmail.com
	e-mail	

## Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2024	10	23

Lenguaje: spa

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

## Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
NBOTTG_IDGT2024	Aplication/msword

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O  
P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5  
6 7 8 9 \_ - .**

**Espacial:** Escuela de Ciencias de la Tierra, (Opcional)  
UDO, Ciudad Bolívar

**Temporal:** 2024 (Opcional)

**Título o Grado asociado con el** Ingeniero Industrial  
**trabajo:** \_\_\_\_\_

**Nivel Asociado con el** Pregrado  
**Trabajo:** \_\_\_\_\_

**Área de** Higiene y seguridad industrial  
**Estudio:** \_\_\_\_\_

**Institución(es) que garantiza(n) el Título o** Universidad de  
**grado:** Oriente

# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CU N° 0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano  
**Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ**  
Vicerrector Académico  
Universidad de Oriente  
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Letido el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR <i>Mazley</i>
FECHA <u>5/8/09</u> HORA <u>5:30</u>

Cordialmente,

*Juan A. Bolaños Curyelo*

**JUAN A. BOLANOS CURYELO**  
Secretario

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/manuja

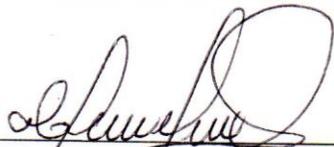
# Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

## Derechos:

**De acuerdo al artículo 44 del reglamento de trabajos de grado**

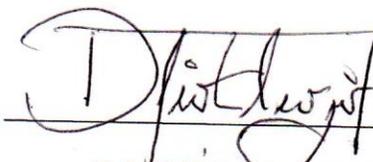
**“Los Trabajos de grado son exclusiva propiedad de la  
Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizadas a otros  
fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo,  
quien lo participará al Consejo Universitario”**

Condiciones bajo las cuales los autores aceptan que el trabajo sea distribuido. La idea es dar la máxima distribución posible a las ideas contenidas en el trabajo, salvaguardando al mismo tiempo los derechos de propiedad intelectual de los realizadores del trabajo, y los beneficios para los autores y/o la Universidad de Oriente que pudieran derivarse de patentes comerciales o industriales.



---

**GLIEVER T. INDRIAGO DE S.**  
**C. de I. No 19.475.772**  
**AUTOR**



---

**DAFNIS ECHEVERRÍA**  
**C. de I. No 4.506.408**  
**TUTOR**

