

ANÁLISIS DE CONDICIONES DE TRABAJO INTRALABORALES EN LA  
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA UBICADA EN LA  
CIUDAD DE BOGOTÁ. 2018

PARRA VARGAS LEYDY CAROLINA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

PROGRAMA ADMINISTRACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL

BOGOTÁ 2018

ANÁLISIS DE CONDICIONES DE TRABAJO INTRALABORALES EN LA  
PLANTA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA METALMECÁNICA UBICADA EN LA  
CIUDAD DE BOGOTÁ. 2018

PARRA VARGAS LEYDY CAROLINA

Documento resultado de trabajo de grado para optar por el título de  
administrador en salud ocupacional

Director: LUIS CARLOS BETANCOURT SANCHEZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS

SEDE VIRTUAL Y A DISTANCIA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES

PROGRAMA ADMINISTRACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL

BOGOTÁ 2018

**Dedicatoria**

Dedico este trabajo primero que todo a Dios por darme la oportunidad de llegar hasta este punto de mi proyecto de vida y por ser el pilar fundamental de mi vida.

A mi mami Marlen Vargas por ser el mayor ejemplo de superación en mi vida, a mi esposo Javier Riveros por brindarme su apoyo incondicional y ser mi guía y consejero en todas las situaciones de mi diario vivir y a mi hijo Nicolas Riveros mi principal motor de superación.

## **Agradecimientos**

A Dios pilar fundamental de mi vida, por darme la oportunidad de finalizar esta etapa académica y por llenarme de fuerza y sabiduría para llegar hasta este punto de mi carrera.

A nuestro Director de proyecto el profesor Luis Carlos Betancourt Sánchez. Por su orientación, compromiso, seguimiento continuo, supervisión y motivación, durante el proceso de investigación.

A mi mami por velar por mi bienestar, educación y cultivar mis valores.

A la universidad Minuto de Dios y su grupo de docentes por sus aportes en conocimiento y experiencia. Y Extiendo este agradecimiento a la empresa Metalmecánica por abrir sus puertas para la realización de este trabajo.

Muchas gracias.

**Tabla de contenido**

1.	Introducción.....	11
2.	Problema.....	12
2.1	Árbol del Problema.....	12
2.2	Descripción del Problema.....	13
2.3	Formulación o Pregunta Problema.....	14
3.	Objetivos.....	15
3.1	Objetivo General.....	15
3.2	Objetivos Específicos.....	15
4.	Justificación.....	16
5.	Hipótesis.....	18
6.	Marco Referencial.....	19
6.1	Marco Legal.....	19
6.2	Marco Investigativo.....	22
6.3	Marco de Referencia.....	28
6.3.1	Condiciones del medio ambiente laboral.....	29
6.3.2	Peligros del Medio ambiente físico.....	30
6.3.3	Contaminantes químicos y biológicos.....	31
6.3.4	Sustancias químicas.....	32

	6
Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica	
6.3.5 Agentes biológicos.....	33
6.3.6 Condiciones de seguridad .....	34
6.3.7 Carga de Trabajo .....	35
6.3.8 Condiciones de la Organización de Trabajo .....	36
6.3.9 Métodos de Evaluación de Condiciones de trabajo.....	38
6.3.9.1 Método LEST - 1978.....	39
6.3.9.2 Método ANACT - 1984.....	40
6.3.9.3 Método FAGOR – 1987 .....	41
6.3.9.4 Método PYMES– 1997 .....	42
6.3.10 Método Binario - Evaluación de Riesgos.....	42
7. Metodología.....	45
7.1 Enfoque y Alcance del Proyecto.....	45
7.1.1 Enfoque .....	45
7.1.2 Alcance .....	45
7.1.3 Cuadro Resumen de Objetivos, actividades, instrumentos y población: .....	46
7.2 Descripción Detallada del Diseño Metodológico.....	47
8. Resultados .....	48
8.1 Etapas del Proceso de Producción .....	48
8.2 Condiciones de trabajo: Método Pymes y Método Binario .....	56

Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica	7
8.2.1 Resultados de la caracterización de condiciones de trabajo y valoración de riesgos por Método Pymes para identificación de peligros y Método Binario para valoración de riesgos .....	58
9.    Discusión.....	71
10.   Conclusiones.....	73
11.   Recomendaciones.....	76
Anexos .....	80

## LISTA DE FIGURAS

Figura A Árbol del problema.....	12
Figura J Peligros industria metalmeccánica en Cartagena .....	24
Figura K Factor de Peligro.....	24
Figura L Factor peligro priorizados según el grado repercusión.....	27
Figura M Peligros de mayor impacto en el análisis de Mendieta.....	28
Figura B Marco de Condiciones de Trabajo de la OIT.....	29
Figura C Sustancias químicas por tipos .....	33
Figura D Vías de contacto con las sustancias químicas.....	33
Figura E Métodos de evaluación CT .....	39
Figura F Método L.E.S.T .....	40
Figura G Método A.N.A.C.T .....	41
Figura H Severidad del daño .....	43
Figura I Probabilidad de ocurrencia del daño .....	44

Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica	
Figura N descripción del Proceso de producción de la empresa metalmecánica evaluada en la presente investigación .....	49
Figura O Método PYMES cuestionarios aplicables en la investigación .....	57

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Marco legal .....	19
Tabla 2 Condiciones del medio ambiente físico según PARRA (2003) .....	30
Tabla 3 Sustancias químicas y agentes biológicos en los Lugares de Trabajo. .	31
Tabla 4 Carga de Trabajo: División del concepto según Parra (2003) .....	35
Tabla 5 Método PYMES Cuestionarios .....	42
Tabla 6 Consecuencia X Probabilidad.....	44
Tabla 7 Resumen de objetivos, instrumentos y población.....	46
Tabla 8 Escala de valoración de resultados del método Pymes.....	58
Tabla 9 Cuestionario 1. Lugares de Trabajo .....	59
Tabla 10 Cuestionario 2. Maquinas .....	60
Tabla 11 Cuestionario 4. Herramientas manuales.....	61
Tabla 12 Cuestionario 5. Manipulación de Objetos .....	61
Tabla 13 Cuestionario 6. Instalaciones Eléctricas .....	62
Tabla 14 Cuestionario 7. Aparatos a presión y gases .....	62
Tabla 15 Cuestionario 8. Incendios y Explosiones. ....	63
Tabla 16 Cuestionario 9. Agentes Químicos de Seguridad .....	64
Tabla 17 Cuestionario 13. Ruido. ....	65



Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica	9
Tabla 18 Cuestionario 14. Vibraciones.....	66
Tabla 19 Cuestionario 15. Iluminación. ....	67
Tabla 20 Cuestionario 16. Calor y Frio. ....	67
Tabla 21 Cuestionario 18. Radiaciones No ionizantes. ....	68
Tabla 22 Cuestionario 19. Carga Física. ....	68
Tabla 23 Consolidado de resultados de cuestionarios .....	69

## **LISTA DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1 Actividad de torneado.....	50
Ilustración 2 Área de producción .....	50
Ilustración 3 Torno - área de trabajo sin realizar aseo.....	51
Ilustración 4 Espacios de trabajo con pocas dimensiones de seguridad.....	51
Ilustración 5 Planta de producción - total de maquinaria .....	52
Ilustración 6 irrespeto a las normas básicas de convivencia .....	52
Ilustración 7 Falta de organización de cableado eléctrico .....	53
Ilustración 8 Falta de organización en áreas de trabajo .....	53
Ilustración 9 Falta de organización de herramientas manuales.....	54
Ilustración 10 falta de organización de materiales y herramientas .....	54
Ilustración 11 Falta de orden y aseo en áreas de trabajo.....	55
Ilustración 12 Falta de Punto ecológico.....	55

**Resumen**

Este trabajo de investigación se realizó en una empresa metalmecánica ubicada en la ciudad de Bogotá. Se estableció que debido al desconocimiento de los peligros a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la empresa metalmecánica donde y por la falta de recursos económicos para contar con personal competente y permanente se dificulta el proceso de identificación de peligros y valoración de riesgos, y, por lo tanto, no existen controles para minimizar los riesgos.

Se implementó el método PYMES, como instrumentos tipo listas de chequeo subjetivas y valoración del riesgo según el método binario, el cual se implementó a nivel general del proceso y a las condiciones de trabajo; condiciones de medio ambiente, carga de trabajo y condiciones de la organización. El objetivo de la investigación es caracterizar las condiciones de trabajo de La empresa, identificando procesos, valorando las condiciones de trabajo y evaluando el nivel de riesgo expuesto.

En la presente investigación se determinó que los peligros más preponderantes fueron los relacionados con agentes químicos (seguridad), peligros físicos (Ruido y vibraciones) y condiciones de seguridad relacionadas con el uso de máquinas, sin dejar a un lado que al manipular o ponerlas en marcha las máquinas generan un nivel considerable de peligro al trabajador estar expuesto a las partes móviles de dichos dispositivos.

## 1. Introducción

Se elige a la organización del sector metalmecánico de la ciudad de Bogotá para el trabajo de investigación, debido a que su población trabajadora esta en constante peligro por el tipo de maquinaria y materiales que se maneja. La accidentalidad en los lugares de trabajo se presentan el cualquier tipo de industria, esto producido por la exposición de los trabajadores a diversos peligros por las diferentes actividades que deben desempeñar. No sobra aclarar que los riesgos a los que están expuestos los trabajadores de este sector pueden ser los mismos de cualquier otro tipo de actividad económica, pero en este sector económico pueden llegar a presentar mayor riesgo.

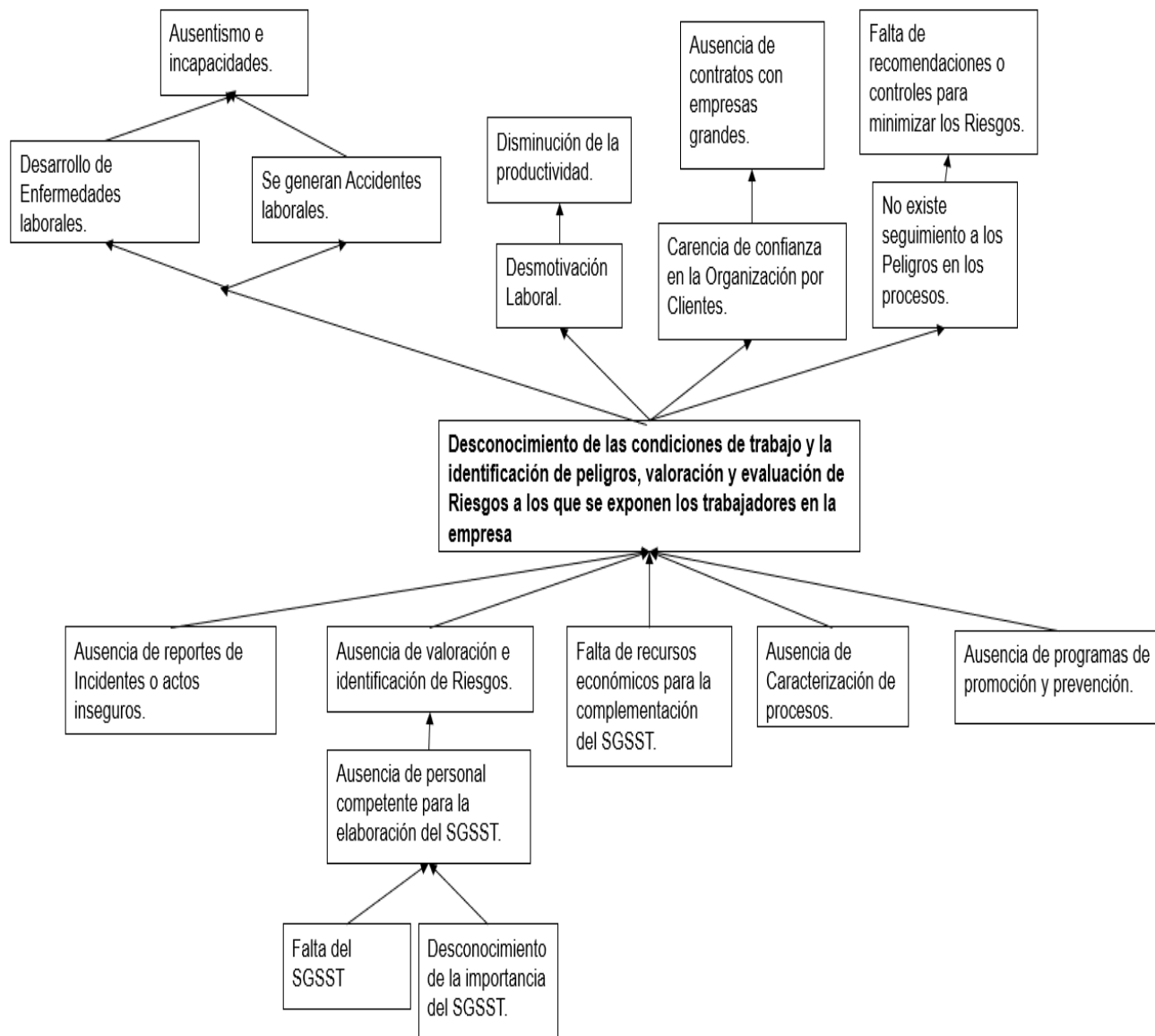
Hoy en día es importante cumplir con los requisitos establecidos en cuanto SST se trata, no solo por cumplir con la normatividad vigente sino por asegurar la integridad de los trabajadores, con el fin de que realicen sus labores en las mejores condiciones de salud y así evitar bajos rendimientos en sus labores o daños a la salud relacionados con el trabajo.

Es evidente que las organizaciones PYMES tienen dificultades o peor aún carecen de información sobre los peligros a los que pueden llegar a estar expuestos, al igual que la falta de recursos económicos dificulta realizar los análisis y evaluaciones, y valoraciones pertinentes, aunque la mano de obra contratada es calificada y tienen algo de conocimiento de los peligros expuestos, el no contar con acciones preventivas genera un problema para la población trabajadora.

## 2. Problema

### 2.1 Árbol del Problema.

Figura A Árbol del problema



## **2.2 Descripción del Problema**

La organización objeto de estudio es una empresa de mecanizados especializada en diseño y fabricación de piezas metálicas especiales para maquinas industriales. Siendo una empresa PYME no cuenta con el SGSST y no cuenta, además, con una evaluación de condiciones de trabajo que permita valorar los peligros a los que están expuestos los trabajadores.

Probablemente la ausencia de recursos económicos influye en que aún no cuentan con un sistema de gestión de SST establecido, ni con personal competente o idóneo para establecerlo de tal forma que a la fecha la empresa no ha desarrollado una identificación de peligros y valoración de riesgos que pueda llevar a contemplar recomendaciones o controles para minimizar o realizar seguimiento a los peligros existentes en el proceso.

Cabe concluir que desconociendo así las condiciones de trabajo y no llevando a cabo el proceso de identificación de peligros, valoración y evaluación de Riesgos de los procesos de la organización, es lógico que los colaboradores carecen de capacitaciones o formación en la identificación de Peligros y controles o medidas a tomar frente a estos. Por lo tanto, se puede inferir que tampoco cuentan con programas de promoción y prevención donde participen los colaboradores o el personal que ejecuta las funciones de la organización. Por este motivo se concluye que la organización desconoce la importancia de la implementación del SGSST.

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

Es importante resaltar que a la fecha no se ha presentado el primer Accidente laboral reportado a la ARL, pero también es importante resaltar que, al no generar reportes a la organización sobre los Incidentes, lo más probable es que a futuro se presenten Accidentes laborales y se puedan generar Enfermedades laborales, y de esta forma se puede originar ausentismo e incapacidades, presentándose desmotivación laboral lo cual conlleva a la disminución de la productividad.

Por otra parte, al evaluar las condiciones de trabajo y al generar recomendaciones para que no se presenten accidentes, la organización genera confianza a sus clientes existiendo la posibilidad de nuevos clientes y generando estabilidad laboral lo cual es una motivación más para sus colaboradores.

### **2.3 Formulación o Pregunta Problema.**

¿Cuáles son las condiciones de trabajo de la empresa metalmecánica analizada, ubicada en la ciudad de Bogotá?

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

Caracterizar las condiciones de trabajo de una empresa metalmeccánica ubicada en la ciudad de Bogotá.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

1. Identificar y describir el proceso productivo de la empresa.
2. Valorar las condiciones de trabajo de la empresa metalmeccánica con el método PYMES.
3. Evaluar el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores de la empresa metalmeccánica a través del método binario.

#### 4. Justificación

La identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos es un proceso requerido para el control de las condiciones de trabajo que pueden generar lesiones o enfermedades en los trabajadores de la industria metalmecánica.

En esta industria es común que las condiciones de trabajo presenten situaciones de alto nivel de riesgo para los trabajadores, no solo por el uso de máquinas y herramientas de gran tamaño a múltiples velocidades, sino, también, por las condiciones mismas de seguridad propias de la maquinaria y a los procesos productivos que en dicha industria se adelantan.

Morales y Fontalvo (2013) plantean que los empresarios tienen la obligación de evaluar las condiciones de trabajo en las cuales se desempeñan sus empleados, considerando estas condiciones como aquellas que pueden propiciar la generación de peligros y exigencias que pueden producir daño a los trabajadores.

Adicionalmente, en una evaluación de condiciones de trabajo en la industria metalmecánica de Cartagena Morales y Fontalvo (2013) establecen que son múltiples los peligros a los que se exponen los trabajadores de dicha industria, especialmente, aquellos relacionados con carga física (ergonómicos), químicos, condiciones de seguridad, agentes físicos y en menor medida los factores psicosociales. Por ello es indispensable desarrollar con base en un método una valoración de condiciones de trabajo que permita conocer cuáles son aquellas circunstancias que más pueden afectar el desarrollo del trabajo en la industria metalmecánica para así evitar daños a la salud del personal.



## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

Por otro lado, La primera Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo de Colombia indica que los peligros que más afectan a la salud de los trabajadores son los relacionados con condiciones ergonómicas lo cual fue identificado por los responsables de las empresas encuestadas, seguido por los factores psicosociales. Estos dos factores de peligros predominan en la generación de enfermedades en los centros de trabajos encuestados, y en las condiciones de saneamiento básico industrial el reporte fue satisfactorio. Gracias a la encuesta también se pudo establecer que solo el 91% de los centros de trabajo encuestados cuentan con una persona que realiza actividades de SST, ya sean técnicos, tecnólogos, profesionales o simplemente realizando pasantías (Ministerio de Protección Social, 2007).

Además, el Ministerio de Protección Social (2007) en dicha encuesta estableció que en cuanto accidentalidad hay una gran relación entre tamaño de la empresa y el número de accidentes, a menor número de trabajadores, mayor tasa de mortalidad por accidentalidad. Por cada muerte en accidente laboral registrada en los centros de trabajo con 250 o más trabajadores, se presentan más de 30 en aquellos centros donde laboran menos de 10 trabajadores. Por ello, se hace necesario que las pequeñas y medianas empresas se involucren directamente en el control de las condiciones de trabajo, evaluando periódicamente dichos aspectos y corrigiendo aquellas circunstancias que puedan afectar la salud de los trabajadores.

## **5. Hipótesis**

Debido a la metodología del presente trabajo este no presenta una hipótesis.

## 6. Marco Referencial

### 6.1 Marco Legal

Tabla 1 Marco legal

Norma	Año	Institución que lo expide	Título	Descripción	Aporte al proyecto
<b>Decreto 1772</b>	<b>1994</b>	Presidente de la república de Colombia	Afiliación al sistema general de riesgos profesionales	Por el cual se reglamenta la afiliación y las cotizaciones al sistema general de riesgos profesionales y se dan los valores de las cotizaciones.	<p><b>Artículo 8°. Obligación especial del empleador.</b> Compilado por el art. 2.2.4.2.1.5, Decreto Nacional 1072 de 2015. Los empleadores deben informar a sus trabajadores, mediante comunicación individual o colectiva, la entidad administradora de riesgos profesionales a la cual están afiliados.</p> <p>Igualmente deberá transmitir dicha información, por escrito, a la entidad o entidades promotoras de salud a la que estén afiliados sus trabajadores.</p>
<b>Ley 1562</b>	<b>2012</b>	Congreso de la república de Colombia	Sistema General de Riesgos Laborales	por la cual se modifica el Sistema de Riesgos Profesionales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud Ocupacional” , le cambia el nombre del Sistema General de Riesgos	<p><b>Artículo 1°. Definiciones:</b></p> <p><b>Sistema General de Riesgos Laborales:</b> Es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las enfermedades y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan. Las disposiciones vigentes de salud ocupacional relacionadas con la prevención de los accidentes de trabajo y enfermedades laborales y el mejoramiento de las condiciones de trabajo, hacen parte integrante</p>

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

				Profesionales , y pasa a llamarse Sistema General de Riesgos Laborales	<p>del Sistema General de Riesgos Laborales.</p> <p><b>Salud Ocupacional:</b> Se entenderá en adelante como Seguridad y Salud en el Trabajo, definida como aquella disciplina que trata de la prevención de las lesiones y enfermedades causadas por las condiciones de trabajo, y de la protección y promoción de la salud de los trabajadores. Tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones.</p> <p><b>Programa de Salud Ocupacional:</b> en lo sucesivo se entenderá como el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST. Este Sistema consiste en el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua y que incluye la política, la organización, la planificación, la aplicación, la evaluación, la auditoría y las acciones de mejora con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y salud en el trabajo.</p> <p><b>Parágrafo.</b> El uso de las anteriores definiciones no obsta para que no se mantengan los derechos ya existentes con las definiciones anteriores.</p>
<b>Decreto 1072</b>	<b>2015</b>	Presidente de la	Decreto Único	Define las directrices de	<b>Artículo 2.2.4.6.8. Obligaciones de los empleadores.</b> El

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

		república de Colombia	Reglamento del Sector Trabajo	obligatorio cumplimiento para implementar el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), que deben ser aplicadas por todos los empleadores públicos y privados.	<p>empleador está obligado a la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, acorde con lo establecido en la normatividad vigente. <b>Numeral 4, 6, 7, 8, 10.2,</b></p> <p><b>Artículo 2.2.4.6.15. Identificación de peligros, evaluación y valoración de los riesgos.</b> El empleador o contratante debe aplicar una metodología que sea sistemática, que tenga alcance sobre todos los procesos y actividades rutinarias y no rutinarias internas o externas, máquinas y equipos, todos los centros de trabajo y todos los trabajadores independientemente de su forma de contratación y vinculación, que le permita identificar los peligros y evaluar los riesgos en seguridad y salud en el trabajo, con el fin que pueda priorizarlos y establecer los controles necesarios, realizando mediciones ambientales cuando se requiera. <b>Todo.</b></p> <p><b>Artículo 2.2.4.6.16. Evaluación inicial del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo SG-SST.</b> La evaluación inicial deberá realizarse con el fin de identificar las prioridades en seguridad y salud en el trabajo para establecer el plan de trabajo anual o para la actualización del existente. El Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo existente al 31 de julio de 2014 deberá examinarse teniendo en cuenta lo establecido en el presente artículo. Esta</p>
--	--	-----------------------	-------------------------------	--	---

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

					<p>autoevaluación debe ser realizada por personal idóneo de conformidad con la normatividad vigente, incluyendo los estándares mínimos que se reglamenten.</p> <p><b>Numeral 2.</b></p> <p><b>Artículo 2.2.4.6.26. Gestión del cambio.</b> El empleador o contratante debe implementar y mantener un procedimiento para evaluar el impacto sobre la seguridad y salud en el trabajo que puedan generar los cambios internos (introducción de nuevos procesos, cambio en los métodos de trabajo, cambios en instalaciones, entre otros) o los cambios externos (cambios en la legislación, evolución del conocimiento en seguridad y salud en el trabajo, entre otros).</p> <p><b>Todo</b></p>
--	--	--	--	--	---

## 6.2 Marco Investigativo

La industria metalmecánica es una industria generadora de alta accidentalidad debido a que para poder desarrollar su actividad económica los trabajadores tienen interacción con herramientas cortantes y maquinaria que opera en altas revoluciones que son alimentadas por energía de alto voltaje Debido a esto las organizaciones de este sector económico se interesan por el control de los peligros a los que se encuentran expuestos los trabajadores, teniendo en cuenta que la accidentalidad en materia de economía afecta de manera puntual a la productividad y al desempeño de la organización (Fontalvo & Morales, 2013).

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

Según la Encuesta Anual Manufacturera del año 2007 en Colombia existen 7,257 establecimientos dedicados a la industria; de ellos 1.245 ósea el 17,16% pertenecen a la industria metalmecánica.

En cuanto a la Encuesta Anual Manufacturera (2016) se puede considerar que entre los “grupos industriales el mayor número de establecimientos según el CIIU Rev.4 A.C.” la industria metalmecánica figura como: productos elaborados de metal y servicios relacionados con metales, con un total de 379 establecimientos a nivel nacional, generando un valor agregado a la industria Colombiana de 1,5% y el cual cuenta con un total de 21.504 personas laborando.

Según el análisis que realizaron Morales y Fontalvo en (2013) se observa que los principales peligros a los se encuentran expuestos los trabajadores en la industria metalmecánica son: los agentes ergonómicos con un 46,25% seguido del peligros químicos con un 33,75%, factores de seguridad con un 32,95%, peligros físicos con un 31,88%, factores psicosociales con un 20%, y finalmente los peligros biológicos que no generan exposición evidenciable en la industria.

Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

Figura B Peligros industria metalmecánica en Cartagena

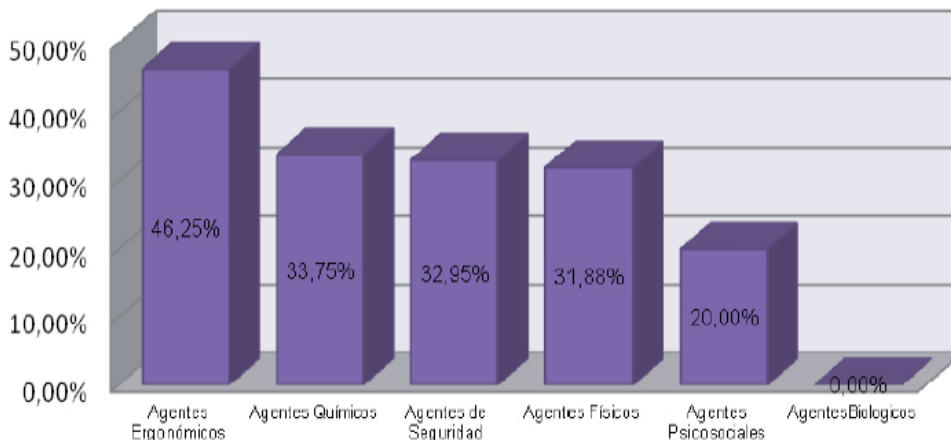
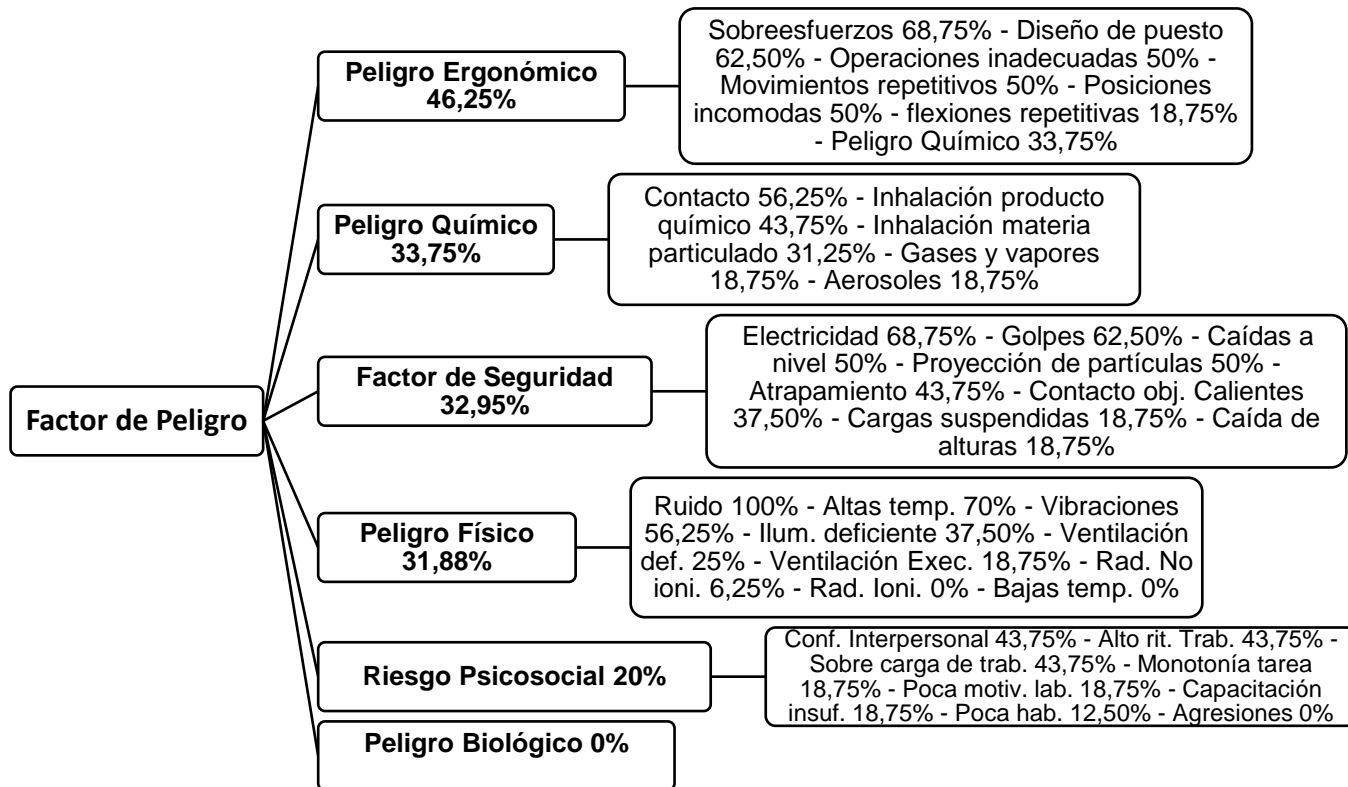


Figura C Factor de Peligro





## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

Morales y Fontalvo en (2013) consideran que las Pymes del sector metalmeccánico no tienen diseños de productos determinados por lo tanto la elaboración y sus procesos se basan en los requerimientos del cliente, sus principales equipos son: Torno, fresadora, limadora, taladro, soldadura. Para Morales y Fontalvo (2013) la principal causa de accidentalidad en este sector es por falta de compromiso y el desconocimiento a los peligros expuestos, concluyendo de esta manera que el 40% del sector metalmeccánico no cuenta con un programa de SST generando una alta accidentalidad y una productividad más baja comparando con aquellas empresas que si cuentan con uno.

Por otro lado, en la investigación realizada por Zegarra (2001) se determina que la industria metalmeccánica en general esta interrelacionada a cualquier otro tipo de industria, determinando que los peligros a los que están expuestos los trabajadores pueden ser los mismos, pero este tipo de actividad económica puede llegar a presentarse mayor un riesgo. Según Zegarra (2001) la industria metalmeccánica fue generadora de empleo para 105,701 personas en el Perú, dando lugar al sub-sector metalmeccánico de carrocería al 2,47% generando así 1.800 puestos de trabajo directos y 9.000 puestos de trabajo indirectos. Pero el desconocimiento de los peligros de esta industria dificulta el diagnóstico y la prevención, generando un problema. Para cumplir con los objetivos esta investigación aplicó el método de análisis de riesgo de Rogers Picker (Marsp), método basado en la magnitud del riesgo en donde el riesgo (R) es igual al producto de los factores probabilidad P, exposición E, y consecuencia C.

$$R=(P)(E)(C)$$

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

En cuanto a los datos obtenidos, Zegarra (2001) observa que en cuanto al peligro físico (Ruido e iluminación) son los que tienen más probabilidad de generar enfermedades laborales, seguido de los peligros químicos (Polvo, Vapores, humos y gases). Con respecto a la accidentalidad laboral, las condiciones de seguridad son las principales responsables de que ocurran los accidentes, especialmente por actos y condiciones inseguras.

Pulido y Vitola (2002) en su investigación realizan un reconocimiento de los factores de higiene y seguridad industrial por áreas de una organización en el sector metalmecánico, donde identifican que la infraestructura no es la más adecuada convirtiéndose en una fuente generadora de riesgo. El Panorama de Factores de Riesgo fue la principal herramienta de trabajo, se realizó una identificación de peligros y valoración de riesgos por área, también es basada en encuestas al personal y de observación, lo cual lo convierte en un método subjetivo, al realizar el panorama se lograron identificar factores de riesgo que desencadenan patologías traumáticas y no traumáticas, determinando el grado de peligrosidad, su fuente y sus consecuencias a los trabajadores, determinando que los riesgos priorizados en esta organización del sector metalmecánico, son los factores de riesgo químico, y eléctrico.

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

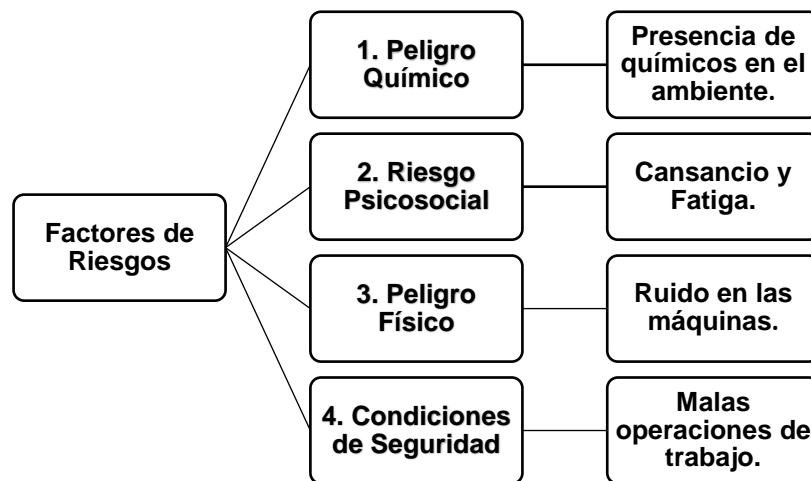
Figura D Factor peligro priorizados según el grado repercusión

3.3 FACTORES DE RIESGOS PRIORIZADOS SEGÚN EL GRADO DE REPERCUSION						
FACTOR DE RIESGO	AREA	NUMERO DE EXPUESTOS	GR	INTERPRETACION	MEDIDAS DE CONTROL	ATENCIÓN
Químicos (vapores de solventes)	Pintura	3	3040	M	Dotar a los trabajadores de protección personal como respiraderos de cartuchos químicos específicos para el contaminante, Mantener hermeticamente tapadas las sustancias volátiles para evitar evaporaciones y derramamientos.	Inmediata
Electricos	Pintura	3	2432	M	Reemplazar los cables en mal estado. No convertir en permanente las instalaciones provisionales. Instalar todos los cables conductores dentro de tubería	Inmediata
	Estructura	5	2432	M	Abstenerse de realizar trabajos eléctricos sino se dispone de los conocimientos técnicos necesarios. Hacer uso de los elementos de protección personal cuando sea necesario.	

Por su parte, Mendieta (2007) utilizó el método de William T. Fine con el fin de realizar un estudio más minucioso al sector metalmecánico y analizando lo que se encontraba implementado en una organización en cuanto a SST. Con una metodología de investigación por medio de la información suministrada por supervisor de la organización, y las entrevistas y listas de chequeo con simple respuesta SI o NO realizadas al personal de las diferentes áreas o procesos. Analizando los problemas existentes en cuanto a Seguridad e Higiene, realizó un estudio del área donde el personal opera. Identificó que las principales causas generadoras de accidentes es la falta de seguridad e higiene industrial, la falta de organización y la falta de comunicación de gerencia. Con esta información el autor determinó a tiempo la causas

y efectos de los riesgos que pueden ocasionar los accidentes y las enfermedades laborales y la toma de medidas preventivas o correctivas.

Figura E Peligros de mayor impacto en el análisis de Mendieta.



Así, Mendieta (2007) concluye que se deben establecer una serie de actividades que debe implementar la organización: la aplicación del SGSST, actividades para minimizar los riesgos significativos dentro de la organización, diseñar manuales y protocolos para la operación, establecer un plan de emergencia, capacitar al personal en materia de SST, etc.

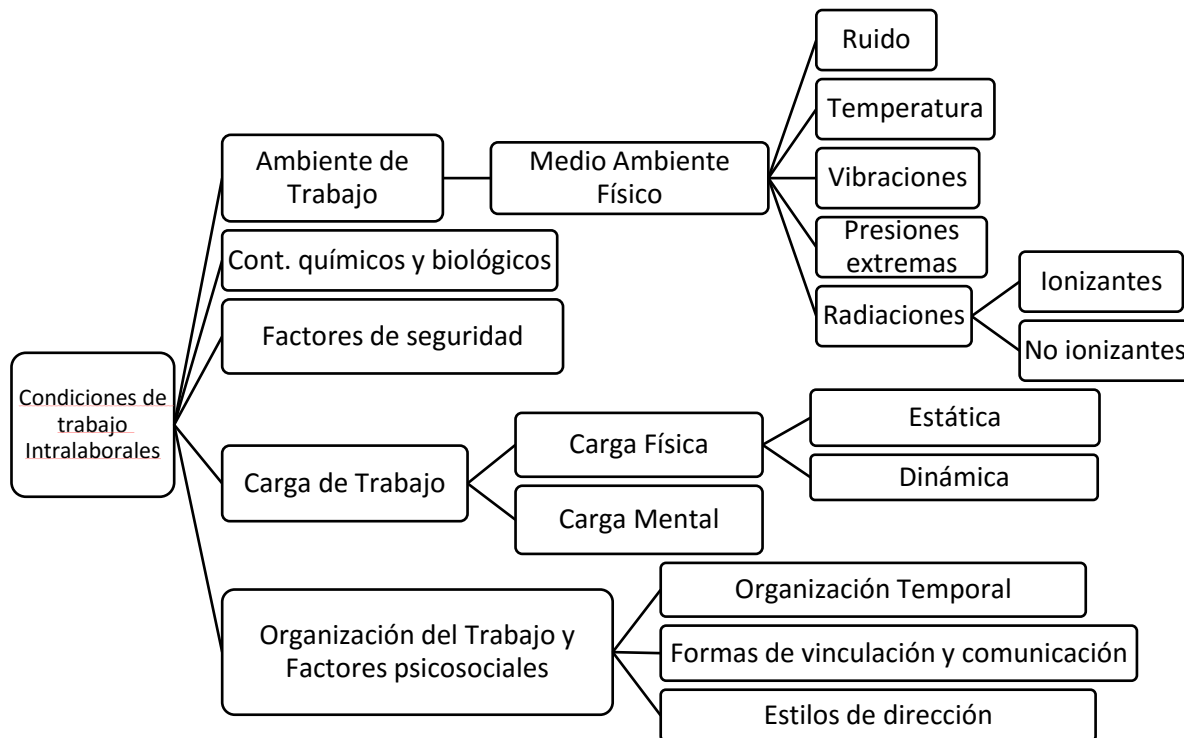
### 6.3 Marco de Referencia

Basándonos en el análisis realizado por Parra (2003) se puede determinar que las **Condiciones de Trabajo** están relacionadas con el entorno donde se ejecuta una

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

actividad laboral, que a su vez está conformado por el ambiente laboral, carga de trabajo y la organización del trabajo en el que se hace necesario desempeñar dichas labores

Figura F Marco de Condiciones de Trabajo de la OIT



### 6.3.1 Condiciones del medio ambiente laboral

Para realizar el análisis de las condiciones de trabajo de esta organización es necesario tener claros los conceptos básicos de medio ambiente laboral. La siguiente conceptualización y definiciones sobre los aspectos intralaborales provienen del documento "Conceptos básicos en salud laboral", documento de la OIT apoyado por Parra (2003).

### 6.3.2 Peligros del Medio ambiente físico

Para Parra (2003) el medio ambiente físico es entendido como el entorno laboral físico en el que interactúa un trabajador para desempeñar su labor. En la realización de tareas en dicho entorno puede verse comprometida la salud de los trabajadores debido

a la interacción con el medio. Los principales factores descritos por Parra (2003) del ambiente físico son:

Tabla 2 Condiciones del medio ambiente físico según PARRA (2003)

Condiciones del medio ambiente físico descritas por Parra (2003)	<p><b>Ruido:</b> Sonido molesto que produce daño, En todos los lugares de trabajo se puede presentar, pero no en todos los casos constituye un riesgo. Según el nivel de ruido, si es alto exige un grado de concentración mayor, si es un ruido molesto de fondo puede generar fatiga al terminar la jornada.</p>
	<p><b>Vibraciones:</b> Oscilación mecánica que se transmite al cuerpo por medio de una máquina, equipo o herramienta manuales, estas oscilan por efecto de un motor y de la irregularidad de la superficie en que se desplazan, transmitiéndoselo al organismo de manera global.</p>
	<p><b>Iluminación:</b> para poder ejecutar las actividades, es necesario contar con un nivel de iluminación determinado y adecuado, y así poder reaccionar ante las señales de alarma. También permite tener un nivel de confort en el trabajo, al no ser posible realizar la tarea con luz natural es necesario recurrir a la iluminación artificial. Algunas condiciones de una buena iluminación son: Que no generen deslumbramiento, contar con un contraste para la identificación de figuras y formas y que el nivel de luz sea adecuado.</p>
	<p><b>Condiciones de temperatura (calor-frío):</b> El cuerpo humano produce una temperatura natural, y también cuenta con una regulación de temperatura automática. Cuando la temperatura corporal se eleva por encima de 38°C se puede determinar que se presenta un nivel alto de calor que puede generar la muerte. El frío se basa en un mismo principio, si el cuerpo no cuenta con una temperatura constante por encima de 36°C, es decir si la temperatura baja el calor producido por el cuerpo naturalmente se pierde, y también puede poner en riesgo la vida.</p>

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

Parra (2003) establece que los peligros del medio ambiente físico son catalogados como riesgo de higiene debido a que pueden generar enfermedades a largo o a corto plazo, también existe legislación especial que determina “límites permisibles”. Estos límites se pueden medir por un técnico con instrumentos especiales de medición y nos indican en unidades de medida de la magnitud, duración o frecuencia de los peligros. De sobrepasar estos límites lo ideal es que se tomen medidas pertinentes para evitar afectaciones a la salud.

### **6.3.3 Contaminantes químicos y biológicos**

Para Parra (2003) la contaminación de sustancias químicas o de agentes biológicos es muy común en cualquier tipo de organización independiente de su actividad económica. Se pueden encontrar sustancias y agentes biológicos que afecten directa o indirectamente en cualquier tipo de actividad imaginable:

*Tabla 3 Sustancias químicas y agentes biológicos en los Lugares de Trabajo.*

Sustancias Químicas y Agentes Biológicos en los lugares de trabajo
Sustancias químicas como materia prima del proceso productivo.
Sustancias utilizadas para la limpieza y la sanitización del local de trabajo.
Sustancias usadas como combustibles.
Sustancias químicas acumuladas en bodegas para su uso posterior, venta o manipulación.
Sustancias químicas acumuladas en recintos aledaños.
Agentes biológicos usados en el proceso productivo.
Agentes biológicos de desecho.
Agentes biológicos que proliferan en el lugar por acumulación de basura o por circunstancias naturales.

#### **6.3.4 Sustancias químicas**

Para Parra (2003) el listado de sustancias químicas puede variar, entre estas el autor describe las sustancias inflamables y su peligro principal es que arden muy fácilmente en contacto con el medio ambiente, también describe las sustancias corrosivas que comprometen partes del cuerpo que entran en contacto, así mismo enuncia sustancias Irritantes que tienen como característica, producir irritación en la piel, y en cuanto a las sustancias tóxicas son la que producen daño una vez que han ingresado al organismo.

Por otro lado, se deben tener en cuenta los tipos de contactos existentes con el organismo, los cuales son por vía inhalatoria, cuando el contaminante ingresa a través de las vías respiratorias, también puede ingresar por la vía dérmica al penetrar a través de la piel, y en cuanto a la vía digestiva es cuando la sustancia ingresa en este caso al ser ingerido, y su efecto es aún más rápido (Parra 2003).



Figura G Sustancias químicas por tipos

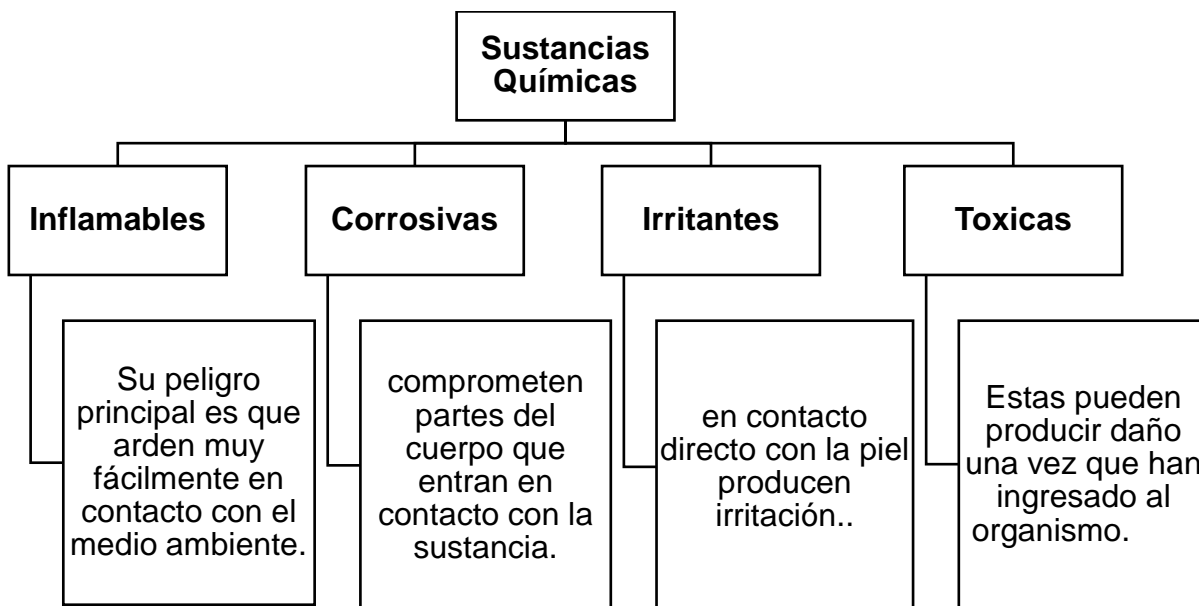
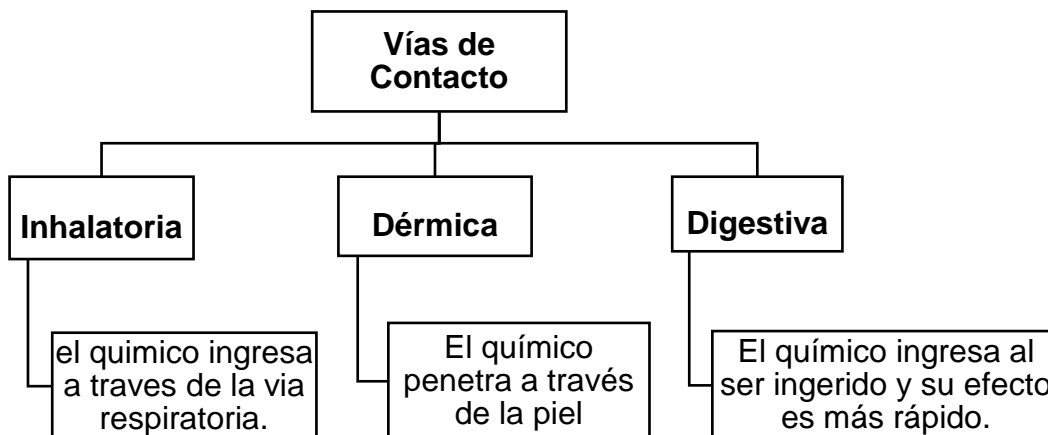


Figura H Vías de contacto con las sustancias químicas



### 6.3.5 Agentes biológicos

En este caso, Parra (2003) describe los contaminantes biológicos como aquellos originados por seres vivos como por ejemplo las secreciones, o seres vivos de tamaño

microscópico como hongos virus o bacterias, que puedan generar enfermedades en el trabajador.

### **6.3.6 Condiciones de seguridad**

Parra (2003) describe las condiciones de seguridad como el uso de técnicas que permitan minimizar reducir o eliminar un riesgo de pueda llegar a generar una lesión a un trabajador o un daño material. La ausencia de condiciones de seguridad puede representar la ocurrencia de incidentes o accidentes de trabajo con objetos, herramientas o máquinas que se encuentren alrededor del trabajador. Para realizar algún tipo de actividad necesariamente se tiene que utilizar cualquier tipo de herramienta o maquinaria ya sea en oficina o en producción. Así para Parra (2003) las formas en la que se puede generar una lesión son:

1. En sus partes móviles: donde se puede producir atrapamientos, cortes, golpes.
2. En los puntos de operación: por ejemplo, superficies cortantes, punzantes, que se muevan a gran velocidad, con altas temperaturas. Y proyección del material que se trabaja o de partes de la propia máquina o equipo.

No se debe olvidar que cada herramienta tiene su riesgo específico y se le pueden agregar más si se utiliza de una manera inadecuada o si se utiliza para otro fin para el cual no fue fabricada, y peor aun cuando una herramienta, equipo o maquina es alimentada por cualquier tipo de energía ya sea eléctrica, hidráulica, neumática etc (Parra 2003).

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

También considera Parra (2003) las condiciones de orden y aseo como elementos importantes para las condiciones de seguridad, debido a que pueden originar accidentalidad debido a equipos o materiales que no están en un sitio predeterminado, o simplemente por falta de señalización de los mismos.

### **6.3.7 Carga de Trabajo**

Para Parra (2003) el trabajo requiere de esfuerzo y de generar energía humana, que se genera en la realización de un esfuerzo físico y mental a pesar de contar con la ayuda de equipos o máquinas. Este autor define la carga de trabajo como “el conjunto de requerimientos mentales y físicos a que se ve sometido un trabajador o una trabajadora para la realización de su tarea”

La carga de trabajo está catalogada como carga física, cuando se somete al trabajador a generar esfuerzo muscular o actividad física que se requiere para

desempeñar una tarea y la cual puede llegar a desencadenar una fatiga al trabajador, y las demandas mentales o psicológicas del trabajo. Cuando producen fatiga y malestares pueden presentarse más riesgo de accidentalidad (Parra 2003).

Parra (2003) divide la carga de trabajo en dos grandes componentes:

*Tabla 4 Carga de Trabajo: División del concepto según Parra (2003)*

Carga de Trabajo Según Parra (2003)	
Carga Física: Al exigirle a un trabajador que convine movimientos, posturas sedentarias o repetitivas este está generando un esfuerzo físico para cumplir	Carga Mental: Para desarrollar una actividad demanda un esfuerzo mental, esta demanda de carga mental es para los trabajadores que manejan un nivel de

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

<p>con una actividad específica, es en este momento que se pueden presentar las lesiones incapacitantes. Para evitar la fatiga y problemas musculoesqueléticos derivados del esfuerzo físico, se deben adoptar medidas de control en la postura, en el tiempo de exposición, evitar movimientos en forma repetitiva, evitar exigencia de fuerzas excesivas y en la forma de realización de las fuerzas.</p>	<p>actividad intelectual alto para desarrollar cualquier tipo de actividad, pero también se debe tener claro que se requiere de una concentración para realizar cualquier tipo de trabajos manuales. Todas las actividades o tareas requieren de concentración desde la observación de los materiales del trabajo hasta recordar el paso a paso de los procesos y hasta utilizar los conocimientos y experiencias.</p>
---	--

Los factores que se consideran a un esfuerzo mental excesivo, que son necesarios para desempeñar unas actividades o tareas específicas, pueden generar un riesgo mayor y aumentar la probabilidad de accidentes o enfermedades laborales; al realizar una tarea que exija una complejidad de los razonamientos y coherencia, o al realizar una tarea genere una demanda de concentración o nivel de atención mayor que la normal, o simplemente cuando se desempeñe una tarea que genere una respuesta de rapidez, al presentarse un ambiente laboral negativo como la mala relación entre compañeros también influye o al no contar con una retroalimentación sobre los resultados negativos o positivos.

### **6.3.8 Condiciones de la Organización de Trabajo**

Para Parra (2003) la organización del trabajo abarca todos los aspectos de trabajo como tal y en la forma como se debe realizar, la organización, con quienes se debe realizar y el esquema o paso a paso del cómo se debe realizar, etc. Para el autor

los elementos de análisis que contemplan las condiciones de la organización del trabajo son:

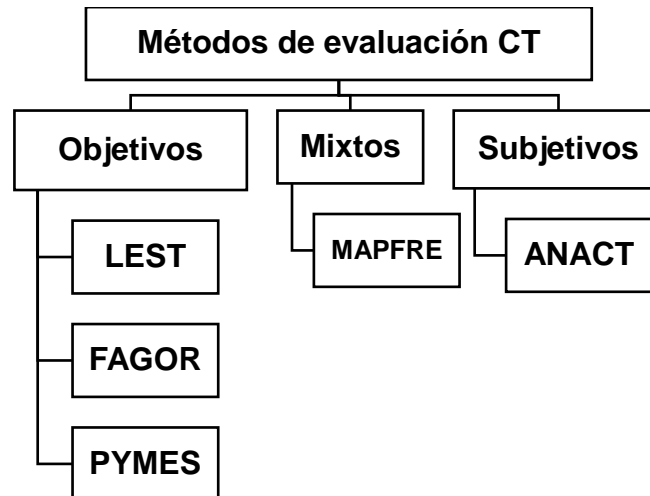
1. Jornada de trabajo: La cantidad de horas que se han acordado entre las partes. Empleador y trabajador y son en la que se realizan actividades relacionadas con la organización según su contrato y esta se determina como hora ordinaria. Ya sea en horario nocturno o diurno. El exceder estas horas implica una afectación ya que se prolonga el esfuerzo físico que conlleva a menos horas de descanso y mayor exposición a cualquier tipo de riesgo existente.
2. Ritmo de trabajo: Es la velocidad con la que se realiza una actividad que se puede variar y que requiere de un tiempo determinado. Se estandarizó el tiempo de trabajo en los siglos XIX y XX donde se no se consideraban los diferentes niveles de velocidad en los que trabajador desarrollaba una actividad. Entre menos tiempo se determine para una actividad específica mayor será el esfuerzo tanto físico como mental que generara un trabajador para realizarla, presentándose fatiga y riesgo de sufrir un accidente o enfermedad profesional, pero se puede establecer un control fácil con la realización ejercicios de calistenia y pausas activas. Teniendo en cuenta que podría presentarse la ausencia de estas medidas debido a que en muchas ocasiones el salario depende del rendimiento del trabajador.

3. Relaciones sociales de trabajo: Es obvio que para realizar una actividad laboral se debe también contar con una actividad social debido a que un trabajador se debe relacionar con otros compañeros y lo ideal es tener una buena relación para evitar ambientes laborales tóxicos ya sea solo por compromiso con la organización. Y sobre todo se debe manejar un tipo de comunicación claro y conciso para evitar inconvenientes tanto laborales como personales.
  
4. Comunicación: El tener una buena comunicación tanto personal como laboral es una pieza clave ya que el trabajo es un lugar de convivencia. El favorecer la comunicación en el trabajo mejora el ambiente laboral, el trabajador debería tener una forma adecuada de transmitir información aún más cuando se trata de un cargo administrativo donde cuenta con subordinados a cargo. Y como ya se había mencionado debe de ser de forma clara y en un lenguaje en la que todo el personal pueda comprenderla independientemente del tipo de cargo que tenga, y poder generar un mejor desempeño productivo.

### **6.3.9 Métodos de Evaluación de Condiciones de trabajo**

Existe una variedad de métodos de evaluación de condiciones de trabajo los cuales se nombrarán a continuación para tener una descripción de cada uno de ellos teniendo en cuenta que tomamos los más aplicables para la organización.

Figura 1 Métodos de evaluación CT



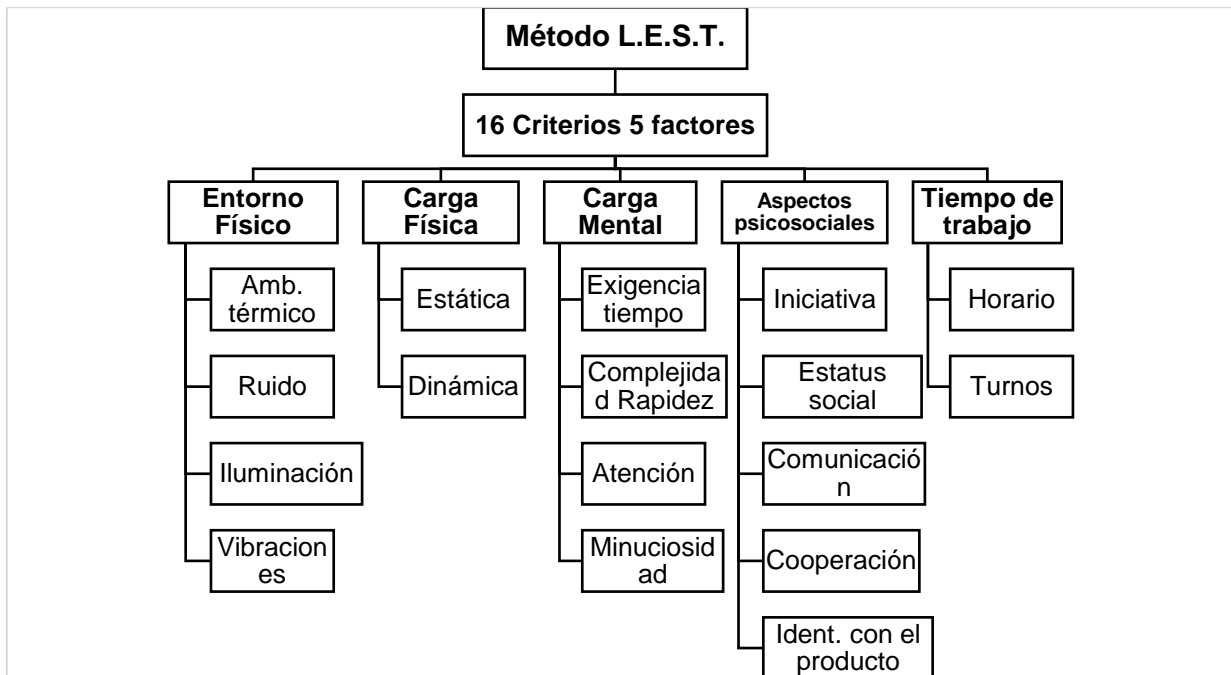
#### 6.3.9.1 Método LEST - 1978

##### laboratoire de économie et sociologie du travail.

Este es un método de evaluación objetivo, pero se debe tener claro desde el principio que este método no puede ser aplicable a todos los puestos de trabajo de una organización debido a que se debe aplicar solo a los trabajos en cadena, y que tengan un tiempo o rutina de trabajo ya determinado (INSHT, 1984).

Se valoran los puestos de trabajo mediante un cuestionario donde la calificación de cada pregunta puede variar de 0 a 10, y que se catalogan en 5 niveles de gravedad. También se debe tener en cuenta que esta valoración la debe realizar un técnico experto con una serie de instrumentos de mediciones necesarios para realizar este cuestionario (INSHT, 1984).

Figura J Método L.E.S.T



### 6.3.9.2 Método ANACT - 1984

#### agence nationale pour l'amélioration des conditions de travail.

Según el INSHT (1984) este es un método de evaluación mixto (objetivo-subjetivo), debido a que para una parte de su valoración también se utilizan unos instrumentos de medición, y la otra parte es de observación, iniciando con una valoración de la toda la organización y una valoración por puesto de trabajo teniendo

en cuenta los aportes de los trabajadores ya que ellos son las personas más indicadas en dar la información sobre a qué peligros se encuentran expuestos.

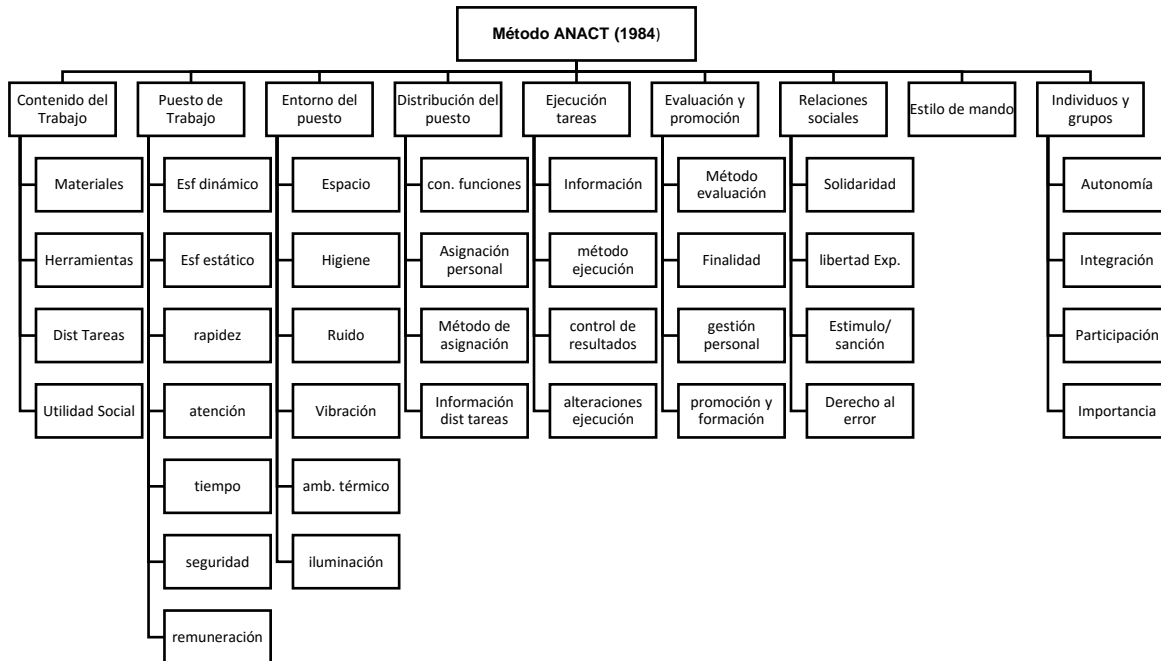
Su valoración a los puestos de trabajo es mediante un cuestionario donde la calificación puede variar de 0 a 3, y que se catalogan en 3 niveles. Esta valoración no



## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

requiere de un técnico experto, pero en algunas ocasiones donde se determine un examen más detallado si se requerirá (INSHT, 1984).

Figura K Método A.N.A.C.T



### 6.3.9.3 Método FAGOR – 1987

Según el (INSHT, 1999) este es un método de evaluación objetivo, esta valoración la debe realizar un técnico experto con una serie de instrumentos de mediciones necesarios para realizar la medición de una manera simple y ordenada enfocada al ambiente laboral. Su valoración a los puestos de trabajo se cataloga en 5 niveles excepto en espacios abiertos

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

**6.3.9.4 Método PYMES– 1997**

Este también según (INSHT, 1999) es un método de evaluación subjetiva, esta valoración no necesita ser realizada por un técnico experto ni con una serie de instrumentos de mediciones, se realiza de una manera simple mediante un cuestionario, enfocada al ambiente laboral, condiciones de seguridad, comportamiento de la persona y organización del trabajo. Y su valoración a los puestos de trabajo también se cataloga en 5 niveles.

*Tabla 5 Método PYMES Cuestionarios*

<b>MÉTODO PYMES Cuestionarios</b>	<b>1. Lugares de Trabajo</b>
	<b>2. Maquinas</b>
	<b>3. Elevación v Transporte</b>
	<b>4. Herramientas Manuales</b>
	<b>5. Manipulacion de Obietos</b>
	<b>6. Instalaciones Electricas</b>
	<b>7. Aparatos a Preción v Gases.</b>
	<b>8. Incendios v Explosiones</b>
	<b>9. Agentes Quimicos-Seguridad</b>
	<b>10. Agentes Quimicos-Exposición</b>
	<b>11. Agentes Bioloogicos</b>
	<b>12. Ventilacion Climatización</b>
	<b>13. Ruido</b>
	<b>14. Vibraciones</b>
	<b>15. Iluminacion</b>
	<b>16. Calor v Frio</b>
	<b>17. Radiaciones Ionizantes</b>
	<b>18. Radiaciones No Ionizantes</b>
	<b>19. Carga Física</b>
	<b>20. Carga Mental</b>

**6.3.10 Método Binario - Evaluación de Riesgos**

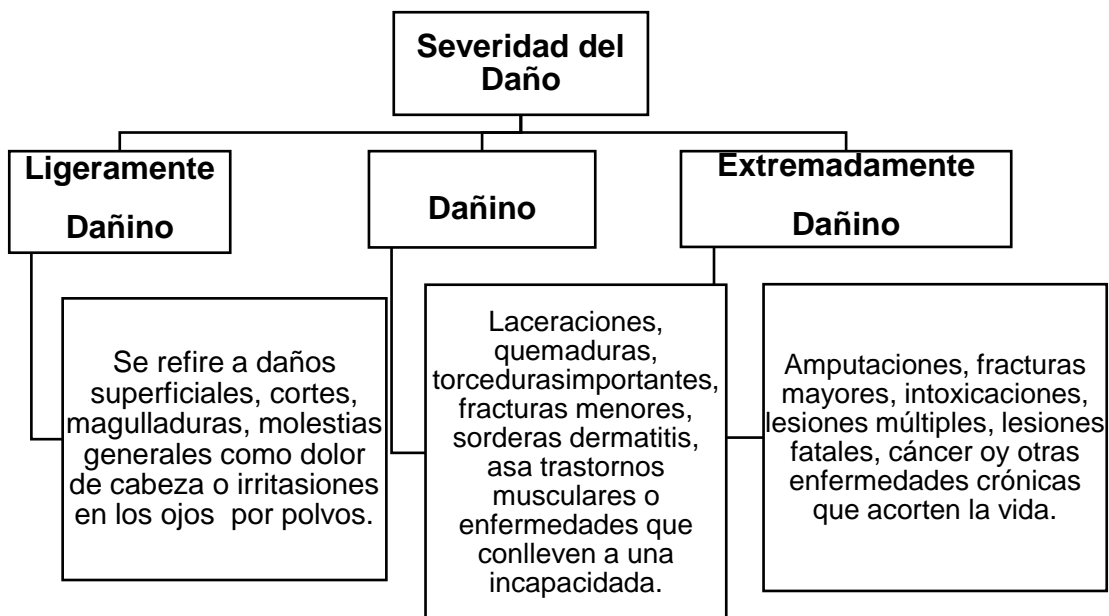
Según Mesa en su investigación (2016) este método de valoración se basa en matrices de severidad y probabilidad, donde se clasifican las actividades del proceso agrupándolas en forma racional y fácil para la identificación de peligros, generando la identificación de riesgos donde se recomienda que en las matrices se especifique, si

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

según la actividad ¿existe una fuente que genere daño a la salud?, ¿qué trabajador puede ser afectado?, y como puede ocurrir el daño o lesión? Y se califica por categorías. En cuanto la valoración del riesgo se debe estimar dos variables; severidad y probabilidad de que ocurra un daño, de acuerdo a esto se define si los riesgos son tolerables.

Para poder determinar la **severidad del daño**, se consideran las partes de cuerpo que se pueden ver afectadas y la naturaleza del daño, graduándolo y se clasifica teniendo en cuenta unos criterios descritos a continuación (Mesa, 2016).

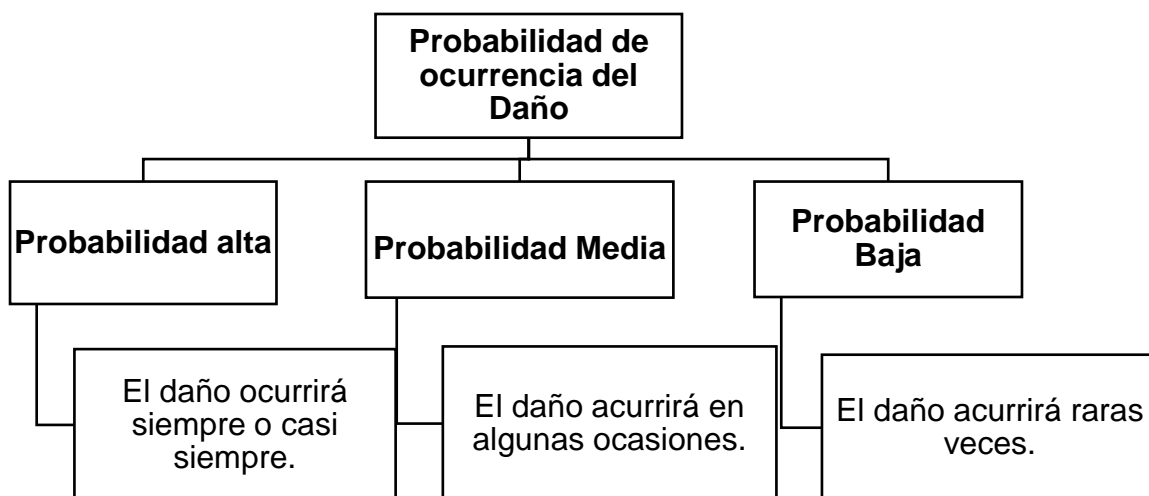
Figura L Severidad del daño



## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

En cuanto a la **probabilidad de que ocurra el daño** se clasifica de acuerdo al siguiente criterio:

Figura M Probabilidad de ocurrencia del daño



Para los niveles de riesgo se tienen en cuenta los resultados de la evaluación de acuerdo a la severidad y probabilidad (Mesa, 2016). Los cuales se definen de acuerdo con la matriz de valoración presentada en la siguiente tabla:

Tabla 6 Consecuencia X Probabilidad

Consecuencia X Probabilidad		CONSECUENCIA		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
PROBABILIDAD	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	Alta A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Fuente: Evaluación general de riesgos laborales (INSHT, 1996)

## **7. Metodología**

### **7.1 Enfoque y Alcance del Proyecto**

#### **7.1.1 Enfoque**

El presente análisis de condiciones de trabajo en una empresa metalmecánica de la ciudad de Bogotá (2018) es un estudio con enfoque cuantitativo.

#### **7.1.2 Alcance**

El estudio es de diseño descriptivo de corte transversal cuyo fin es analizar las condiciones de trabajo de la planta de producción de una PYME dedicada a la producción de piezas en metal con el fin de identificar los peligros y evaluar y valorar los riesgos a los que se exponen los trabajadores en dicha dependencia.

En el presente estudio se evalúan las condiciones de trabajo por medio del Método Pymes sin intervención directa de los trabajadores en el proceso de identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos de la pequeña planta de producción de piezas metálicas.

#### Recolección de la Información

##### Técnica

Observación estructurada no participante desarrollada por el investigador para la identificación de peligros relacionados con las condiciones de trabajo a través del uso del Cuestionario de Evaluación de Condiciones para pequeñas y medianas empresas PYMES

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

## a. Instrumentos

Método PYMES del Instituto Nacional de Seguridad Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT) de España.

Método Binario de valoración de riesgos.

### 7.1.3 Cuadro Resumen de Objetivos, actividades, instrumentos y población:

#### **población:**

Tabla 7 Resumen de objetivos, instrumentos y población

Objetivo General	Objetivos específicos	Actividades	Instrumento	Población
Caracterizar las condiciones de trabajo de una empresa metalmeccánica ubicada en la ciudad de Bogotá.	Identificar y describir el proceso productivo de la empresa.	Visita a la planta para conocer el proceso de producción de piezas metálicas	Cámara fotográfica	No aplica
	Valorar las condiciones de trabajo de la empresa metalmeccánica con el método PYMES.	Identificar los peligros a los que se exponen aplicando en la planta los cuestionarios del método PYMES	Cuestionarios del Método PYMES	No se aplica a la población sino al proceso, aunque hacen parte 8 trabajadores
	Evaluar el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores de la empresa metalmeccánica.	Estimar el nivel de riesgo de las condiciones de trabajo con calificación negativa de los cuestionarios por medio del método Binario	Método Binario	No aplica

### ***7.2 Descripción Detallada del Diseño Metodológico***

En esta investigación descriptiva de corte transversal se adelanta una evaluación de condiciones de trabajo en una PYME de piezas metalmecánicas de Bogotá. La evaluación de condiciones de trabajo se divide en dos partes. La identificación de peligros usando los cuestionarios del Método de Evaluación para pequeñas y medianas empresas PYMES. Compuesto por 20 diferentes documentos que evalúan las condiciones de trabajo en dimensiones intralaborales propuestas por la OIT: Condiciones del medio ambiente físico, contaminantes químicos y biológicos, carga de trabajo y condiciones de la organización.

En segundo lugar, con aquellos ítems identificados como peligrosos se adelanta una valoración de riesgos usando para tal fin el método Binario. Por medio de esta valoración se establece el nivel de riesgo en categorías de: trivialidad, tolerabilidad, importancia, moderado e intolerable según el cruce de la probabilidad de ocurrencia o materialización efectiva de daño a la salud o seguridad de los trabajadores y el nivel de consecuencias del daño.

Al final, con base en los resultados de la identificación de peligros y evaluación y valoración de valoración de riesgos se determinan las conclusiones de la evaluación de condiciones de trabajo.

## **8. Resultados**

De acuerdo a la visita realizada al lugar de trabajo, las listas de chequeo diligenciadas y a la información recopilada en el proceso de identificación de peligros, se describirán los resultados de la manera más clara y con la mayor facilidad posible.

### **8.1 Etapas del Proceso de Producción**

Dando cumplimiento al objetivo específico número uno se procede a describir el proceso de producción:

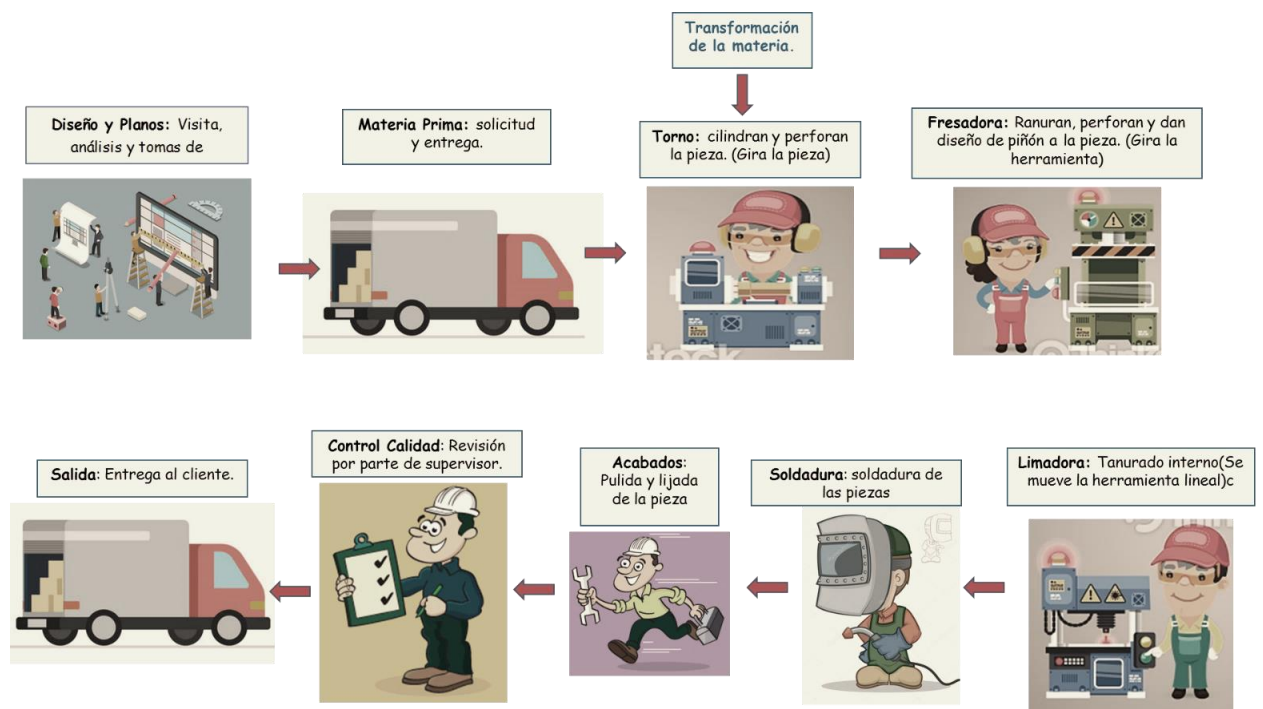
Al recibir una solicitud de producción de piezas metalmecánicas se debe establecer el diseño y los planos. Para eso se realiza una visita con el fin de desarrollar un análisis y toma de medidas, luego se solicita la materia prima, de acuerdo al diseño se establece que etapas del proceso se llevan a cabo para la transformación de la materia. El primer paso es el torneado se lleva a cabo con el Torno, una máquina compuesta por un cilindro que gira alrededor de su eje y que a su vez gira también la pieza. El segundo paso es el fresado, que se realiza con la Fresadora donde se ranura el material por arranque de viruta dando diseño a la pieza la herramienta gira alrededor de su eje. El tercer paso es el ranurado interno que se realiza con la Limadora o taladro donde se mueve la herramienta linealmente. El Cuarto paso no siempre se requiere, es la soldadura de piezas. Siguiendo con los Acabados que se tratan de la pulida y lijada de la pieza y el Control de Calidad realizado por el ingeniero supervisor, finalizando con la entrega del producto al cliente. En total el número de trabajadores de planta de la compañía que laboran en el área de producción son 8.



## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

Para el presente trabajo se tendrá en cuenta tan solo el proceso de transformación de la materia prima obviando las etapas de diseño y almacenamiento.

Figura N descripción del Proceso de producción de la empresa metalmecánica evaluada en la presente investigación



## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

*Ilustración 1 Actividad de torneado*



*Ilustración 2 Área de producción*



## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

*Ilustración 3 Torno - área de trabajo sin realizar aseo*



*Ilustración 4 Espacios de trabajo con pocas dimensiones de seguridad*





## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

*Ilustración 5 Planta de producción - total de maquinaria*



*Ilustración 6 irrespeto a las normas básicas de convivencia*



## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

*Ilustración 7 Falta de organización de cableado eléctrico*



*Ilustración 8 Falta de organización en áreas de trabajo*





## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

*Ilustración 9 Falta de organización de herramientas manuales*



*Ilustración 10 falta de organización de materiales y herramientas*



## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

*Ilustración 11 Falta de orden y aseo en áreas de trabajo*



*Ilustración 12 Falta de Punto ecológico*



### **8.2 Condiciones de trabajo: Método Pymes y Método Binario**

Para dar cumplimiento al objetivo específico dos se llevó a cabo una valoración de las condiciones de trabajo con base en los cuestionarios para la identificación de peligros del método Pymes. Cada cuestionario es identificado con un código numérico y con un título, indicando cuales son aplicables y cuáles no. A continuación solo se pondrán los aspectos con resultados NEGATIVOS (criterios que no cumplen) pero en los anexos se podrán encontrar la totalidad de los cuestionarios con su resultado y la respectiva valoración de las condiciones de trabajo desarrollada con el método Pymes.

La siguiente Figura (O) presenta el listado de cuestionarios del método Pymes y resume aquellos que aplican al proceso productivo adelantado en la empresa metalmeccánica objeto de la evaluación.



## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

Figura O Método PYMES cuestionarios aplicables en la investigación

<b>MÉTODO PYMES Cuestionarios</b>	1. Lugares de Trabajo	Aplica
	2. Maquinas	Aplica
	3. Elevación v Treansporte	No Aplica
	4. Herramientas Manuales	Aplica
	5. Manipulacion de Obietos	Aplica
	6. Instalaciones Electricas	Aplica
	7. Aparatos a Presión v Gases.	Aplica
	8. Incendios v Explosiones	Aplica
	9. Agentes Quimicos-Seguridad	Aplica
	10. Agentes Quimicos-Exposición	No Aplica
	11. Agentes Biologicos	No Aplica
	12. Ventilacion Climatización	No Aplica
	13. Ruido	Aplica
	14. Vibraciones	Aplica
	15. Iluminacion	Aplica
	16. Calor v Frio	Aplica
	17. Radiaciones Ionizantes	No Aplica
	18. Radiaciones No Ionizantes	No Aplica
	19. Carga Física	Aplica
	20. Carga Mental	No Aplica

Adicionalmente, a cada uno de los aspectos negativos producto de la valoración con el método Pymes se les aplicó el método Binario para la valoración de riesgos. Con esto se da cumplimiento al objetivo específico número tres. La base de datos con los aspectos negativos y la valoración otorgada para la probabilidad por la consecuencia puede observarse en los anexos. En las siguientes tablas se puede observar el resultado de dicho cruce, recordando que únicamente se desarrolla para los aspectos cuya valoración con el método fue negativa.

Así, las siguientes tablas presentan, la valoración del resultado del método PYMES y adicionalmente el cálculo de la valoración del riesgo en la escala de tolerabilidad propuesta por el método binario. Nuevamente, de esta forma se presentan en conjunto los resultados para los objetivos específicos dos y tres.

**8.2.1 Resultados de la caracterización de condiciones de trabajo y valoración de riesgos por Método Pymes para identificación de peligros y Método Binario para valoración de riesgos**

La escala de valoración del Método Pymes parte de verificar el número de aspectos negativos, es decir, aquellos que no cumplen con el estándar esperado y valora los resultados en la evaluación de cada componente de la siguiente forma:

*Tabla 8 Escala de valoración de resultados del método Pymes.*

Valoración	Explicación
Muy Deficiente	Cuando más de la mitad de los ítems de un cuestionario del método presenta valoración negativa o cuando el cuestionario indica que un grupo de ítems con dicha valoración hacen muy deficiente la condición de trabajo.
Deficiente	Cuando un número de ítems no mayor a la mitad presente valoración negativa o cuando en el cuestionario se indique ítems específicos se considerará deficiente la condición de trabajo.
Mejorable	Cuando muy pocos ítems del cuestionario han sido catalogados como negativos y además no influyen de manera drástica en condiciones de trabajo negativas para los trabajadores
Correcta	Cuando ninguno de los ítems de un cuestionario o cuando en la valoración se indique que al menos uno es negativo pero su solución no requiere grandes cambios y no genera niveles de riesgo elevado.

En el cuestionario realizado 1. **lugares de trabajo** se identificaron unos aspectos negativos los cuales generan peligros adicionales a las actividades realizadas por los trabajadores y para los criterios de valoración nos arrojaron un resultado de MUY DEFICIENTE debido a que 5 de 24 aspectos fueron NEGATIVOS.

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

Tabla 9 Cuestionario 1. Lugares de Trabajo

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
8. Están protegidas las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas.	No Cumple	Moderado
11. El espacio de trabajo está limpio y ordenado, libre de obstáculos y con el equipamiento necesario.	No Cumple	Moderado
14. Las escaleras fijas de cuatro peldaños o más disponen de barandillas de 90 cm de altura, rodapiés y barras verticales o listón intermedio.	No Cumple	Tolerable
19. Están bien calzadas en su base o llevan ganchos de sujeción en el extremo superior de apoyo.	No Cumple	Moderado
20. Tienen longitud menor de 5 m, salvo que tengan resistencia garantizada.	No Cumple	Moderado

En el cuestionario realizado **2. Maquinas** se presenta aspectos negativos los cuales se deben a que en la maquinaria no hay posibilidad de que cuente con dispositivos de protección que imposibiliten acceder a las partes móviles mientras se realiza la actividad, al igual que no existe registro de manuales de manipulación ni registros de capacitación para la operación de las mismas. Generando un criterio de valoración MUY DEFICIENTE debido a que 9 de 24 aspectos fueron NEGATIVOS.

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

Tabla 10 Cuestionario 2. Maquinas

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
1. Los elementos móviles de las máquinas (de transmisión que intervienen en el trabajo), son inaccesibles por diseño, fabricación y/o ubicación.	No Cumple	Moderado
2. Existen resguardos fijos que impiden el acceso a órganos móviles a los que se debe acceder ocasionalmente.	No Cumple	Moderado
7. Existen resguardos móviles asociados a enclavamientos que ordenan la parada cuando aquéllos se abren e impiden la puesta en marcha.	No Cumple	Moderado
9. Existen resguardos regulables que limitan el acceso a la zona de operación en trabajos que exijan la intervención del operario en su proximidad.	No Cumple	Tolerable
10. Los resguardos regulables son, preferentemente autorregulables.	No Cumple	Tolerable
21. Existen dispositivos para la consignación en intervenciones peligrosas (ej.: reparación, mantenimiento, limpieza, etc.).	No Cumple	Moderado
22. Existen medios para reducir la exposición a los riesgos en operaciones de mantenimiento, limpieza o reglaje con la máquina en marcha.	No Cumple	Tolerable
23. El operario ha sido formado y adiestrado en el manejo de la máquina.	No Cumple	Importante
24. Existe un Manual de Instrucciones donde se especifica cómo realizar de manera segura las operaciones normales u ocasionales en la máquina.	No Cumple	Moderado

En el cuestionario realizado **4. Herramientas manuales.** en cuanto a la manipulación de herramientas manuales llamadas también como herramientas menores, también se presentan aspectos negativos los cuales son calificados como **Moderados**, Generan un criterio de valoración MUY DEFICIENTE debido a que 3 de 11 aspectos son NEGATIVOS.

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

Tabla 11 Cuestionario 4. Herramientas manuales.

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
6. Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas.	No Cumple	Moderado
7. Las herramientas cortantes o punzantes se protegen con los protectores adecuados cuando no se utilizan.	No Cumple	Moderado
10. Los trabajadores están adiestrados en el manejo de las herramientas.	No Cumple	Moderado

En el cuestionario realizado **5. Manipulación de objetos.** en cuanto a este cuestionario se identificó que el personal manipula de forma correcta y con precaución el material que genera el proceso, salvo que en algunas ocasiones la materia prima posee partes cortantes al igual que algunos residuos. Generan un criterio de valoración CORRECTA debido a que solo 1 de 24 aspectos fue NEGATIVO.

Tabla 12 Cuestionario 5. Manipulación de Objetos

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
5. Los objetos o residuos están libres de partes o elementos cortantes.	No Cumple	Moderado

En el cuestionario realizado **6. Instalaciones Eléctricas.** en cuanto a este cuestionario se identificó que el personal no manipula las instalaciones eléctricas debido a que las actividades de mantenimiento las realiza una entidad externa. Generan un criterio de valoración CORRECTA debido a que solo 1 de 24 aspectos fue NEGATIVO.

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

Tabla 13 Cuestionario 6. Instalaciones Eléctricas

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
1. En los trabajos en instalaciones eléctricas se verifica el cumplimiento de las "5 reglas de oro" (Art. 62 y 67 de la OGSHT).	No Cumple	Importante

En el cuestionario realizado **7. Aparatos a presión y gases.** se presentan aspectos negativos debido a la actividad de soldadura donde no se lleva un control adecuado ni de los equipos utilizados y del material, dando lugar a no realizar mantenimientos preventivos a dichos equipos. Por otro parte tampoco se lleva a cabo capacitaciones al personal de la adecuada manipulación ni de aspectos de seguridad. Generando un criterio de valoración MUY DEFICIENTE debido a que 6 de 24 aspectos fueron NEGATIVOS.

Tabla 14 Cuestionario 7. Aparatos a presión y gases

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
1. Se llevan a cabo las formalidades administrativas que requieren estos equipos (autorización de puesta en marcha, revisiones periódicas, etc.).	No Cumple	Tolerable
2. Existe un registro interno de los controles y revisiones efectuados tanto por la empresa como por una entidad autorizada.	No Cumple	Tolerable
3. Su emplazamiento está alejado de fuentes de calor.	No Cumple	Importante
5. Se llevan a cabo las operaciones de mantenimiento, de acuerdo con un plan preestablecido.	No Cumple	Tolerable
6. Los operarios están instruidos en el manejo seguro del equipo. En el caso de calderas hay una persona encargada de las mismas.	No Cumple	Tolerable
24. Existe un programa de mantenimiento preventivo y de formación sobre los peligros que se pueden	No Cumple	Tolerable

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

producir en la manipulación, uso y almacenamiento de gases.		
---	--	--

En el cuestionario realizado **8. Incendios y Explosiones.** se presentan aspectos negativos debido a que no se lleva un control de las sustancias químicas en cuanto a manipulación ni almacenamiento, ni se realizan capacitaciones al personal en aspectos de seguridad. Dando lugar a no contar con plan de emergencia, generando un criterio de valoración MUY DEFICIENTE debido a que 6 de 18 aspectos fueron NEGATIVOS.

Tabla 15 Cuestionario 8. Incendios y Explosiones.

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
1. Se conocen las cantidades de materias y productos inflamables presentes actualmente en la empresa.	No Cumple	Moderado
2. El almacenamiento de materias y productos inflamables se realiza en armarios o en locales protegidos.	No Cumple	Moderado
5. Están identificados los posibles focos de ignición.	No Cumple	Importante
13. Hay trabajadores formados y adiestrados en el manejo de los medios de lucha contra incendios.	No Cumple	Tolerable
16. La empresa tiene un Plan de Emergencia contra Incendios y de Evacuación.	No Cumple	Moderado
17. Se utilizan permisos de trabajo en operaciones ocasionales con riesgo de incendio.	No Cumple	Importante

En el cuestionario realizado **9. Agentes Químicos de Seguridad.** En cuanto a la manipulación de sustancias químicas como anteriormente se mencionó, no se lleva un control ni de almacenamiento ni de manipulación por lo tanto no se encuentran señalizadas estas sustancias ni donde reposan, por lo tanto, el personal tampoco está debidamente capacitado en aspectos de seguridad. Dando lugar a aspectos negativos

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

por la falta de control por lo tanto no cuentan con un plan de emergencia. Generando un criterio de valoración MUY DEFICIENTE debido a que 16 de 24 aspectos fueron NEGATIVOS

Tabla 16 Cuestionario 9. Agentes Químicos de Seguridad

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
2. Están correcta y permanentemente identificados y señalizados todos los agentes químicos peligrosos y se dispone de sus fichas de seguridad (FDS).	No Cumple	Tolerable
3. Se evalúan los riesgos basándose en FDS, valores límite, cantidades usadas y almacenadas, exposición, efecto de las medidas preventivas y resultados de la vigilancia de la salud.	No Cumple	Tolerable
4. Están informadas las personas expuestas de los resultados de la evaluación, tienen acceso a las FDS y están formadas en el uso de los métodos de trabajo aplicables en la empresa.	No Cumple	Tolerable
5. Se almacenan los agentes químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles.	No Cumple	Tolerable
6. Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales.	No Cumple	Tolerable
10. Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables.	No Cumple	Tolerable
11. Se evita trasvasar productos por vertido libre.	No Cumple	Tolerable
13. Es antiexplosiva la instalación eléctrica, al tiempo que están controlados los focos de ignición, en las zonas de atmósferas inflamables.	No Cumple	Tolerable
16. Se precisa de autorización para la realización de operaciones con riesgo en recipientes que contienen o han contenido productos peligrosos.	No Cumple	Tolerable
17. Se dispone de procedimientos escritos para la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves.	No Cumple	Importante
18. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y/o control de fugas.	No Cumple	Tolerable



## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

19. Se sigue la legislación vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases.	No Cumple	Importante
20. Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado.	No Cumple	Moderado
22. Existen duchas des contaminadoras y fuentes lavaojos próximas a los lugares donde es factible la proyección de líquidos peligrosos.	No Cumple	Tolerable
23. Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos.	No Cumple	Moderado
24. Se dispone de un Plan de Emergencia acorde a la normativa aplicable específicamente a la empresa (RD 1254/1999, 374/2001, 379/2001).	No Cumple	Tolerable

En el cuestionario realizado **13. Ruido**, en cuanto a la manipulación de maquinaria y herramienta menores eléctricas, se identificó la exposición a ruido de manera permanente generado por el motor de las mismas, teniendo en cuenta que se toman medidas de control de tipo individual (suministro de protección auditiva), pero aun así generando un criterio de valoración MUY DEFICIENTE debido a que 5 de 8 aspectos son NEGATIVOS.

Tabla 17 Cuestionario 13. Ruido.

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
1. El ruido en el ambiente de trabajo produce molestias, ocasional o habitualmente.	No Cumple	Moderado
2. El ruido obliga continuamente a elevar la voz a dos personas que conversen a medio metro de distancia.	No Cumple	Moderado
3. Se han realizado mediciones iniciales de ruido, según se establece en el RD 1316/1989.	No Cumple	Tolerable
5. Se realizan mediciones de ruido con la periodicidad y condiciones que se indican en el RD 1316/1989.	No Cumple	Tolerable
8. Se ha planificado la adecuación de medidas preventivas tendentes a la reducción del ruido.	No Cumple	Tolerable

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

En el cuestionario realizado **14. Vibraciones**. Por otra parte, en cuanto a la manipulación de herramientas menores eléctricas, los peligros relacionados con vibración transmitida mano-brazo durante la manipulación de las mismas son importantes. Generan un criterio de valoración MUY DEFICIENTE debido a que 4 de 7 aspectos son NEGATIVOS.

Tabla 18 Cuestionario 14. Vibraciones.

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
1. Se dispone de máquinas o herramientas portátiles o instalaciones capaces de generar vibraciones.	No Cumple	Tolerable
5. Se evita la presencia prolongada en estos puestos de trabajo de personal con lesiones osteomusculares, vasculares o neurológicas.	No Cumple	Tolerable
6. Se lleva a cabo un programa de mantenimiento preventivo de máquinas, herramientas e instalaciones.	No Cumple	Trivial
7. Se han realizado mediciones de la aceleración o desplazamiento de las vibraciones transmitidas a las personas que trabajan.	No Cumple	Trivial

En el cuestionario realizado **15. Iluminación**. en cuanto a este cuestionario no se realizó un estudio pertinente para la instalación de luminarias, ni tampoco se estableció un programa de mantenimiento para las mismas, lo cual no genera daños importantes a la salud. Pero según el criterio de valoración fue MUY DEFICIENTE debido a que 5 de 10 aspectos son NEGATIVOS.

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

Tabla 19 Cuestionario 15. Iluminación.

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
3. Se ha comprobado que el número y la potencia de los focos luminosos instalados son suficientes.	No Cumple	Trivial
4. Hay establecido un programa de mantenimiento de las luminancias para asegurar los niveles de iluminación.	No Cumple	Trivial
5. Entre las actuaciones previstas en el programa de mantenimiento, está contemplada la sustitución rápida de los focos luminosos fundidos.	No Cumple	Trivial
6. Entre las actuaciones previstas en el programa de mantenimiento, está contemplada la sustitución rápida de los focos luminosos fundidos.	No Cumple	Trivial
7. El programa de mantenimiento prevé la renovación de la pintura de paredes, techos, etc. y la utilización de colores claros y materiales mates.	No Cumple	Trivial

En el cuestionario realizado **16. Calor y Frio.** en cuanto a la exposición de cambios de temperatura sobre sale la exposición al calor relacionado con la actividad de soldadura lo cual genera un criterio de valoración MEJORABLE debido a que solo 1 de 16 aspectos fue NEGATIVO.

Tabla 20 Cuestionario 16. Calor y Frio.

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
14. En caso de exposición a temperaturas extremas, existe señalización de aviso y precaución.	No Cumple	Moderado

En el cuestionario realizado **18. Radiaciones No ionizantes.** en cuanto a la exposición a radiaciones No ionizantes derivadas principalmente de la actividad de

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

soldadura no se conocen los niveles existentes en el área de trabajo. Generando un criterio de valoración MEJORABLE debido a que solo 3 de 9 aspectos fue NEGATIVA.

Tabla 21 Cuestionario 18. Radiaciones No ionizantes.

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
4. Se ubican las personas expuestas a la máxima distancia posible del foco emisor, durante su trabajo.	No Cumple	Tolerable
6. Se indica mediante señalización la existencia de radiaciones electromagnéticas en las zonas que proceda.	No Cumple	Moderado
8. Se conocen los niveles de radiación existentes en las zonas de exposición a radiaciones electromagnéticas.	No Cumple	Moderado

En el cuestionario realizado **19. Carga Física**. En este cuestionario se manejan los aspectos de carga, movimiento y postura de los trabajadores, esporádicamente se realizan levantamiento de cargas superiores a los 3 kg pero al no realizar frecuentemente levantamientos de cargas no se han realizado capacitaciones al personal en cuanto al tema. Generando un criterio de valoración CORRECTA debido a que solo 1 de 16 aspectos fue NEGATIVA.

Tabla 22 Cuestionario 19. Carga Física.

ASPECTOS	RESULTADO	CALIFICACIÓN
15. Se ha formado al personal sobre la correcta manipulación de cargas.	No Cumple	Tolerable

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

Tabla 23 Consolidado de resultados de cuestionarios

Cuestionario	# de criterios negativos	Criterios Triviales	Criterios Tolerables	Criterios Moderados	Criterios importantes	Criterios intolerables	Calificación global
Lugares de Trabajo	5 de 24	0	1	4	0	0	Muy deficiente
Maquinas	9 de 24	0	3	5	1	0	Muy deficiente
Herramientas y Equipos	3 de 11	0	0	3	0	0	Muy deficiente
Manipulación de objetos	1 de 24	0	0	1	0	0	Correcto
Instalaciones eléctricas	1 de 24	0	0	0	1	0	Correcto
Aparatos a presión de gases	6 de 24	0	6	0	0	0	Muy deficiente
Incendios y Explosiones	6 de 18	0	1	3	2	0	Muy deficiente
Agentes Químicos de seguridad	16 de 24	0	12	2	2	0	Muy deficiente
Ruido	5 de 8	0	3	2	0	0	Muy deficiente
Vibraciones	4 de 7	2	2	0	0	0	Muy deficiente
Iluminación	5 de 10	5	0	0	0	0	Muy deficiente
Calor y Frio	1 de 16	0	0	1	0	0	Mejorable
Radiaciones NO Ionizantes	3 de 9	0	1	2	0	0	Mejorable
Carga física	1 de 16	0	1	0	0	0	Correcta

Si bien, para la caracterización de las condiciones de trabajo algunos de los cuestionarios presentan un número elevado de ítems con valoración negativa, algunas de dichas valoraciones analizadas con el método binario resultan en riesgos triviales o tolerables; sin embargo, otros elementos de análisis presentan un número inferior de

ítems con valoración negativa pero que en el análisis de riesgos suponen situaciones de carácter moderado o importante. Por ejemplo:

En el cuestionario **Maquinas** el número de criterios negativos NO supera el 50% del cuestionario, sin embargo, como resultado se obtuvo 3 criterios tolerables, 5 criterios moderados y 1 criterio importante, para poder mejorar su calificación global se deben tomar acciones complejas. En cuanto al cuestionario de **agentes químicos de seguridad** el número de criterios negativos sí supera el 50% del cuestionario, pero como resultado se obtuvo 12 criterios tolerables, solo 2 criterios moderados y 2 criterio importante, esto quiere decir que en su mayoría son tolerables y con acciones no muy complejas se puede mejorar la calificación global. Por otra parte, el cuestionario **Iluminación** el número de criterios negativos son el 50% del cuestionario, pero como resultado se obtuvo todos criterios triviales, esto quiere decir que con acciones menos complejas se puede mejorar la calificación global. Por último, el cuestionario **Incendios y Explosiones**, el número de criterios negativos tampoco supera el 50% del cuestionario, pero como resultado se obtuvo 1 criterio tolerable, 3 criterios moderados y 2 criterios importantes, esto quiere decir que también se deben tomar unas acciones más complejas para mejorar su calificación global.

## 9. Discusión

Luego de analizar las diferentes investigaciones relacionadas con las empresas metalmeccánicas, dependientemente que en la industria se considera como el sector que genera una alta accidentalidad, se identificaron algunos aspectos notables, todo esto dejando claro que este sector económico se encuentra relacionado con cualquier otro tipo de industria ya que están expuestas a los mismos peligros que cualquier otro tipo de actividad metalmeccánica. En la investigación realizada por Morales y Fontalvo en (2013) establecieron que el agente más alto fue el ergonómico seguido de los peligros químicos, y que la principal causa de accidentalidad en este sector es por falta de compromiso y el desconocimiento a los peligros expuestos.

Por otro lado, Zegarra (2001) estableció en su investigación que el peligro físico (Ruido e iluminación) tienen la probabilidad más alta de generar enfermedades profesionales, seguido del peligro Químico. Y en la investigación realizada por Pulido y Vitola (2002) determinaron que los riesgos priorizados en esa organización del sector metalmeccánico, son los factores de riesgo químico, y eléctrico. En cuanto a Mendieta (2007) identificó que la falta de comunicación de gerencia y en la organización hace que se genere una mala comunicación, y estableció que el agente más alto fue el peligro de origen químico seguido del riesgo psicosocial.

Por lo cual, en la presente investigación se determinó que los peligros más preponderantes fueron los relacionados con agentes químicos (seguridad), peligros físicos (Ruido y vibraciones) y condiciones de seguridad relacionadas con el uso de máquinas, sin dejar a un lado que al manipular o ponerlas en marcha las máquinas

genera un nivel considerable de peligro al trabajador por estar expuesto a las partes móviles de dichas maquinas.

Cómo no estar de acuerdo con las investigaciones de Fontalvo y Morales (2013) ya que en sus procesos al igual que en las investigaciones que se realizaron en la empresa metalmecánica en la cual se basa esta investigación también su producción de piezas depende exclusivamente de las exigencias del cliente y Morales, Fontalvo establecieron que las Pyme del sector metalmecánico no tienen diseños de productos determinados por lo tanto la elaboración y sus procesos se basan en los requerimientos del cliente. Sus principales equipos son: Torno, fresadora, limadora, taladro, soldadura. Criterios que se comparten en el análisis adelantado a la industria metalmecánica valorada por la presente investigación. Es indudable estar de acuerdo con las investigaciones de Zegarra (2001), Garrido, Pulido y Vitola (2002) Mendieta (2007), que a pesar de que ha mejorado la tecnología en los procesos se sigue estableciendo que la principal fuente de accidentalidad o enfermedad profesional es el peligro químico, aunque adicionalmente hay que establecer la importancia que para la investigación supuso la seguridad relacionada con las máquinas y herramientas.

Principales herramientas de investigación: se utilizaron panoramas de riesgos, otros se basaron en la información suministrada por supervisor de la organización, y las entrevistas y listas de chequeo con simple respuesta SI o NO realizadas al personal de las diferentes áreas o procesos



## 10. Conclusiones

El proceso productivo en la empresa metalmecánica evaluada depende de los requerimientos del cliente, por lo cual, los procedimientos que se llevan a cabo pueden diferir en la medida de las necesidades de producción establecidas en las obligaciones acordadas con los compradores.

La identificación de los pasos dentro del proceso productivo permitió identificar que son pocos los trabajadores en la planta de producción, siendo ocho los expuestos a las condiciones valoradas con el método global Pymes.

Al igual que en el trabajo de Morales y Fontalvo (2013) en la pequeña y mediana industria metalmecánica de Cartagena se puede concluir que esta pequeña industria metalmecánica valorada en la presente investigación no cuenta con procesos uniformes establecidos y estos dependerán de necesidades externas de otras compañías.

Con respecto a la valoración de las condiciones de trabajo con el método Pymes se puede concluir que la compañía presenta unas condiciones de trabajo que suponen bastantes características negativas que entrañan peligros de importancia para los trabajadores.

En la presente investigación, los cuestionarios con el mayor número de ítems que no cumplen son: la seguridad relativa al uso de agentes químicos y el uso de maquinaria en el proceso de producción. Estos resultados son consistentes con los obtenidos por otros autores enunciados en el marco investigativo. Lo que lleva a

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

concluir que la compañía presenta una caracterización de condiciones de trabajo de iguales particularidades a otras de su misma rama de actividad.

Tres de las condiciones evaluadas por el método Pymes resultaron correctas debido al bajo número de aspectos establecidos como negativos. Manipulación de objetos (cargas) y la carga física en general, y por otro lado la seguridad relativa a las instalaciones eléctricas. En cuanto a seguridad de las instalaciones eléctricas esto es así porque los trabajadores no tienen contacto directo con acciones de reparación de dichas instalaciones. Con respecto a la carga física y la manipulación de objetos estas actividades no generan mayor número de aspectos negativos porque los procesos de almacenamiento y cargue y descargue de los materiales se da en una bodega que no fue incluida, como se mencionó, en la valoración de las condiciones de trabajo.

Con respecto a la valoración de riesgos con el Método Binario se tiene como conclusión que las condiciones que suponen un mayor riesgo para los trabajadores son las relativas al uso de la maquinaria que tiene un importante número de criterios considerados como moderados, así como las cuestiones de seguridad relativas a la posibilidad de incendios y explosiones. También presentan un número importante de riesgos moderados o importantes el ruido y la seguridad de los agentes químicos.

En algunos cuestionarios el número de criterios negativos NO supera el 50% del cuestionario, sin embargo, como resultado se obtuvo criterios tolerables, criterios moderados y peor aún criterios importantes, para poder mejorar su calificación global se deben tomar acciones complejas. Y en otros cuestionarios el número de criterios

negativos superaron el 50% del total, pero como resultado se obtuvo solo criterios triviales, esto quiere decir que con acciones menos complejas se puede mejorar su calificación global. Aunque finalmente sus calificaciones generales sean MUY DEFICIENTES.

Como conclusión integradora de la valoración del método Pymes y el método Binario se tiene que las condiciones de trabajo en la empresa presentan en su mayoría valoraciones deficientes o muy deficientes de las condiciones de trabajo y que el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores es de moderado a importante para los peligros más representativos de la industria metalmecánica (ruido, maquinaria y herramientas, incendio y explosión y condiciones de seguridad de los agentes químicos).

A nivel general se puede concluir por lo hallado en el marco investigativo y los resultados de la evaluación en la compañía que en Colombia la industria metalmecánica a pesar de los avances tecnológicos aún no cuenta con las medidas de seguridad apropiadas para la prevención de lesiones por partes móviles, y aun se cuenta en su mayoría con trabajo manual cualificado con bajos niveles de protección y regulación en cuanto a máquinas y herramientas.

En los cuestionarios de evaluación la mayoría de los criterios resultaron MUY DEFICIENTE debido a que no cumplían con el número de criterios positivos según el método PYMES, por lo cual se determinó que la empresa no cuenta con un SGSST que permita identificar y evaluar los peligros y establecer medidas de acción de mejora,

siendo este proceso de identificación de peligros y evaluación y valoración de riesgos el primero que se adelanta en la compañía producto de esta investigación.

Se evidencia que con esta y otras evaluaciones ya realizadas al sector metalmecánico, que este no cuenta ya sea con recursos económicos, no se le ha dado la importancia necesaria o simplemente no hay desde la dirección la voluntad de ejecutar lo necesario para identificar peligros y evaluar riesgos, no solo por normatividad sino por asegurar la integridad de los trabajadores.

## **11. Recomendaciones**

Es importante Socializar a todos los trabajadores de la empresa metalmecánica los resultados de la evaluación de condiciones de trabajo, y brindar recomendaciones o medidas de control para los peligros existentes.

Es necesario que con esta primera aproximación de evaluación de las condiciones de trabajo intralaborales la compañía adelante un proceso riguroso de registro de dichas condiciones en una matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos, cumpliendo, además, con evaluaciones periódicas anuales adicionales.

Es relevante que para algunos peligros detectados (ruido, vibraciones, temperatura) puedan adelantarse valoraciones objetivas que indiquen el nivel de exposición para cuantificar sus resultados y determinar las mejores acciones de mejora posibles.

Con respecto al resultado del cuestionario sobre seguridad de la maquinaria, es importante que la compañía adopte medidas urgentes que permitan reducir los riesgos

## Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmeccánica

derivados de la exposición a partes móviles, adelantando actividades de enclavamiento y/o aislamiento de las partes móviles de la maquinaria cuando sea posible. En caso de no ser posible se deben adoptar medidas de seguridad que incluyan paradas de emergencia adecuadas y el uso de aquellos elementos de protección personal que puedan minimizar el riesgo o reducir el impacto de posibles lesiones a los trabajadores.

Así mismo es importante que para la seguridad relativa a las sustancias químicas, incluyendo aquí lo concerniente al cuestionario de incendios y explosiones, la empresa adelante un proceso de identificación, etiquetado, envasado y organización de las sustancias químicas empleadas con el fin de tener un mayor conocimiento sobre las mismas y evitar posibles incompatibilidades en su almacenamiento o uso. Para ello también es importante que se adelanten las fichas de seguridad de las sustancias y que estas se encuentren a disposición de los trabajadores.

Con respecto al resto de peligros detectados se recomienda adelantar las correcciones pertinentes relacionadas con la adopción de un sistema de gestión y adelantar también aquellas adecuaciones que permitan mejorar aspectos como la iluminación, los lugares de trabajo que requieren en su mayoría acciones de bajo costo como mantenimientos y señalización.

Finalmente, se le recomienda a la compañía implementar el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y determinar quién o quienes estarán encargados de velar por su actualización constante.

## Referencias

- (2016). *Encuesta Anual Manufacturera*. Bogotá: Dane. Recuperado el <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-anual-manufacturera-enam>
- Fontalvo, J., & Morales, T. (Junio de 2013). Caracterización y análisis del riesgo laboral en la pequeña y mediana industria metalmecánica en Cartagena-Colombia. *Soluciones de Posgrado IEA(10)*, 13-40.
- Garrido, J., Pulido, A., & Vitola, D. (2002). *Diagnostico de las condiciones ambientales de trabajo y recomendaciones de medidas de control en una empresa metalmecanica. (Tesis Pregrado)*. Cartagena, Colombia: Universidad de Cartagena. Recuperado el Febrero de 2018, de <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/619/1/019-%20TTG%20-%20DIAGNOSTICO%20DE%20LAS%20CONDICIONES%20%20AMBIENTALES%20DE%20TRABAJO%20Y%20RECOMENDACIONES%20DE%20MEDIDAS%20DE%20CONTROL%20EN%20UNA%20EMPRESA%20METALMECANICA.pdf>
- INSHT. (1984). *NTP 175: Evaluación de las condiciones de trabajo: Método LEST*. Madrid, España: INSHT.
- INSHT. (1984). *NTP 210: Analisis de la condiciones de trabajo: método de A.N.A.C.T.* Madrid, España: INSHT.

- Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica  
INSHT. (1999). *NTP 451: Evaluación de las condiciones de trabajo: métodos generales*.  
Madrid, España: INSHT.
- Mendieta, E. (2007). *Análisis de los riesgos laborales y aplicación de un plan de seguridad industrial en la empresa metalmecánica ESPIN (Tesis Pregrado)*.  
Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil. Recuperado el Febrero de 2018,  
de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4554>
- Mesa, J. (Enero - Julio de 2016). *Condiciones de trabajo en dos empresas del sector forestal, ubicadas en los departamentos de Cundinamarca y Amazonas (Tesis de Maestría)*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.  
Recuperado el de <http://www.bdigital.unal.edu.co/57412/>
- Ministerio de Protección Social. (2007). *Primera encuesta anual de condiciones de salud y trabajo en el sistema general de riesgos profesionales*. Bogotá,  
Colombia: Ministerio de Protección Social. Obtenido de  
[http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/l\\_encuesta\\_nacional\\_colombia2.pdf](http://www.oiss.org/estrategia/IMG/pdf/l_encuesta_nacional_colombia2.pdf)
- Parra, M. (2003). *Conceptos básicos en salud laboral*. Santiago de Chile, Chile:  
Organización Internacional del Trabajo.
- Zegarra, J. (2001). *Análisis de riesgos y modelos en higiene y seguridad en la industria metalmecánica carrocera (Tesis de Maestría)*. Lima, Perú: Universidad Nacional  
de Ingeniería. Recuperado el febrero de 2018, de  
<http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/717>

Evaluación de Condiciones de trabajo en industria metalmecánica

### **Anexos**

Anexo 1. Cuestionarios diligenciados método PYMES

Anexo 2. Sistematización de datos Cuestionarios

Anexo 3. Cronograma y Presupuesto