

**ANÁLISIS DEL PUESTO DE TRABAJO DE UN TORNERO
EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ - COLOMBIA**

**LILI DEL PILAR CUBILLOS LEON
JENNIFER RODRIGUEZ GAMBOA**

**ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO
BOGOTÁ, D.C.**

2015
ANÁLISIS DEL PUESTO DE TRABAJO DE UN TORNERO
EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ – COLOMBIA

LILI DEL PILAR CUBILLOS

Cód: 35707

JENNIFER RODRIGUEZ GAMBOA

Cód: 35904

TUTOR: PATRICIA CASTIBLANCO

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO
BOGOTÁ, D.C.

2015

INTRODUCCIÓN

La salud laboral es la relación que se da entre salud y trabajo, la cual, dependiendo de la dirección que tome –positiva o negativa, puede ser virtuosa o viciosa. Se trata de unas adecuadas condiciones de trabajo repercutan en una adecuada salud laboral, lo cual a su vez desencadenará un alto desempeño y calidad en el trabajo. Si, por otra parte, la relación es negativa, condiciones inadecuadas de trabajo, o incluso la ausencia de éste, puede desencadenar trastornos tanto físicos como psicológicos, accidentalidad y hasta la muerte (Benavides, Ruiz y García, 2000).

Los altos costos en salud en los años recientes han intensificado el interés de los empleadores por fomentar una fuerza de trabajo saludable. Dado que el trabajo es un aspecto central en la vida de las personas (Luque, Gómez y Cruces, 2000), podría deducirse, que éstas deben tener un ambiente de trabajo seguro y saludable; las organizaciones, además de preocuparse por la enfermedad ocupacional y los accidentes de trabajo, deberían promover ambientes de trabajo saludables que propicien la satisfacción con el trabajo y el bienestar y una calidad de vida laboral óptima (Seabury, Lakdawalla y Reville 2005).

El presente documento presenta un diagnóstico de la evaluación de un puesto de trabajo, basados en la aplicación de dos metodologías, donde se valora las condiciones físicas y mentales del operador de un torno que labora en un área de mecanizado en la industria metalmecánica. A partir de los resultados se logra plantear recomendaciones y conclusiones válidas para su implantación que ayudara la mejora el confort del trabajador.

TABLA DE CONTENIDO

1. Problema de investigación	8
2. Objetivos de la investigación	9
2.1. Objetivo general	9
2.2. Objetivos específicos	9
3. Justificación.....	10
4. Limitación y delimitación de la investigación	12
4.1. Limitaciones.....	12
4.2. Delimitación.....	12
5. Marco teórico	14
5.1. Estado del arte.....	14
5.2. Antecedentes de puestos de trabajo en tornos.....	21
5.3. Metodología de análisis de puestos de trabajo.....	24
5.3.1. Métodos Ergonómicos Para Posturas Y Movimientos Repetitivos.....	27
5.3.2. Métodos Ergonómicos Para Evaluar El Ambiente De Trabajo.....	31
5.3.3. Métodos ergonómicos para manipulación manual de cargas.....	33
5.4. Métodos ambiente de trabajo	33
5.4.1. Ítems Lest Anact Ewa Renur.....	33
5.4.2. Métodos Ítems Lest Anact Ewa Renur.....	34
6. Marco legal.....	36
7. Marco metodológico	38
7.1. Tipo de estudio.....	38
7.2. Población y muestra.....	38
7.2.1. Población.....	38
7.2.2. Muestra.....	38
7.3. Recolección de la información.....	39
7.4. Análisis de la información	39
7.5. Resultados	41
7.5.1. Métodos seleccionados para la recolección de datos.....	41
7.6. Determinación del estado de confort en puestos de trabajo.....	41
7.7. Inspección puestos de trabajo	41
7.8. Nivel de riesgo en el puesto de trabajo del área del torno en la empresa SANDHERZ ING, bajo el método Lest.....	42
7.9. Nivel de riesgo en el puesto de trabajo del área del torno en la empresa SANDHERZ ING, bajo el método REBA.....	50
7.9.1. Análisis de cuello, piernas y tronco (Grupo A).....	52
7.9.2. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca (Grupo B).....	54
7.9.3. Resultados de los análisis del Grupo A y Grupo B.....	55

7.10. Acciones de mejora recomendadas para el mejoramiento de las condiciones del puesto de trabajo del área de torno en la empresa SANDHERZ ING	57
8. Análisis de Resultados	61
9. Conclusiones	62
10. Referencias bibliográficas	69

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1. <i>Delimitación de la Investigación.</i>	13
Tabla 2. <i>Métodos ergonómicos para posturas y movimientos repetitivos.</i>	29
Tabla 3. <i>Métodos ergonómicos para ambiente de trabajo</i>	31
Tabla 4. <i>Valores de puntuación del método LEST</i>	43
Tabla 5. <i>Resultados del método Lest para Carga física.</i>	43
Tabla 6. <i>Resultados del método Lest para entorno físico.</i>	44
Tabla 7. <i>Resultados del método Lest para la carga mental</i>	45
Tabla 8. <i>Resultados del método Lest para aspectos psicosociales.</i>	46
Tabla 9. <i>Resultados del método Lest para tiempo de trabajo</i>	47
Tabla 10. <i>Movimientos del tronco</i>	52
Tabla 11. <i>Movimientos de las piernas</i>	53
Tabla 12. <i>Movimientos de cuello</i>	53
Tabla 13. <i>Movimientos de los brazos</i>	54
Tabla 14. <i>Movimientos de los antebrazos</i>	54
Tabla 15. <i>Movimientos de las muñecas</i>	55
Tabla 16. <i>Valores de puntuación del método REBA</i>	56
Tabla 17. <i>Puntuación final Metodo REBA</i>	57

CONTENIDO DE FIGURAS

<i>Figura 1. Análisis De Puestos De Trabajo.</i>	32
<i>Figura 1. Normatividad aplicada al estudio</i>	37
<i>Figura 3. Resultados condición de trabajo</i>	48
<i>Figura 4. Resultados ambiente de trabajo</i>	49
<i>Figura 5. Flujo de puntuaciones del método REBA.</i>	52
<i>Figura 6. Posición del tronco.</i>	53
<i>Figura 7. Posición de las piernas.</i>	53
<i>Figura 8. Posición del cuello.</i>	54
<i>Figura 9. Posición del brazo.</i>	54
<i>Figura 10. Posición del antebrazo.</i>	55
<i>Figura 11. Posición de la muñeca</i>	55
<i>Figura 12. Vista puesto de trabajo del torno.</i>	66
<i>Figura 13. Análisis del puesto de trabajo.</i>	67

CONTENIDO DE ANEXOS

Anexo 1. Carta de presentación ante la empresa SANDHERZ.....	38
Anexo 2. Estudios de la ARL Positiva realizados a la empresa SANDHERZ.....	45
Anexo 3. Registro fotográfico	66

1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

El proceso de torno, es una máquina en la cual la pieza que se ha de mecanizar tiene un movimiento de rotación alrededor del eje. Así pues, en el torno la pieza verifica el movimiento de corte, en tanto que la herramienta produce el avance.

En el ámbito de la actividad industrial, el torno constituye uno de los procesos en los que intervienen mayor cantidad de variables a tener en cuenta a la hora de planificar la seguridad de las operación, se determina de esta manera porque en el más simple proceso de torneado actúan riesgos combinados de electricidad, toxicidad de agentes químicos, físicos, mecánicos, entre otros; que no sólo afectan al operador, sino también su entorno.

Es por ello que se quiere analizar y evaluar el puesto de trabajo de un tornero en su entorno laboral para determina las características de los agentes que intervienen en el proceso que pueden causar daños en la salud del trabajador y su medio.

El desarrollo de la guía como herramienta en la prevención de riesgos, ayuda a la industria metalmecánica a conocer y determinar los puntos claves del entorno laboral del área del torno, para desarrollar mecanismos y estrategias en pro de mitigar los efectos en los trabajadores combatiendo los perjuicios en materia de enfermedades laborales e incluso accidentes de trabajo.

Para considerar lo anterior y dar despliegue a la problemática identificada en la industria metalmecánica en el área de soldadura, se obtiene la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las condiciones del puesto de trabajo del área de torneado en un taller de la industria metalmecánica?

2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Objetivo general

1. Evaluar las condiciones del puesto de trabajo del área de Torno en una empresa del sector metalmeccánico.

2.2. Objetivos específicos

1. Realizar un diagnóstico en el área del torno en una empresa del sector metalmeccánico, mediante la implementación de metodologías para determinar la condición del puesto de trabajo.
2. Determinar nivel de riesgo e intervención en el puesto de trabajo del área del torno en una empresa del sector metalmeccánico, mediante el método REBA y LEST.
3. Formular acciones de mejora con base en los resultados arrojados en la implantación de la metodología de evaluación del puesto de trabajo.

3. JUSTIFICACIÓN

En la industria metalúrgica, el torno es la herramienta que permite mecanizar piezas de forma geométrica. Estos dispositivos se encargan de hacer girar la pieza mientras otras herramientas de corte son empujadas contra su superficie, lo que permite cortar la viruta según las condiciones requeridas. Las personas que operan este tipo de máquinas se conocen como torneros, que suelen realizar esta labor en jornadas diarias de trabajo de seis, ocho o más horas operando el torno, por la posición, posturas y movimientos que deben realizar el operador puede causar fatiga o patologías asociadas a la bipedestación y enfermedades respiratorias por la manipulación de materiales metálicos que emiten polvos de óxidos de hierro.

Teniendo en cuenta lo anterior, y que la población trabajadora del sector metalmeccánico explícitamente del área de tornos presentan prevalencia de patología venosa debido al manejo de posición permanente de pie (bipedestación) y síntomas de lesión osteomuscular, este trabajo propone basado en los resultados obtenidos, unas recomendaciones o medidas preventivas que promuevan condiciones saludables de trabajo, basados en un evacuación de puesto de trabajo en la Empresa SANDHERZ ING en el área del torno.

Para el análisis del puesto de trabajo del tornero se emplearan algunos instrumentos de medición que determinaran, apoyados en los resultados proyectados, las recomendaciones pertinentes para que el puesto de trabajo del tornero tenga un mejor confort. Entendiéndose así, la evaluación de puesto de trabajo como la identificación de la situación crítica, aceptable y de mejoría a una situación de trabajo, para este caso un tornero, para ello se tienen en cuenta una serie de variables, como por ejemplo, ergonómicas, entorno físico, químico y biólogo con las cuales el trabajador despliega sus actividades diarias laborales, que comparados con estándares internaciones y/o nacionales se puede establecer los daños potenciales y la medidas correctivas necesarias a designar.

El instrumento producto del análisis del puesto de trabajo, es una base teórico practico para favorecer al empresario del sector metalmeccánico, específicamente en el área de torno, donde

podrá implementar medidas para el cuidado de los trabajadores, dándole un valor agregado al desarrollo empresarial de la industria y una responsabilidad social acorde a las necesidades de humanas de los trabajadores.

La información presentada permite cumplir con el marco legal actual de Colombia en términos de seguridad y salud en el trabajo, donde se promueve realizar las correspondientes acciones de vigilancia epidemiológica sobre lo que se considera un factor de riesgo como es la bipedestación prolongada y las implicaciones socio laborales y de salud del trabajador.

4. LIMITACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

4.1. Limitaciones

A continuación se describe las limitaciones que se determinaron en la ejecución de las metodologías de evaluación de puesto de trabajo y cuales serían en la implementación de las acciones de mejora resultantes del análisis de los datos.

- **El tiempo:** Los tiempos de implementación las acciones de mejora pueden ser largas, según la prioridad que la empresa designe.
- **Económico:** El recurso económico que disponga la empresa sea insuficiente para cumplir a cabalidad con las medidas propuestas

4.2. Delimitación

En la **Tabla 1**, se describe la delimitación del lugar donde se desarrolló el estudio.

Tabla 1. *Delimitación de la Investigación.*

Campo	Lugar	Área	Tarea a realizar	Tema	Tiempo de estudio
Industria metalmecánica	Bogotá D.C	Torno	Analizar las condiciones de trabajo de un tornero en un taller de metalmecánica	Analizar el puesto de trabajo de un tornero en una empresa de la industria metalmecánica de la ciudad de Bogotá – Colombia.	Año 2015

Fuente: Las investigadoras

5. MARCO TEÒRICO

5.1. Estado del arte.

Para efectos de este estudio se consultaron investigaciones sobre el análisis de puestos de trabajo, realizadas a nivel local, nacional e internacional; en el sector metalmecánico o demás sectores que se lograra analizar el enfoque de los estudios consultados. A continuación se describe los documentos seleccionados como estado del arte para análisis.

- MARTÍNEZ ROJAS A.P (2014), *condiciones de la tarea en personal administrativo de la universidad nacional de Colombia y su potencial relación con la presentación de desórdenes músculoesqueléticos(tesis de Posgrado)*. Universidad nacional de Colombia. Facultad de enfermería, Bogotá.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar las exigencias de la tarea y su potencial relación con la presentación de desórdenes músculoesqueléticos en secretarias. Se utilizó el método de evaluación de carga física postural REBA, los cuestionarios de la metodología PYMES y el Cuestionario Nórdico de Kuorinka. Los resultados muestran que la tarea realizada por las secretarias tiene gran impacto a nivel de miembros superiores, esto es congruente con los hallazgos detectados a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka en el que el 71% de la población refiere haber tenido molestias en los últimos 12 meses, siendo los segmentos más afectados el cuello, brazo, codo y mano. El método RULA determino que el 92,8% se encuentra en un nivel 3, que indica que el puesto de trabajo necesita modificaciones, por lo que es necesario generar estrategias y recomendaciones enfocadas en mejorar las condiciones de la tarea y así disminuir el impacto que tienen sobre el organismo de las trabajadoras. Los resultados muestran que la tarea realizada por las secretarias tiene gran impacto a nivel de miembros superiores, siendo el brazo, antebrazo y muñeca los segmentos corporales con mayor compromiso. La actividad más relevante involucra la realización de movimientos repetitivos a nivel distal de los miembros superiores, lo que hace que los músculos de estos segmentos estén en constante contracción, generando fatiga, molestias y sobrecarga muscular; también es posible evidenciar que a nivel proximal del miembro superior se realiza una leve abducción de hombro y existen una contracción mantenida de los músculos del

cuello y cintura escapular lo que genera un incremento en la probabilidad de generar lesiones en el sistema osteo-muscular, debido a los micro-traumatismos que se van generando en dichos segmentos y con el paso del tiempo se van incrementando hasta producir molestias, dolores, procesos inflamatorios, espasmos musculares entre otros.

- Jiménez-Forero Claudia P, Zabala Ivonne T., Idrovo Álvaro J. (2012), *Condiciones de trabajo y morbilidad entre mineros del carbón en Guachetá, Cundinamarca*. Programa de Maestría en Salud Ocupacional y Ambiental, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud.

Objetivo. Determinar la asociación entre las condiciones de trabajo y la morbilidad percibidas por los trabajadores de minas de carbón en Guachetá, Cundinamarca.

Materiales y métodos. Se hizo un estudio transversal con 154 trabajadores seleccionados aleatoriamente del total registrado en la alcaldía municipal. Se indagó sobre las características sociodemográficas, y las condiciones de trabajo y de salud en las minas. Se estimaron las prevalencias de los trastornos respiratorios, osteomusculares y auditivos, y se exploraron las asociaciones entre algunas condiciones de trabajo y los eventos adversos con prevalencia superior al 30 % de forma bivariada y múltiple mediante regresiones de Poisson con varianza sólida.

Resultados. Los trabajadores eran, en su mayoría, hombres, con edades entre los 18 y los 77 años. Los problemas de salud más frecuentemente reportados fueron: dolor lumbar (46,1 %), dolor miembros superiores (40,3 %), dolor en miembros inferiores (34,4 %), trastornos respiratorios (17,5 %) y problemas auditivos (13,6 %). Se registraron diferencias importantes en la percepción, dependiendo de la antigüedad laboral y las condiciones de trabajo, subterráneo o de superficie.

Conclusión. Los riesgos más reconocidos fueron los relacionados con los trastornos osteomusculares, por ser más cercanos en el tiempo con respecto al trabajo realizado (“descuento temporal”). Se proponen acciones basadas en la identificación de rasgos psicológicos, para mejorar la percepción del riesgo entre los mineros del carbón.

- ISLAS REYES DANIEL (2012), *evaluación de las prácticas ergonómicas en una empresa manufacturera mediante la aplicación del método Lest* (tesis de Posgrado). Unidad profesional interdisciplinaria de ingeniería y ciencias sociales y administrativas sección de estudios de posgrado e investigación, México, D.F.

El presente trabajo trata acerca de las prácticas ergonómicas que existen en una empresa manufacturera, que se dedica a la producción de partes hule-metal, las cuales, a su vez, se utilizan dentro de la industria automotriz. La empresa no tenía, hasta antes de esta evaluación, ningún estudio acerca de las prácticas ergonómicas dentro de sus áreas de trabajo. En vista de esto, se decidió llevar a cabo una evaluación ergonómica mediante el método LEST (Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail), utilizando la adaptación de la Universidad Politécnica de Valencia, ya que consta de un método práctico de aplicación y evaluación. Se aplicó el cuestionario de evaluación a 70 obreros, dentro las dos principales áreas de la empresa, que considera: entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempos de trabajo. Se filmó a cada operador para observar claramente los movimientos que hacen mientras desempeñan su labor. De acuerdo a las respuestas, se evaluaron las puntuaciones y se elaboraron las conclusiones.

El método LEST ha sufrido modificaciones dependiendo de la situación en que ha sido aplicado. La variante que se ocupó en este estudio fue la de la Universidad Politécnica de Valencia. Las posibles respuestas que se tienen para calificar, simplifican mucho el análisis de resultados, en comparación con el método original, ya que los rangos son más amplios.

Como se observa en los resultados, la empresa tiene mayores deficiencias ergonómicas en la carga física y entorno físico en los ambientes térmico, sonoro y luminoso, Estas áreas son las que están más visiblemente ligadas a la actividad productiva. En general, la organización requiere modificar varios de sus aspectos, si quiere crecer como una empresa líder en su ramo. La iluminación del lugar en el día es buena. De acuerdo a la NOM-025-STPS-1999, la cantidad de luz requerida es de 200 y 300 luxes para “Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina” y “Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina”, respectivamente. De acuerdo al

método, los niveles óptimos deben estar por encima de estas cantidades, así que es viable aplicar sus parámetros.

Mientras que por el día la iluminación es más que suficiente, en las noches es muy escasa. La norma estipula que iluminación menor a 200 luxes es adecuada sólo para moverse por los pasillos y no para el ensamble que se requiere. El método LEST, como otros métodos de este tipo, tiene la desventaja de que algunas variables a evaluar sólo se pueden medir cualitativamente, así que dependerá de quién aplique el cuestionario y en qué humor esté para obtener determinado resultado. Además, las condiciones ambientales que existan en el momento específico en que se hace la entrevista, pueden variar considerablemente en comparación a un mismo puesto de trabajo, por ejemplo: realizar la medición en el día o la noche, en un día nublado o soleado, en primavera o invierno, etc. El método debería contemplar sustancias tóxicas, ya que hay áreas dentro de la empresa donde se aspiran solventes. El método LEST es una buena herramienta para hacer un análisis ergonómico completo. Es recomendable que lo haga una sola persona para que los criterios no cambien. Además, debe llevarse a cabo en un corto periodo de tiempo y dentro de los mismos horarios para que se mantengan más o menos las mismas condiciones del entorno. El método LEST es una buena herramienta para hacer un análisis ergonómico completo. Es recomendable que lo haga una sola persona para que los criterios no cambien. Además, debe llevarse a cabo en un corto periodo de tiempo y dentro de los mismos horarios para que se mantengan más o menos las mismas condiciones del entorno.

- ALFARO SÁNCHEZ J.R, MARROQUÍN HERNÁNDEZ A.A (2008), *propuestas de mejoras de la salud ocupacional de los trabajadores del sector de la construcción en el salvador a través de soluciones ergonómicas prácticas*”, (Tesis de Pregrado).

Universidad de el Salvador, escuela de ingeniería industrial. San Salvador.

La investigación se enfoca hacia la evaluación ergonómica en el área de armado de cauchos de una empresa venezolana orientada a reducir los riesgos disergonómicos presentes. La investigación se desarrolló. Aplicando el Método REBA, se encontró que el 88% de los puestos evaluados presentan un Nivel Medio de riesgo a generar lesiones músculo esqueléticas. En el primer trimestre del 2008

se encontraron 115 operarios con lesiones músculo esquelético de los cuales el 38% pertenecían al área de armado. Los puestos de trabajo fueron evaluados mediante los métodos LEST, REBA y NIOSH, obteniéndose que el 42% se consideran como una tarea elevada” y el 53% actividad “dura”. Se determinó la Capacidad Física de los operarios al aplicar el Método LEST se determinó la carga estática correspondiente a las actividades realizadas en cada puesto de trabajo y para la estimación de la carga dinámica se consideraron los desplazamientos sin carga en plano horizontal caminados por el operador, bien sea recorridos necesarios de la actividad como los recorridos caminados por necesidades personales, y se consideraron los esfuerzos musculares comprometidos, la intensidad del esfuerzo y la duración del mismo. a la aplicación del Método REBA (Rapid Entire Body Assessment) se analizaron filmaciones en tiempo real de los ciclos de trabajo de cada puesto tanto del área Radial y Convencional, en las cuales se enfocó los movimientos y posturas adoptadas por los operadores al momento de realizar cada una de las actividades. En cada puesto se clasificaron las actividades con la finalidad de facilitar la comprensión de las mismas y analizar el compromiso biomecánico. Estos puestos de trabajo deben ser modificados ya que pueden ser causa de lumbalgias en los trabajadores como lo señalan Clemer et al. (1991), quienes encontraron que más del 75% de los casos de accidentes con lumbalgias fueron provocados por empujar, halar, levantar objetos con movimientos de flexión y fuerza, como se encuentran presentes en estas dos actividades. Ahora bien, es de acotar que en los puestos evaluados, En el sector manufacturero de neumáticos O cauchos, se presentan puestos de trabajo con alto riesgo a sufrir de lesiones músculo esqueléticas por adopción forzada de malas posturas, por levantamientos de carga pesada, en algunos casos, por empujar o halar grandes pesos y por la repetitividad de las acciones que conllevan a una situación crítica sobre todo para la zona lumbar, como se verificó en esta.

- CAPUZ BALLADARES E.M (2012), *estudio ergonómico de los puestos de trabajo en maquinaria pesada y extra pesada en el área minera de constructoras alvarado-ortiz, para disminuir los problemas musculo esqueléticos y mejorar el ambiente laboral de los trabajadores.*(Tesis de Pregrado). Universidad técnica de Ambato. Ingeniería mecánica. Ambato – Ecuador.

Este estudio ergonómico de los puestos o actividades de trabajo críticas, se realiza para mejorar exigencias de productividad, eficiencia y bienestar en la salud del trabajador.

La lucha para prevenir los accidentes de trabajo requiere el utilizar unas técnicas que permita evaluar los riesgos físicos, mecánicos, ergonómicos y psicosociales que se han denominado Técnicas Analíticas, en las cuales tratan de identificar los peligros existentes con el objeto de poner medidas adecuadas para que no se materialice el accidente, figurando entre ellas la Evaluación de Riesgo. A partir de la entrada en auge de la ley de Prevención de Riesgos Laborales a causa del índice elevado de accidentabilidad en el lugar de trabajo; los riesgos como lesiones, el estrés térmico, ruido, vibración y material particulado son agentes más comunes en los puestos de trabajo en área minera. En cada puesto de trabajo hay agentes que priman según las condiciones de uso de la maquinaria y el área donde se desarrolla la actividad.

El método REBA es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de las posiciones requeridas por la máquina y el tiempo al cual está expuesto, lo que provoca lesiones principalmente de tipo músculo esqueléticos. La existencia de calor tanto por producción de la misma máquina como del ambiente constituye frecuentemente una fuente de problemas que se traducen en quejas por falta de confort, bajo rendimiento en el trabajo, y en ocasiones los riesgos para la salud.

Entre los riesgos de mayor grado de peligrosidad tenemos al ruido, vibración, material particulado, son sin duda factores que traen consecuencias graves para la salud. Se pudo determinar las causas básicas que afectan a la aparición de Trastornos Musculo Esqueléticos en los operadores de maquinaria de la Constructoras Alvarado-Ortiz con el siguiente valor: Carga postural en el Compresor (Acción inmediata “Intolerable”), en la Planta de asfalto, (Acción necesaria “tolerable”), Ruido en los exteriores de las plantas de Asfalto y Trituradora (Intolerable), Ruido en Compresor (Intolerable), Ruido en la cabina de las plantas de Asfalto y Trituradora (Tolerable), Vibraciones (Intolerable), y el Estrés Térmico (Intolerable), Carga Sensorial (Intolerable), Complejidad y Contenido de Trabajo (Tolerable), y Turnos, Horarios, Pausas (Intolerable).

- GRISELL RAMONES MC (2013), *evaluación de la carga postural y síntomas músculo esqueléticos en trabajadores de la construcción*,(Tesis de Magister). Universidad del Zulia, Venezuela.

Con el objeto de evaluar la relación existente entre la carga postural y los síntomas músculo esqueléticos, se llevó a cabo un estudio descriptivo, transversal en 31 trabajadores masculinos de una empresa de la construcción del estado Zulia. Para evaluar la carga postural, a cada uno de los mencionados trabajadores se le aplicó el Método REBA (Rapid Entire Body Assessment); de igual modo, para determinar la manifestación de los síntomas músculo-esqueléticos a cada uno de ellos se le realizó una Historia Médico Ocupacional y se le aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado. Además, se efectuó la observación de la ejecución de la tarea ocupacional y de las condiciones del entorno laboral. Los resultados evidenciaron que todos los trabajadores (100%) manifestaron síntomas músculo-esqueléticos, las regiones anatómicas más afectadas fueron espalda inferior (58,1%) y cuello y espalda superior (ambas con un 35,5%). Se encontró relación estadística entre puesto de trabajo con cadera/muslo, espalda inferior, edad, antigüedad laboral, así como de Puntuación REBA con puesto de trabajo y edad. El método REBA indicó la necesidad de efectuar intervención y análisis de puestos de trabajo y tareas lo más pronto posible a fin de efectuar cambios y/o corregir posturas a nivel general. Por lo que se recomienda con urgencia realizar dicha evaluación y el adiestramiento de los trabajadores que permita mejorar las condiciones de la tarea y el ambiente laboral, con el fin de disminuir los factores de riesgo para las referidas lesiones músculo-esqueléticas y contribuir así a un mejoramiento de la calidad de vida laboral.

- ESPINOSA TORRES A.E (2012), *evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de la empresa mundy-home sede quito, durante el periodo marzo abril del 2012*.(tesis de pregrado). Pontificia universidad católica del ecuador.

Esta Disertación de Grado, presenta un estudio realizado a la empresa Mundy Home, durante el periodo Marzo-Abril del 2012, sobre la situación ergonómica de los puestos de trabajo de sus plantas de producción. Estudio ergonómico que pretendió ubicar puestos de trabajo que no brinden las condiciones ergonómicas ideales para los trabajadores, determinando cuales son los factores

del puesto que pueden representar un riesgo, o situaciones laborales que representen al trabajador adoptar posturas forzadas.

Se menciona los diferentes trastornos músculo-esqueléticos que se pueden presentar en el trabajador a consecuencia de acciones laborales que requieren esfuerzos posturales inadecuados, movimientos repetitivos y demás situaciones que representan un riesgo. Las evaluaciones que se presentan en este capítulo, sirvieron para determinar cuáles deben ser los correctivos que se deben realizar para cada puesto de trabajo, siempre pensando en el bienestar del trabajador. Evaluaciones ergonómicas, como la Antropometría, que permite recabar las dimensiones de las diferentes partes del cuerpo, las cuales posteriormente se compararon con los muebles de trabajo para determinar si este mueble es el adecuado para ese trabajador.

Mediante la aplicación de los métodos LEST y OCRA, se determinó el riesgo existente de cada puesto, calificando las posturas adoptadas en tren superior como (hombros, codos, muñecas y manos), evaluando cuales son los factores adicionales del puesto, que también pueden afectar al trabajador. En el capítulo tres, se discute el análisis y los resultados que se obtuvieron de cada uno de los puestos de trabajo, después de aplicar las respectivas evaluaciones ergonómicas. Evaluaciones como LEST y OCRA, permitieron determinar que la carga estática a la que están expuestos la mayoría de los empleados de las líneas de producción, es calificada como alta, debido a que el trabajo realizado en sus puestos se desarrolla en posición bípeda en la totalidad de su turno, lo que proyecta un alto riesgo ergonómico y que pueden ser factores que determinen la aparición de posturas inadecuadas y TME que condicionen enfermedades laborales, que explique los niveles de ausentismo en la empresa.

5.2. Antecedentes de puestos de trabajo en tornos

La transformación del trabajo es considerada la primera finalidad de la Ergonomía, por lo que se utilizan un conjunto de conocimiento científicos relacionados al hombre, útiles para el diseño de

herramientas, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con un máximo de confort, seguridad y eficacia (Estrucplan, 2008).

Artacoz (2002), citado por Gómez (2007), plantea que, aunque están cobrando relevancia los factores de riesgo psicosocial, derivados de las nuevas formas de trabajo y de acuerdo con el complejo panorama que muestra el mundo del trabajo en la actualidad, aún persisten los riesgos laborales clásicos; por ejemplo, los riesgos físicos, mecánicos, entre otros, siguen existiendo, y se unen al estrés, al mobbing y a la confusión de rol, por sólo mencionar algunos. Esto indica, que los trabajadores deben enfrentarse a distintas e incluso contradictorias condiciones de trabajo, como por ejemplo, seguir estrictamente las reglas y procedimientos en la organización, pero ser creativos y tener iniciativa para mantenerse en el mercado de trabajo; tener evaluaciones de desempeño basadas en resultados, pero ser exigido en múltiples competencias –algunas innecesarias- para la realización del cargo; gestionar su tiempo y sus recursos personales para responder al trabajo de una manera flexible, pero cumplir cabalmente horarios de trabajo.

Estas condiciones pueden desencadenar dificultades en la salud de los trabajadores, manifestadas de distintas maneras, como trastornos físicos, psicológicos e incluso socio-familiares. Así como los fallecimientos, las lesiones, las enfermedades y los costos por ocasión de los accidentes en el lugar de trabajo, entre ellos, la baja productividad, existen otras razones, para justificar la importancia que tiene investigar, reflexionar y hallar soluciones frente a las problemáticas que se originan en el detrimento de la salud en relación con el trabajo: “ofrecer condiciones de trabajo seguras y saludables consigue en la práctica, empresas más productivas. Unas buenas condiciones de seguridad y salud son algo bueno para los negocios” (OIT, 2006).

Las lesiones músculo-esqueléticas son un grave problema para los países, como lo afirman Di Doménico y Medina (2007), además que afectan la calidad de vida de las personas que las padecen y sus costos anuales son elevados.

Es una realidad que debido al alto índice de trabajadores que padecen lesiones músculo-esqueléticas y accidentes de trabajo, se hace una necesidad la protección de los mismos contra los

posibles factores que pueden ocasionar estas lesiones o accidente. Estos problemas están contemplados en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (Asamblea Nacional, 2005), normativa legal que establece las condiciones de seguridad y ergonomía en los diferentes escenarios laborales. Esta Ley, como lo expresan Gasea, Rengifo y Rodríguez (2009): está enfocada a mejorar la calidad de vida del trabajador, pues se ha demostrado que las condiciones de trabajo afectan directamente el desempeño y la productividad del empleado, y por esto se toman en cuenta factores de vital importancia tales como: ambiente físico, carga mental, psicosociales y biomecánicos que están presentes en los puestos de trabajo.

Algunos artículos llevados a cabo en Colombia y publicados, la mayoría, en revistas científicas colombianas a partir de los años 90. Tiene como objetivos dar cuenta de manera general sobre las temáticas relacionadas con la salud laboral, que se han investigado en los últimos años en Colombia, y evidenciar la relevancia que tiene, dentro del estudio de este tema, la investigación e intervención desde las Ciencias Sociales y de la Salud. Se encontró que existe un desarrollo lento, respecto a otros países, en investigaciones sobre el tema, pero que refleja la influencia de las nuevas tendencias del trabajo en la temática. Se concluye que debe promoverse la realización de una investigación que contemple metodologías mixtas y de corte longitudinal para una mayor comprensión de los fenómenos, así como fortalecer la conexión entre la academia y las organizaciones a fin de realizar investigaciones que den soluciones a problemáticas específicas de la relación salud-trabajo.

La salud laboral es la relación que se da entre salud y trabajo, la cual, dependiendo de la dirección que tome –positiva o negativa–, puede ser virtuosa o viciosa. Se trata de que unas adecuadas condiciones de trabajo repercutan en una adecuada salud laboral, lo cual a su vez desencadenará un alto desempeño y calidad en el trabajo. Si, por otra parte, la relación es negativa, condiciones inadecuadas de trabajo, o incluso la ausencia de éste, puede desencadenar trastornos tanto físicos como psicológicos, accidentalidad y hasta la muerte (Benavides, Ruiz y García, 2000).

Los altos costos en salud en los años recientes han intensificado el interés de los empleadores por fomentar una fuerza de trabajo saludable. Dado que el trabajo es un aspecto central en la vida de las personas (Luque, Gómez y Cruces, 2000), podría deducirse, que éstas deben tener un ambiente

de trabajo seguro y saludable; las organizaciones, además de preocuparse por la enfermedad ocupacional y los accidentes de trabajo, deberían promover ambientes de trabajo saludables que propicien la satisfacción con el trabajo y el bienestar y una calidad de vida laboral óptima (Seabury, Lakdawalla y Reville 2005).

5.3. Metodología de análisis de puestos de trabajo

La concepción de un puesto de trabajo se apoya en tres puntos básicos: el conocimiento de la Ergonomía, las necesidades tanto de producción como de calidad del producto final, y la integración de la Ergonomía en la estructura de la organización. Siguiendo el método "Perfil del Puesto", la concepción del puesto debe contemplar, al menos, los siguientes criterios: altura y alejamiento de los planos de trabajo, aprovisionamiento y evacuación de piezas, espacio de trabajo y accesibilidad y, por último, dimensiones y emplazamiento de mandos y señales. La valoración de cada criterio está en función de diferentes variables. La altura y alejamiento de los planos de trabajo está en función de la altura respecto al suelo, de la profundidad y la longitud lateral. El aprovisionamiento y evacuación de piezas está en función de la altura de recogida de las piezas y de la distancia lateral a partir del plano medio. El espacio de trabajo y accesibilidad del puesto está en función de los obstáculos de materiales y la comodidad gestual del trabajador. Los mandos y señales están en función de las dimensiones.

Entendemos como diseño del puesto la elaboración material de un determinado puesto de trabajo. Es decir, el conjunto de actividades que se efectúan, entre la concepción de un puesto de trabajo y su realización. Desde el punto de vista ergonómico, el desarrollo del diseño físico del puesto de trabajo se basa en la adecuación del espacio físico de trabajo a los requerimientos cinético-operacionales de las personas que los ocupan. Para ello es preciso conocer las características antropométricas y biomecánicas de las personas, así como las características del espacio de trabajo en su aspecto físico, que incluye máquinas, planos de trabajo, herramientas, señales etc.

Las características antropométricas y biomecánicas de las personas, son aquellas relacionadas con los sistemas antropométricos y biomecánicos. Los sistemas antropométricos estudian

principalmente el cuerpo humano, su constitución y sus componentes, así como la relación existente entre sus dimensiones, el diseño del puesto, las prendas de protección personal y el entorno laboral. Las dimensiones a medir, denominadas variables antropométricas, pueden ser estructurales y funcionales.

Las variables antropométricas estructurales se obtienen relacionando puntos de referencia, entre los cuales se miden distancias, ángulos, perímetros, anchuras y profundidades. Las variables antropométricas estructurales son numerosas, pero para el diseño de un puesto de trabajo solo se deben tener en cuenta las necesarias.

Debemos tener presente que las dimensiones estructurales se toman sobre individuos desnudos, por lo que se preverá un incremento en algunas de ellas y así considerar la ropa de trabajo que se vaya a utilizar y los equipos de protección individual. Aquí, de manera genérica, haremos referencia a las variables más utilizadas: de pie, sentado, y de pie-sentado.

Entre las variables antropométricas relacionadas con la postura de pie, destacamos: talla o estatura; altura del ojo respecto al suelo; altura del hombro respecto al suelo; altura del codo respecto al suelo; y altura del puño respecto al suelo.

Entre las variables antropométricas relacionadas con la postura de sentado, destacamos: altura del plano del asiento a vértice; altura del plano del asiento a los ojos; altura del plano del asiento al hombro; altura del plano del asiento al codo; altura de la parte inferior del muslo respecto al suelo; altura de la rodilla respecto al suelo; distancia entre codos; distancia del plano posterior a la pantorrilla; distancia del plano posterior a la rodilla y altura del muslo.

Entre las variables antropométricas relacionadas con la postura de pie-sentado, destacamos: distancia de alcance del brazo (al frente, lateral y en altura); distancia de alcance del antebrazo.

En cuanto las Condiciones de seguridad del espacio de trabajo, este factor se incluyen aquellos aspectos, que debiendo estar presentes en una actividad pueden causar daños a los trabajadores, al encontrarse, fuera de norma o inadecuada. Entre otros, tenemos, a las máquinas, a los equipos, a

los útiles, a las instalaciones eléctricas, los cuales deben cumplir las normas legales y/o técnicamente reconocidas. Pero además, debemos considerar aquellas características de "seguridad ergonómica" que incluidas en el diseño proporcionan un "bienestar seguro" como son: adecuada distribución de accionamientos y mandos; dimensiones ergonómicas del espacio de trabajo. De una manera general, existen una serie de condiciones de seguridad ergonómica que deben tenerse en cuenta:

- Disposición espacial idónea y segura de elementos, como: accionamientos, mandos, señales, etc.
- Equipos, instalaciones, herramientas, etc., ergonómicamente seguros.
- Garantía de zonas de paso tránsito (distancias entre elementos del mobiliario, entre el mobiliario y las paredes, etc.) que deben ser suficientes en número y dimensión, para eliminar lo más posible el riesgo de golpes, facilitando el acceso de los usuarios a sus puestos, así como su evacuación si fuese necesario.
- Adecuación del espacio para satisfacer por lo menos los requerimientos legales establecidos.
- El mobiliario debe ser seguro y ergonómico, sin aristas y con cantos redondeados.
- Mantenimiento de un buen orden y limpieza.
- Otros factores específicos de cada diseño (medios especiales, fases de estudio de cargas psicofísicas, etc.).

El cuestionario nórdico (Ahonen, Launis, & Kuorinka, 1989) es un claro ejemplo útil para el análisis ergonómico de puestos de trabajo y abarca los siguientes aspectos:

- Espacio de trabajo
- Actividad física general
- Actividades de levantamiento de cargas
- Posturas de trabajo y movimientos
- Riesgo de accidentes
- Contenido de la tarea

- Limitaciones del trabajo
- Comunicación y contactos personales del trabajador
- Toma de decisiones
- Repetitividad del trabajo
- Atención
- Condiciones de iluminación
- Temperatura ambiente
- Ruido

La evaluación ergonómica debe ir precedida de una identificación o análisis de los riesgos potenciales mediante la observación y la elaboración de cuestionarios; el estudio básico debe tener un contenido mínimo referido a las condiciones del lugar de trabajo y a las condiciones de la tarea (ITSS, 2006).

Cabe señalar que en cada lugar de trabajo existen condiciones diferentes por lo que el evaluador podrá enfocarse en cada evaluación al elemento que mejor se ajuste a las condiciones de trabajo en cuestión. Así mismo, para los factores relevantes que interesen al analista existen una serie de métodos que ayudan a determinar el nivel de riesgo de la situación que se vaya a analizar.

La selección de los métodos para el análisis del sistema de trabajo viene impuesta por los enfoques que se hayan elegido y por el objetivo particular que se persigue, por el contexto organizativo, por las características humanas y del trabajo y por la complejidad tecnológica del sistema que se está estudiando (Drury, 1987).

5.3.1. Métodos Ergonómicos Para Posturas Y Movimientos Repetitivos.

En la mayoría de las empresas los principales problemas encontrados son el síndrome del túnel carpiano y la tendinitis de hombros o la muñeca, al menos para todas aquellas con movimientos repetitivos frecuentes; de ahí la importancia de establecer herramientas que permitan evaluar las

condiciones de trabajo que den lugar a estas enfermedades para corregir o en su caso ideal prevenir las repercusiones que se generan. (Job Strain Index).

Tabla 2. *Métodos ergonómicos para posturas y movimientos repetitivos*

MOORE Y GARG	Rula	OWAS (Ovako Working Analysis System).	EPR (Evaluación Postural Rápida).	Check List OCRA (Occupational Repetitive Action).	REBA (Rapid Entire Body Assessment).
Método propuesto originalmente por Moore y Garg del Departamento de Medicina Preventiva del Medical College de Wisconsin, en Estados Unidos (Moore & Garg, 1995)	Método desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham (McAtamney & Corlett, 1993).	Propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Likka Kuorinka, publicado en	Desarrollado por Guélaud F., Beauchesne MN, Gautrat J & Roustang G. en 1975.	Desarrollado por Colombini D, Occhipinti E., Grieco A	Presentado por Sue Hignett y Lynn McAtamney en el año 2000.

Fuente: Evaluación de las condiciones de trabajo. 2205. Silvia Nogareda Cuixart

MOORE Y GARG	Rula	OWAS (Ovako Working Analysis System).	EPR (Evaluación Postural Rápida).	Check List OCRA (Occupational Repetitive Action).	REBA (Rapid Entire Body Assessment).
Permite diagnosticar desórdenes traumáticos en las extremidades superiores, sean estos la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo, expuestos a movimientos continuos y posturas demandantes de sobre	La evaluación se orienta hacia la revisión de posturas en condiciones de trabajo que generan fatiga, dividiendo el análisis en dos grupos, las extremidades superiores comprenden el grupo A y las extremidades inferiores el grupo B.	Este método revisa la carga postural de forma sencilla y eficaz a través de la comparación con posturas preestablecidas de piernas, brazos y espalda. La identificación de éstas se codifica y evalúa en la clasificación	La revista especializa "Applied Ergonomics" (1977). Este método revisa la carga postural de forma sencilla y eficaz a través de la comparación con posturas preestablecidas de piernas, brazos y	Permite la evaluación de movimientos repetitivos de las extremidades superiores del cuerpo considerando factores como la frecuencia, la	Se trata de un método que recopila información del método RULA y el NIOSH principalmente. Divide el análisis en dos grupos de igual forma que el RULA,

MOORE Y GARG	Rula	OWAS (Ovako Working Analysis System).	EPR (Evaluación Postural Rápida).	Check List OCRA (Occupational Repetitive Action).	REBA (Rapid Entire Body Assessment).
<p>esfuerzo. Se basa en el análisis de seis variables dentro de los cuales se encuentra: la intensidad del esfuerzo, la duración del esfuerzo por ciclo de trabajo, el número de esfuerzos realizados en un minuto de trabajo, la desviación de la muñeca respecto a la posición neutra, la velocidad para desarrollar la tarea y la duración por jornada de trabajo</p> <p>Los resultados son traducidos en factores multiplicadores obtenidos de las tablas que el método proporciona y posteriormente sustituidos en la ecuación $JSI = IE \times DE \times EM \times HWP \times SW \times D$, determinando así el grado de riesgo de la tarea. Generalmente para valores mayores a 7 se considera que la tarea es probablemente riesgosa.</p>	<p>Debido a que el procedimiento establece la determinación de los ángulos que se forman entre las partes del cuerpo, el primer paso es la observación apoyada de fotografías, videos.</p> <p>Sugiere dividir el estudio en el lado derecho o izquierdo del operador o en caso de requerir más información, considerar ambos perfiles, siendo en este caso el punto de decisión la consideración del evaluador al detectar las zonas donde incidan la mayor cantidad de posturas inadecuadas. El resultado se determina con la relación de puntajes, considerando además, el tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada, a partir del cual se derivarán las recomendaciones pertinentes según el nivel de riesgo precisado.</p>	<p>de riesgos según la categoría que ocupe cada dígito, sin embargo, esta práctica no permite identificar la gravedad de cada posición</p>	<p>espalda. La identificación de éstas se codifica y evalúa en la clasificación de riesgos según la categoría que ocupe cada dígito, sin embargo, esta práctica no permite identificar la gravedad de cada posición</p>	<p>duración, la fuerza, la postura y el tiempo de recuperación; obteniendo a través de éstos, el índice Check List OCRA, mismo que representa mediante un código de colores, las medidas a tomar de acuerdo al nivel de riesgo correspondiente.</p> <p>Cabe mencionar que incluye situaciones en el que el trabajador tiene necesidad de rotar e incluso alcanza a revisar el riesgo global a un conjunto de puestos. Los resultados proporcionados deben evaluarse por otros métodos antes de tomar medidas correctivas en el puesto de trabajo.</p>	<p>empero, considera otros factores de suma importancia como la carga, el tipo de agarre y la actividad muscular. Mediante la identificación de los ángulos formados por el cuerpo, asigna una puntuación que finalmente se relaciona en una tabla para obtener el valor final, determinando así el nivel de riesgo y la urgencia de establecer acciones correctivas en beneficio del trabajador. La puntuación permite al evaluador conocer las principales causas de desgaste o fatiga para puntualizar las zonas en las que se deba llevar a cabo las modificaciones</p>

Fuente: Evaluación de las condiciones de trabajo. 2205. Silvia Nogareda Cuixart.

5.3.2. Métodos Ergonómicos Para Evaluar El Ambiente De Trabajo.

Tabla 3. *Métodos ergonómicos para ambiente de trabajo*

LEST (Laboratorio de Economía y Sociología del Trabajo).	ANACT	Ergonomic Workplace Analysis (EWA).	RENUR.
Desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang en 1978.	Elaborado por la Agencia Nacional para la Mejora de las Condiciones de Trabajo de Francia.	El análisis ergonómico del puesto de trabajo ha sido diseñado especialmente para las actividades manuales de la industria y la manipulación de materiales, a pesar de estar dirigido a la industria, no está enfocado para trabajos en cadena, como otros métodos tradicionales (L.E.S.T.).	Es un método objetivo y global, desarrollado por el Servicio de Condiciones de trabajo de la Regié Nationale des Usines Renault, en 1979.
Procedimiento de carácter general y de valoración objetiva que transige evaluar el conjunto de factores relativos al contenido del trabajo que pueden tener repercusión tanto sobre la salud como sobre la vida personal de los trabajadores. Considera 16 variables agrupadas en 5 dimensiones: entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo. La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas.	Como método subjetivo que es, se basa en la convicción de que los trabajadores, sea cual sea su función, son los mejores expertos de sus condiciones de trabajo. Este método intenta descubrir situaciones críticas al analizar las condiciones de trabajo, sirviéndose de las exigencias que comporta un puesto de trabajo. Comprende en su proceso de análisis etapas como Conocer y comprender a la empresa, Análisis Global de la	Dentro de los ítems que contempla se encuentran: Puesto de trabajo, Actividad física general, Levantamiento de cargas, Posturas de trabajo y movimientos, Riesgo de accidente, Contenido del trabajo, Autonomía, Comunicación del trabajador y contactos personales, Toma de decisiones, Repetitividad del trabajo, Atención, Iluminación, Ambiente térmico y Ruido (Cuixart, s.f.).	Pretende evaluar las condiciones de trabajo, permitiendo comparar diversas soluciones y elegir una de ellas, para que, mediante correcciones técnicas se puedan rectificar los aspectos más inadecuados del trabajo. En concreto, los objetivos prioritarios del método RENUR son Mejorar la seguridad y el entorno, Disminuir la carga de trabajo física y nerviosa, Reducir la presión de trabajo repetitivo o en cadena, Crear una proporción creciente de puestos de trabajo con un contenido elevado (Valentinuzzi, 2010).

situación,
Encuestas sobre
el terreno y
Análisis del
estado actual de
las condiciones
de trabajo en cada
sección
(Valentinuzzi,
2010).

Fuente: Manual de ergonomía. 2009. Piere Fullzon.

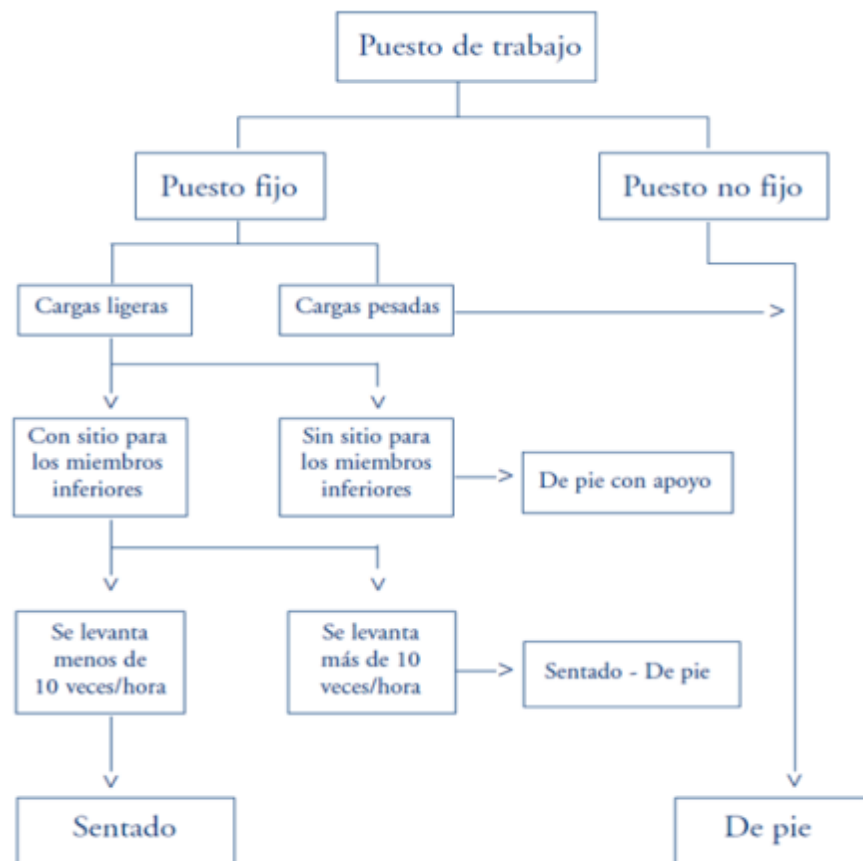


Figura 1. Análisis De Puestos De Trabajo.
Fuente: Fernando Rescaldo (2004). Ergonomía y salud.

5.3.3. Métodos ergonómicos para manipulación manual de cargas.

SNOOK. Diseñado por S.H. Snook y V.M Ciriello en 1978. El estudio incluye un conjunto de tablas con los pesos máximos aceptables para diferentes acciones como el levantamiento, el descenso, el empuje, el arrastre y el transporte de cargas, diferenciados por géneros. A raíz de nuevos experimentos, los mismos autores publicaron en 1991 la revisión de dichas tablas bajo el título "The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces".

NIOSH. En 1981 el Instituto para la Seguridad Ocupacional y Salud del Departamento de Salud y Servicios Humanos publicó una primera versión de la ecuación NIOSH; posteriormente, en 1991 hizo pública una segunda versión en la que se recogían los nuevos avances en la materia, permitiendo evaluar levantamientos asimétricos, con agarres de la carga no óptimos y con un mayor rango de tiempos y MÉTODOS ERGONÓMICOS PARA LA CARGA TÉRMICA-FANGER. Propuesto en 1973 por P.O. Fanger. Este método es en la actualidad uno de los más extendidos para la estimación del confort térmico. A partir de la información relativa a la vestimenta, la tasa metabólica, la temperatura del aire, la temperatura radiante media, la velocidad relativa del aire y la humedad relativa o la presión parcial del vapor de agua, el método calcula dos índices denominados Voto medio estimado y Porcentaje de personas insatisfechas, valores ambos, que aportan información clara y concisa sobre el ambiente térmico al evaluador. La creación de un ambiente de trabajo adecuado, como combinación de factores humanos y físicos.

5.4. Métodos ambiente de trabajo

5.4.1. Ítems Lest Anact Ewa Renur.

- Espacio de trabajo
- Actividad física general
- Actividades de levantamiento de cargas

- Posturas de trabajo y movimientos
- Riesgos de accidentes
- Contenido de la tarea
- Limitaciones del trabajo

5.4.2. Métodos Ítems Lest Anact Ewa Renur.

- Comunicación del trabajador
- Toma de decisiones
- Repetitividad del trabajo
- Atención
- Condiciones de iluminación
- Temperatura ambiente
- Ruido

Como se puede apreciar, el método Ergonomic Workplace Analysis cubre todos los requisitos que señala el modelo que se desea seguir para este análisis. En lo que respecta al LEST se muestra que existen aspectos como las limitaciones del trabajo, Riesgos de accidente y Contenido de la tarea que no considera. Así mismo es posible visualizar que el ANACT se encuentra lejos de las características que se requieren, ya que, como herramienta subjetiva está destinada a recoger información intrínseca de la empresa a través de los distintos sectores. El RENUR es particularmente un método parecido al LEST en cuanto a la forma de evaluar, pero no proporciona las herramientas necesarias para desarrollarlo.

Culminando esta primera comparación se ha decidido optar por el método LEST ya que no sólo cumple con los aspectos citados, sino es generoso en su forma de evaluación. Se agregarán algunos parámetros dentro de su cuestionario de observación para compensar los ítems que no considera, éstos serán tomados de la Listas de Comprobación Ergonómica que sugiere la Enciclopedia de la Salud de la OIT.-SELECCIÓN DE MÉTODOS PARA

POSTURAS. El método REBA relativamente nuevo, tiene grandes beneficios pues se realizó aplicando varias metodologías, con fiabilidad ampliamente reconocida por la comunidad ergonómica, tales como el método NIOSH (Waters, Putz-Anderson, Garg, & Fine, 1993), la Escala de Percepción de Esfuerzo (BORG, 1985), el método OWAS (Karhu et al. , 1977), la técnica BPD (Corlett & Bishop, 1976) y el método RULA (McAtamney et al., 1993).

Se considera que para los fines que éste estudio persigue se pueden utilizar indistintamente ambos métodos, pero se ha optado por el REBA debido a que incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.

6. MARCO LEGAL

Se presenta la normativa que aplica al campo del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia.

Para los efectos de este procedimiento es importante tener en cuenta que la estructura y jerarquía de la normatividad colombiana es la denominada Pirámide de Kelsen, cuya aplicación es el país es la siguiente:

- Constitución política
- Leyes
- Decretos
- Resoluciones
- Decisiones, acuerdos, otros.

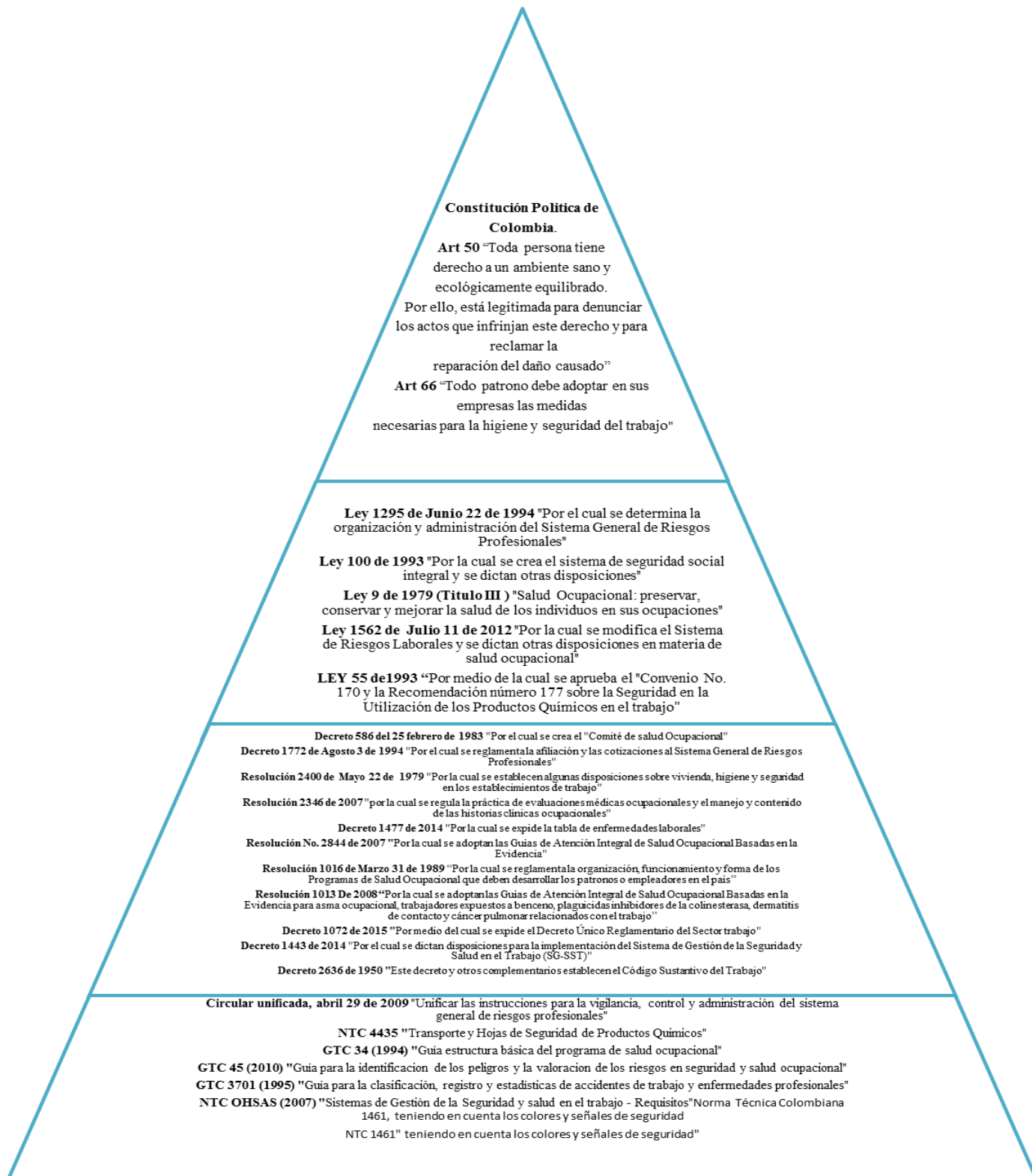


Figura 2. Normatividad aplicada al estudio

7. MARCO METODOLOGICO

7.1. Tipo de estudio

Debido a que esta investigación es de tipo mixto se hace en la comprensión e interpretación de los métodos de análisis cuantitativo y cualitativo. Se describen los datos y son seleccionadas las pruebas estadísticas de acuerdo con el nivel de medición de las variables y la formulación de las hipótesis. El análisis se realiza mediante cálculos y razonamientos de estadística.

En el enfoque cualitativo se describirá y analizara: Los procesos de exploración - contacto con el problema-, focalización -relaciones del problema con el contexto y profundización -reconfiguración de los sentidos sociales, técnicas y perspectivas-. Además se utilizara atreves de las técnicas de generación y registro de la información como: diario de campo, fotografías, videgrabaciones, fichas temáticas y de contenido.

7.2. Población y muestra

7.2.1. Población.

El estudio se llevara a cabo en la empresa SANDHERZ con un solo trabajador del área de Torno que labora ING. En el **Anexo 1**, se evidencia la carta de presentación para dar inicio al estudio del puesto de trabajo en la empresa en mención.

Anexo 1. Carta de presentación ante la empresa SANDHERZ

7.2.2. Muestra.

Para este caso la muestra es igual a la población toda vez que existe solamente hay un trabajador en el área del torno.

7.3. Recolección de la información

La recolección de datos se llevara a cabo en diferentes etapas, primero se seleccionara la muestra de estudio, luego se aplicara una encuesta, se registrara los datos necesarios del área de trabajo y funcionalidades por parte de los investigadores. Como material de apoyo se realizara un registro fotográfico y fílmico tanto del puesto de trabajo como de la operación que realiza el operador del torno ejerciendo la labor, para finalizar se procede a analizar la información. Por último se procederá a realizar la evaluación del puesto de trabajo, según la metodología seleccionada.

7.4. Análisis de la información

Es un estudio de caso con enfoque mixto de manera complementaria (Cualitativo y Cuantitativo). El estudio de caso permite determinar el estado actual el puesto de trabajo en estudio, identifica si representa algún tipo de problemática, en la cual no se tiene control. Al utilizar este método se intenta responder el cómo y el por qué, utilizando múltiples fuentes y datos. Según Martínez Carazo, el estudio de caso es:

Una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares, la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría.

Debido a que esta investigación es de tipo mixto se hace en la comprensión e interpretación de los métodos de análisis cuantitativo y cualitativo.

La interpretación de la información cuantitativa, se basa en describir los datos y seleccionar las pruebas estadísticas de acuerdo con el nivel de medición de las variables basados en la formulación del objetivo general y planteamiento del problema del estudio.

En el enfoque cualitativo, se describirá y analizará los procesos de exploración -contacto con el problema, a través de las técnicas de generación y registro de la información como: diario de campo, fotografías, videograbaciones, fichas temáticas y de contenido.

- **Fase De Análisis De Datos**

Análisis Cuantitativo

Se describen los datos y son seleccionadas las pruebas estadísticas de acuerdo con el nivel de medición de las variables y la formulación de las hipótesis. El análisis se realiza mediante cálculos y razonamientos de estadística.

Análisis Cualitativo.

En el enfoque cualitativo se describirá y analizará: Los procesos de exploración -contacto con el problema-, focalización -relaciones del problema con el contexto y profundización -reconfiguración de los sentidos sociales, técnicas y perspectivas-. Además se utilizará a través de las técnicas de generación y registro de la información como: diario de campo, fotografías, videograbaciones, fichas temáticas y de contenido.

7.5. Resultados

7.5.1. Métodos seleccionados para la recolección de datos.

La empresa SANDHERZ ING., desarrolla actividades industriales en el sector económico de la metalmecánica, cuenta con varias zonas de producción en la que se encuentra el área del torno que permiten mecanizar, cortar, fisurar, trapeciar, y ranurar piezas metálicas de diferentes formas geométricas, esta área fue de interés por la complejidad en la operación de la máquina, el cual se pretendió analizar el puesto de trabajo y los factores de riesgo asociado a esta labor.

Para determinar las posibles afecciones ergonómicas resultantes en el desarrollo de la operación de torno, se investigó sobre metodologías de análisis de puesto de trabajo acorde al área de estudio que abarcara cada aspecto a analizar según la necesidad del trabajador, por lo cual se escogió dos metodologías, la de Lest y Reba, a partir de las cuales se logró determinar las condiciones ergonómicas y de ambiente del puesto de trabajo para posteriormente sugerir las recomendaciones de aplicación según la necesidad.

7.6. Determinación del estado de confort en puestos de trabajo

Se realiza observación cualitativa en una jornada completa de trabajo en el área del torno en la empresa SANDHERZ ING, para identificar el panorama de trabajo en la operación del torno, que permitan determinar riesgos posturales y de ambiente de trabajo. En el área de mecanizado actualmente solo cuenta con un operador, por lo cual el estudio se basa en una sola persona.

7.7. Inspección puestos de trabajo

En la observación descriptiva ejecutada en el área de mecanizado para identificar los principales aspectos en el desarrollo de la operación del torno, se evaluaron los siguientes aspectos:

- **Condiciones Ambientales:**
 - Iluminación: Existencia de luz natural, artificial, ubicación del puesto respecto a las luminarias y luminarias en buen estado.
 - Presencia de Ruido: bajo percepción del trabajador y lo que se evidencie en el momento de la inspección.
 - Orden y aseo: área disponible para almacenar, puesto aseado y organizado.

- **Condiciones de Puesto de Trabajo:**
 - Amplitud de la máquina.
 - Altura de la maquina respecto al operador.
 - Estado mecánico de la máquina.

- **Condiciones de manejo en la organización:**
 - Realiza pausas activas durante la jornada laboral.
 - Realizar pausas laborales durante su jornada laboral.
 - Se desplaza en su área con facilidad.
 - Cuenta con apremio del tiempo.
 - Comunicación con sus compañeros.
 - Organización del tiempo.

7.8. Nivel de riesgo en el puesto de trabajo del área del torno en la empresa SANDHERZ ING, bajo el método Lest.

Para determinar las condiciones del puesto de trabajo del tornero en el área de mecanizado de la empresa Sandherz Ing, se aplicó en la primera etapa método Lest, el cual evalúa las condiciones de trabajo de la forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva. La información recolectada para emplear el método de Lest tiene un doble carácter objetivo-subjetivo, por un lado se emplean variables cuantitativas

como la temperatura o el nivel sonoro, y por otra, es necesario recoger la opinión del trabajador respecto a la labor que realiza en el puesto para valorar la carga mental o los aspectos psicosociales del mismo.

Mediante los datos recogidos en la observación del puesto y el empleo de las tablas de puntuaciones se obtuvo la valoración de cada variable y dimensión. La valoración obtenida oscila entre 0 y 10 y la interpretación de dichas puntuaciones se realizó según teniendo los valores de la siguiente tabla:

Tabla 4. *Valores de puntuación del método LEST*

VALOR	DESCRIPCIÓN
0,1,2	Situación satisfactoria
3,4,5	Débiles molestias. Algunas mejoras lograrían más confort al trabajador.
6,7	Molestias medias. Existe riesgo de fatiga
8,9	Molestias fuertes. Fatigas.
10	Nocividad.

Fuente: Guía técnica para el análisis de exposición a factores de riesgo ocupacional (2011)

En la **Tabla 4**, se presentan los aspectos físicos evaluados respecto el esfuerzo que realiza el tornero al momento de ejecutar su labor, verificando visualmente y por medio de la captura de imágenes dicho nivel se confronta con la tabla de puntuación del método. La valoración califica un nivel máximo por encima de diez (10) y un valor mínimo de cero (0), es decir que un valor de diez(10) corresponde a esfuerzos de nivel alto y por ende nocivo para el trabajador; y un valor cero(0) corresponde a un nivel adecuado o satisfactorio para el trabajador.

A continuación se presenta los resultados generados a partir de la aplicación del método Lest.

Tabla 5. *Resultados del método Lest para Carga física*

PARAMETRO	VALOR
Carga física	4,5
Carga Estática	4
Carga Dinámica	5
Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo	4
Esfuerzo de aprovisionamiento	1

Fuente: Elaboración propia

Para el caso del estudio, se obtuvo un resultado con un valor de 4,5 el cual indica un nivel de carga media, realizada por el trabajador en el desempeño de su actividad (levantamiento de piezas de aluminio para mecanizarlas en el torno). Esos niveles de carga generan débiles molestias las cuales al implementar planes de acción para mejorar la condición física y ergonómica, se optimiza los sobre esfuerzos y el rendimiento en la labor es de un factor satisfactorio para la empresa.

Tabla 6. *Resultados del método Lest para entorno físico*

PARAMETRO	VALOR
Entorno físico	10
Ambiente Térmico	4
Valoración del ambiente	4
Valoraciones en la jornada	0
Ruido	14
Valoración del ruido	10
Índice compuesto de exposición al ruido	-
Nivel de intensidad sonora equivalente en dB.	87 a 89
Ruidos impulsivos	4
Ambiente luminoso	12
Niveles de iluminación y contraste	10
Existencia de iluminación natural	2
Existencia de deslumbramientos	0
Diferencias de iluminación puesto/entorno	0
Vibraciones	0

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6, se evaluó el entorno físico del puesto de trabajo, para esta valoración, se recurrió a las mediciones que realizadas por la ARL Positiva en el mes de Julio del 2015(ver Anexo 2), esta información primaria fue de apoyo en el estudio, ya que no se contó con los instrumentos necesarios para la toma de datos in situ.

Anexo 2. Estudios de la ARL Positiva realizados a la empresa SANDHERZ

A partir de los resultados obtenidos, se determinó que el ambiente térmico obtuvo un valor de cuatro (4), lo que indica que el trabajador presenta débiles molestias, pero ajustando algunos cambios la condición de trabajo puede mejorar considerablemente. El Ruido obtuvo una alta calificación con una valor de catorce (14), debido a que el área del torno se ubica cerca de otras áreas de mecanizado, como pulido, que emiten en toda la jornada de trabajo un nivel de ruido con intensidad sonora con valores por encima de los límites permisibles (TLV de 85 db), este valor refleja un nivel sonoro nocivo para el trabajador, en consecuencia, se deberá efectuar acciones de mejora inmediata, que minimice los ruidos impulsivos de intensidad sonora mayor o igual 85 dB, producidos por el martilleo y estallidos producto de la operación de herramientas o equipos.

En cuanto al ambiente luminoso, arrogo un valor de doce (12), evidenciándose ser nocivo para el trabajador. Los niveles de iluminación y contraste que marcan nocividad se generan debido a la carencia de contraste de luz que tiene el área de trabajo, el inadecuado manejo de luz sobre la máquina y la deficiente luz natural que penetra a través de las claraboyas. Esta evaluación entiende de medias correctivas de mejora inmediatas para evitar posibles enfermedades visuales en el trabajador.

Tabla 7. *Resultados del método Lest para la carga mental*

PARAMETRO	VALOR
Carga mental	5,61
Presión de tiempos atención	2,5 5,33

Complejidad	9
-------------	---

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 7**, la evaluación final de carga mental, presenta un valor de 5.61 manifestando que el trabajador presenta bajas molestias de carga mental. Si se mejora las pausas laborales, sin afectar producción, el trabajador se encontraría más satisfecho con la labor diaria.

El nivel de atención arroja un valor de 5.33 lo que reporta un parámetro de débiles molestias, entendido esta como el principal grado de inconformidad debido a que el trabajo es de precisión o la facilidad de cometer posibles defectos en el mecanizado de piezas de menor tamaño, teniendo en cuenta la atención en la operación de la maquina (visual, táctil y sonoro) se debe tener un grado de atención alto

La complejidad de la tarea emana un valor de nueve (9), comprendiendo que el trabajo es repetitivo generando fuertes molestias en el trabajador e indicando de manera activa y precisa acciones de mejora correctivas.

Tabla 8. *Resultados del método Lest para aspectos psicosociales*

PARAMETRO	VALOR
Aspectos psicosociales	2,71
Iniciativa	2,83
Comunicación	2
Relación mando	6
Status social	0

Fuente: Elaboración propia

La **Tabla 8**, muestra en términos generales con puntuación en el aspecto psicosocial, un valor de 2.71, el cual indica que el trabajador se encuentra satisfecho. Aunque no se pueda modificar el orden de las operaciones que realiza en el operación del torno, si puede controlar el ritmo de trabajo

La iniciativa puntuada indica un valor de 2.83, el cual evidencia el dominio de controlar y mejorar el producto de su labor que el trabajador y cliente se sientan satisfechos

La Comunicación con los demás trabajadores indica un valor de dos (2) resultante de un trabajador satisfecho con el ambiente social de la empresa, el hecho no obtener ninguna restricción para dialogar con otros compañeros.

La relación de mando nos indica que la frecuencia de las ordenes al trabajador a lo largo de la jornada laboral es de un valor de seis (6), sugiere Molestia Media con riesgo de fatiga, a pesar de contar con el apoyo de supervisores la condición de la labor exige presencia de este tipo de personal de soporte e inspección.

En el área de status social emite un valor de cero (0), lo que indica total satisfacción del trabajador. Este parámetro indica cuanto tiempo de aprendizaje o formación requiere el trabajador para ocupar el puesto de trabajo (tornero), para el caso en estudio el trabajador cuenta con formación basado en la experiencia en la ejecución de la labor y un grado de escolaridad de bachiller, pero no ha realizado cursos complementarios de aprendizaje superior. Por la deducción anterior se hace necesario que se efectúen campañas de capacitación laborales a los trabajadores, enfocadas a garantizar un mejor desarrollo en las actividades industriales de la empresa.

Tabla 9. *Resultados del método Lest para tiempo de trabajo*

PARAMETRO	VALOR
Tiempos de trabajo	5,5
Cantidad de tiempo	8
Organización del tiempo	3

Fuente: Elaboración propia

La **Tabla 9**, indica una puntuación de 5.5, lo que significa una débil molestia, pero que con algunas mejoras se pueda controlar y mejorar la condición. Este parámetro hace referencia a la cantidad y organización del tiempo de trabajo en cuanto a horarios, pausas de trabajo y la posibilidad de concluir el trabajo en otros horarios.

La cantidad de tiempo indica un valor de ocho (8), lo que reporta fuertes molestias del trabajador, en cuanto a la organización del tiempo, se cuenta con un horario normal sin turnos, con posibilidad de acceder a trabajos de fines de semana y festivos a elección del trabajador.

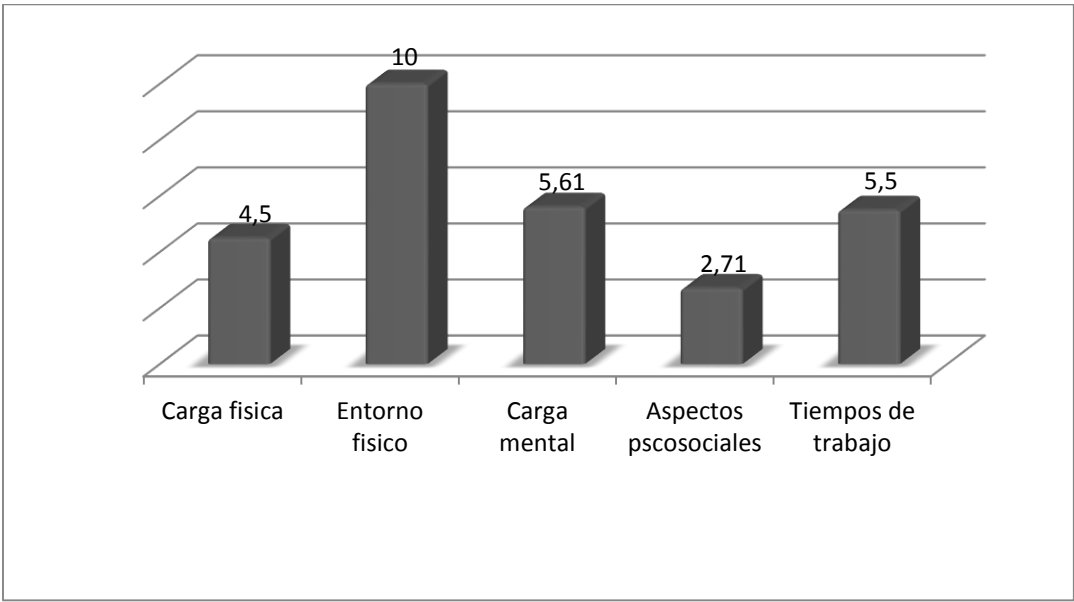


Figura 3. Resultados condición de trabajo

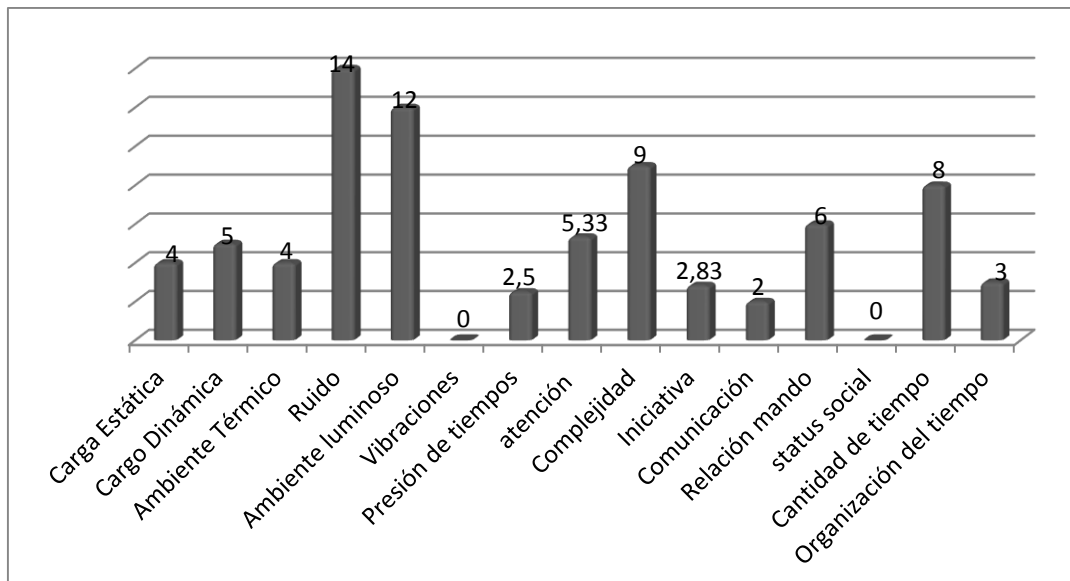


Figura 4. Resultados ambiente de trabajo

La valoración obtenida como resultado de la aplicación del método Lest, presenta en forma de histograma con graficas que permiten tener una visión consolidada de las condiciones de trabajo y establecer un primer diagnóstico. Conociendo cuáles son los elementos más desfavorables de las condiciones de trabajo en forma globalizada, se pueden establecer prioridades, para establecer acciones de mejora sobre los distintos factores observados.

Se presentan dos evaluaciones (vibraciones, y estatus social) sobre cero (0) que significan que la situación es satisfactoria y no genera daño para la salud. En el rango de cero (0) a dos (2) se puede observar que la comunicación, presión de tiempo e iniciativa son situaciones en las cuales el trabajador se encuentra satisfecho es decir, no genera daños en su salud.

Los parámetros de carga estática, dinámica al igual, ambiente térmico, atención a la organización del trabajo, se encuentra en rangos de puntuación de tres (3) a cinco (5), el cual arroja un valor de débiles molestias que con alguna mejoría a nivel postural o elemento de ayuda podrían aportar más comodidad para la realización de su tarea. En el rango de seis (6) a siete (7), se detalla la relación con el mando presenta molestia media, es decir que para el

trabajador presenta un riesgo de fatiga el cual genera una alarma para tomar decisiones inmediatas para la prevención de la salud del trabajador.

En el rango de ocho (8) a nueve (9), se encuentran los parámetros de cantidad y organización del tiempo de trabajo y complejidad del mismo, el cual indica que el trabajador presenta fuertes molestias con riesgo de fatiga.

En el rango de valoración de diez (10) o superior , indico que el ambiente luminoso y de ruido están generando Nocividad al trabajador, evidenciando una alarma para el prevencionista que estos factores de riesgo deben de ser intervenidos aplicando estrategias de mitigación o cambios que generen confort y estabilidad en la salud del trabajador.

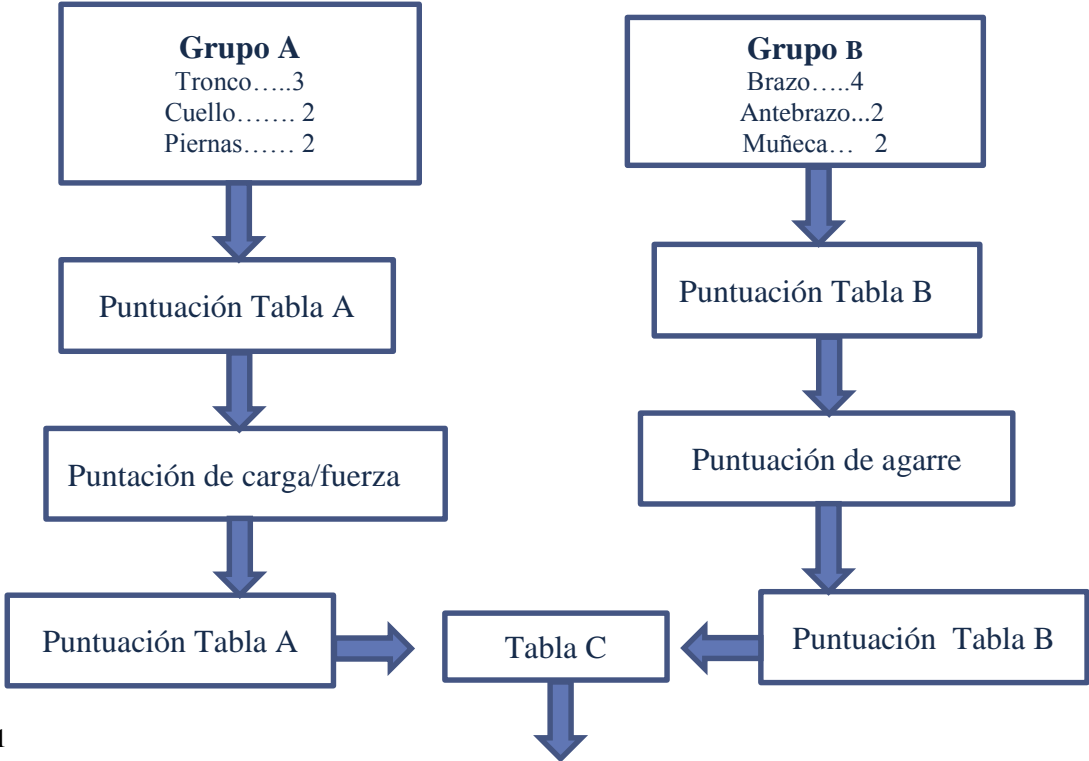
7.9. Nivel de riesgo en el puesto de trabajo del área del torno en la empresa SANDHERZ ING, bajo el método REBA.

Teniendo en cuenta que la actividad en estudio es el área de mecanizado en la zona del torno, se tomó como criterio de evaluación de las extremidades superiores (manos, brazos, antebrazo, tronco cuello) y extremidades inferiores (pierna y muñeca).

El método REBA divide el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente y se evalúa basándose especialmente en los riesgos musculo-esqueléticos, permite demostrar la eventualidad que se presenta al utilizan ciertas partes del cuerpo, también aprueba valorar la actividad muscular originada por posturas estáticas, dinámicas o debidas a cambios violentos o inesperados en la postura.

Se realizó un acompañamiento de inspección durante una jornada laboral con el fin de registrar las posturas que el trabajador hace mientras desarrolla sus operaciones habituales e identificar los movimientos que realiza.

En la **Figura 5**, se describe el flujo que determina las puntuaciones de evaluación en el método REBA.



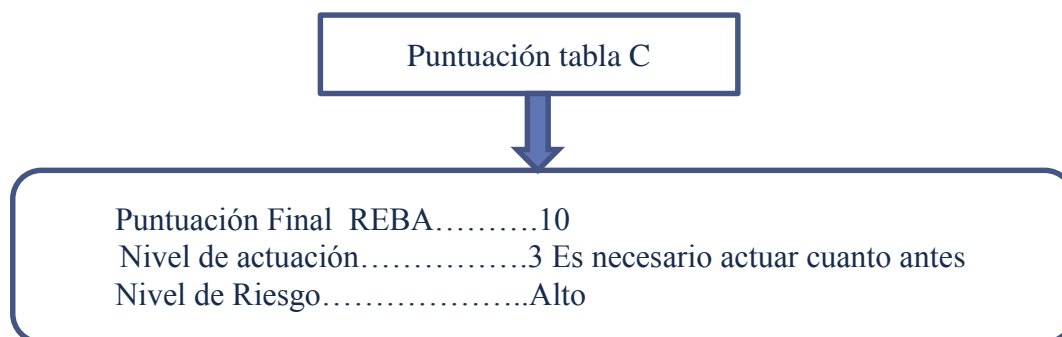


Figura 5. Flujo de puntuaciones del método REBA.

Fuente: Elaboración propia

7.9.1. Análisis de cuello, piernas y tronco (Grupo A).

Basando en la inspección visual realizada en el área de labor del trabajador se determinó la evaluación del Grupo A (tronco, piernas y cuello), de acuerdo a la Figura 6, Figura 7 y Figura 8, se asignó el valor teniendo en cuenta el grado de movimiento de cada parte del cuerpo.

Tabla 10. *Movimientos del tronco*

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o
	2	inclinación lateral.
	3	
	4	

Fuente: Evaluación Ergonómica De Puestos De Trabajo (2012). Cuesta S.A.

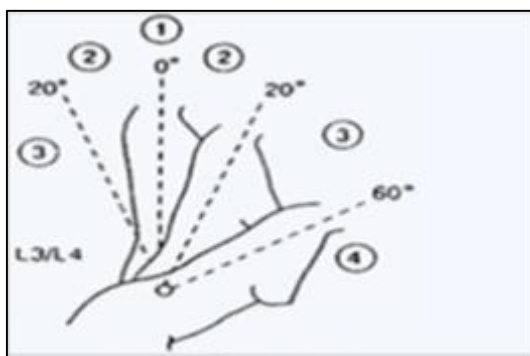


Figura 6. Posición del tronco.

Tabla 11. *Movimientos de las piernas*

Posición	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, anadando sentado	1	Añadir +1 si hay flexión de rodillas entre 30 y 60 °
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+2 si las rodillas están flexionadas mas de 60 (salvo postura sentada)

Fuente: Evaluación Ergonómica De Puestos De Trabajo (2012). Cuesta S.A.

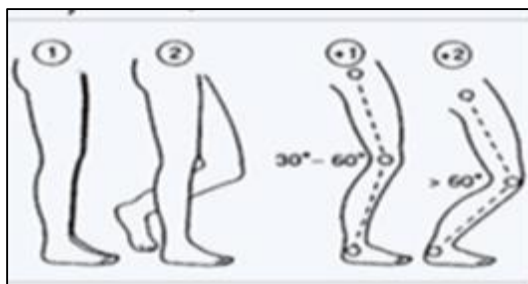


Figura 7. Posición de las piernas

Tabla 12. *Movimientos de cuello*

Movimiento	Puntuación	Corrección
0° - 20° flexión	1	Añadir
20° flexión o extensión	2	+1 si hay torsión o inclinación lateral

Fuente: Evaluación Ergonómica De Puestos De Trabajo (2012). Cuesta S.A.

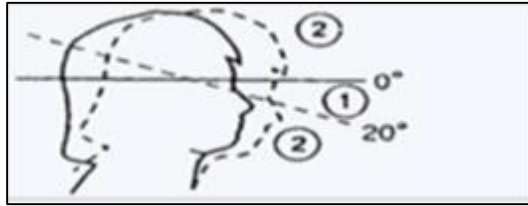


Figura 8. Posición del cuello.

7.9.2. Análisis de brazo, antebrazo y muñeca (Grupo B).

Basando en la inspección visual realizada en el área de labor del trabajador se determinó la evaluación del Grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), de acuerdo a la Figura 6, Figura 7 y Figura 8, se asignó el valor teniendo en cuenta el grado de movimiento de cada parte del cuerpo.

Tabla 13. *Movimientos de los brazos*

Posición	Puntuación	Corrección
0-20°	1	Añadir
Flexión/extensión		+1 si hay abducción o rotación
>20 extensión	2	+1 elevación del hombro
20 – 45° flexión	3	-1 si hay apoyo o postura a favor de
>90° flexión	4	la gravedad

Fuente: Evaluación Ergonómica De Puestos De Trabajo (2012). Cuesta S.A.

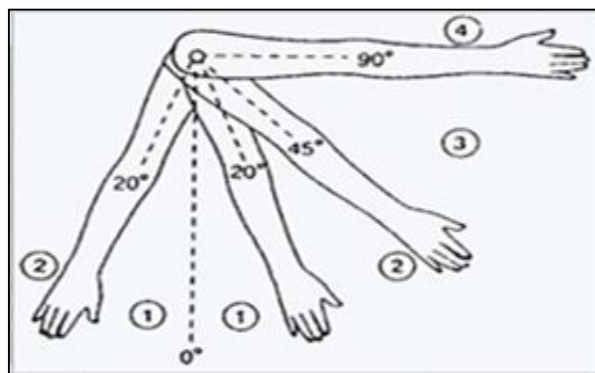


Figura 9. Posición del brazo.

Tabla 14. *Movimientos de los antebrazos*

Movimiento	Puntuación
60° - 100° flexión	1
<60° flexión	2
>100° flexión	

Fuente: Evaluación Ergonómica De Puestos De Trabajo (2012). Cuesta S.A.

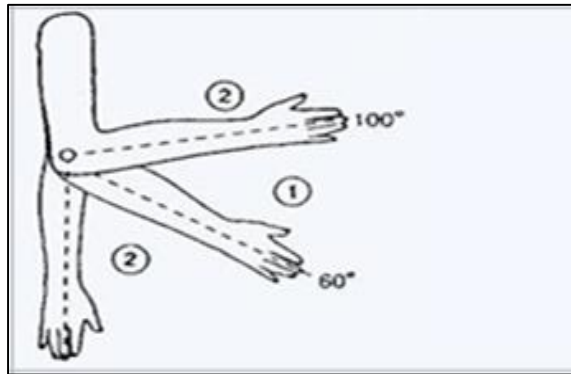


Figura 10. Posición del antebrazo.

Tabla 15. Movimientos de las muñecas

Movimiento	Puntuación	Corrección
0°-15°	1	Añadir
Flexión/extensión		+1 si hay torsión o desviación lateral
>15°	2	
Flexión/extensión		

Fuente: Evaluación Ergonómica De Puestos De Trabajo (2012). Cuesta S.A.

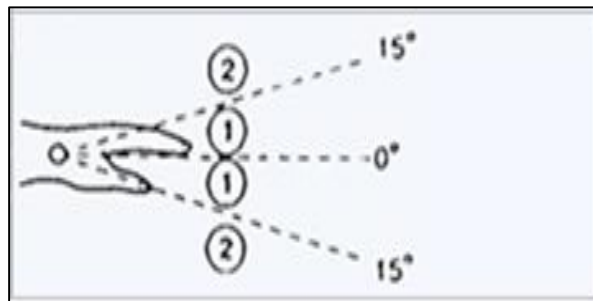


Figura 11. Posición de la muñeca

7.9.3. Resultados de los análisis del Grupo A y Grupo B.

Se tomó a criterio de analistas (autores del presente estudio) un número de 10 observaciones puntuales (una observación puede constar de una o dos fotografías consecutivas) en

intervalos de 5 minutos, con el fin de obtener material de apoyo para posteriormente ser evaluadas utilizando el método REBA. También se utilizó la escala de puntuación para poder medir el riesgo y saber que procedimiento de intervención es el adecuado establecer.

Tabla 16. *Valores de puntuación del método REBA*

NIVEL DE ACCION	PUNTUACION	NIVEL DE RIESGO	INTERVENCION
0	1	Inapreciable	No necesario
1	2-3	Bajo	Puede ser necesario
2	4-7	Medio	Necesario
3	8-10	Alto	Necesario pronto
4	11-15	Muy alto	Actuación inmediata

Fuente: Elaboración propia

El método REBA efectuado arroja, que al estar alrededor de seis (6) horas en posición bípeda con base de sustentación en ambos pies los cuales se apoyan en posición neutra, y miembros inferiores en extensión con periodos cortos de flexión de rodilla mayor de 90 grados, con una ligera flexión de tronco de 20° a 30° grados durante la actividad, cuando el trabajador tiene que hacer una labor de precisión en el torno, con miembros superiores en elevación de hombro superior a 90 grados para la actividad manual que desarrolla cuando ajusta la pieza y maneja engrase y otras actividades, el tipo de agarre depende de cada pieza ya que todo el tiempo durante la jornada laboral puede durar todo el tiempo mecanizando una sola pieza como puede cambiar por otra de mayor a menor volumen.

La cabeza permanece en flexión de 20° a 30° grados igualmente cuando realiza movimientos de precisión en una pieza o en el momento de engrase, favorablemente la posición del individuo no es estática, es decir, de una hora de trabajo permanece 35 minutos ejerciendo la postura y el resto de tiempo puede movilizarse.

La **Tabla 17**, indica los resultados de la valoración de los dos grupos a evaluar, formado por las extremidades superiores (manos, brazos, antebrazo, tronco cuello) y extremidades

inferiores (pierna y muñeca). Las mediciones se realizaron del lado derecho y lado izquierdo del cuerpo, los valores se asignan de acuerdo a la puntuación de los niveles de riesgo para luego ser sumada, es decir la tabla A, se suma con la puntuación obtenida en fuerza y la puntuación B se suma con el agarre, para finalmente valorar en la tabla C.

El valor resultante del lado derecho e izquierdo es igual con un valor es de trece (13), lo cual al compararla con la tabla de Nivel de Riesgo, remite a un valor de tres (3), de significancia alta, por lo cual la intervención debe ser de manera inmediata para implementar acciones de mejora.

Tabla 17. *Puntuación final Metodo REBA*

	GRUPO A: Tronco, cuello, piernas			GRUPO B: Brazo, Antebrazo, Muñeca			Puntuación final	
	Puntuación Tabla A	fuerza	Puntuación Total A	Puntuación Tabla B	Agarre	Puntuación Total B	Puntuación Tabla C	
Lado derecho del cuerpo	5	2	7	6	0	6	13	3 .Es necesario actuar cuanto antes.
Lado izquierdo del cuerpo	5	2	7	6	0	6	13	10 Riesgo Alto

Fuente: elaboración propia

7.10. Acciones de mejora recomendadas para el mejoramiento de las condiciones del puesto de trabajo del área de torno en la empresa SANDHERZ ING

A continuación se describe una a una las recomendaciones formuladas posteriormente a los resultados obtenidos en los instrumentos de análisis, con el fin de sugerir las acciones de mejora que la empresa SANDHERZ ING, deberá implementar para mejorar el confort y de trabajo en el área del torno.

- **A Nivel institucional:**

1. Demarcación en el área de mecanizado y señalización de los puestos de trabajo, ya que se observó la pintura totalmente desgastada. La señalización de seguridad no cuentan con una adecuada implementación.
2. Aislar los puestos de trabajo que producen más ruido en el taller. Si el ruido no puede controlarse en la fuente, se investiga la forma de aislar al equipo responsable del ruido; esto es, controlar el ruido que proviene de una máquina encerrándola toda o sólo una parte de ella en un contenedor aislado.
3. Administrar y exigir el uso obligatorio y permanente de elementos de protección individual acorde a la actividad, siempre que se esté ejecutando labores en el área del torno. Cambiando los elementos que se están usando por los que realmente deben tener de acuerdo a la norma. la protección respiratoria deben usar mascarilla con filtro de material particulado y no un respirador libre. El tipo de protector auricular es de inserción básico el cual debe ir acompañado de protectores auditivos de copa que ayuden a aislar más efectivamente la emisión de ruido producido por la maquinaria.
4. Implementar y desarrollar capacitaciones y/o entrenamientos permanente al personal que trabaja en el proceso operativo de la empresa, con respecto al uso óptimo de equipos, condiciones del proceso ambientalmente confiables, opciones de segregación de residuos, reciclaje, seguridad industrial, manejo de materiales, adecuada utilización de los recursos.
5. Generar la matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales, para determinar las actividades a desarrolla para prevenir, mitigar o minimizar aquellos impactos significativos que afectarían el entorno de trabajo y el medio ambiente.

6. Mantener un adecuado almacenamiento de materiales e insumos que garanticen la compatibilidad de almacenaje para prevenir reacciones entre los productos químicos, tener disponible las hojas de seguridad para reconocimiento y atención ante cualquier eventualidad que se presente con un insumo químico.
7. Capacitar a los empleados en materia de detección, contención y saneamiento de emergencia de escapes de las sustancias almacenadas, para que sepan cómo actuar correctamente en caso de una emergencia.
8. Se debe instalar un sistema de extractor de gases en todo el taller, y en el puesto de trabajo utilizar extintores adecuados para el tipo de materiales almacenados y periódicamente realizar su mantenimiento y recarga.
9. Destinar un área especial para almacenar residuos peligrosos y/o especiales para posteriormente realizar su disposición mediante un gestor autorizado por la entidad ambiental competente.
10. La empresa debe considerar en su presupuesto los programas de mantenimiento preventivo e Inspección periódica de la maquinaria y equipos, con el fin de evitar emergencias, accidentes, escapes y derrames o fallas de los equipos. De esta manera se aumenta la vida útil de los equipos utilizados en la producción.

- **A nivel de autocuidado del trabajador:**

1. Uso obligatorio y permanente de elementos de protección individual acorde a la actividad, y pedir que sean los que realmente sirvan.
2. implementar la pausa activa en horario laboral, organización del puesto de trabajo, que ayude a disminuir la carga psicológica.

3. Manejo postural, la Instalación de una silla de trabajo en el área, este elemento ayudaría a mejorar el desempeño del trabajador, porque se adoptaría una posición de descanso entre las tareas al cambiar la postura, de estar de pie ha sentado. Se debe priorizar la importancia de minimizar los estados de tiempo largos en la misma postura, se determinó que al estar sentado, mientras la pieza se mecaniza, con un buen campo visual, sobre la pieza, ayudaría a mejorar el desempeño y recuperación de fuerza y energía del operario.

8. Análisis de Resultados

Una vez obtenido los resultados de la aplicación de los instrumentos, podemos inferir que el trabajador que labora en la empresa SANDHERZ ING., en el área de mecanizado con el torno y cuya jornada laboral es de ocho horas diarias se encuentra realizando un esfuerzo físico que le producen algunas molestias, que las condiciones físicas tal como el ruido, la iluminación y su entorno físico no son los más adecuados ya que no cumplen con los requisitos de norma de seguridad y salud en el trabajo.

Que la carga mental que este puesto genera es media, debido a que este puesto es de alta demanda en atención y de cuidado. Un error en la medición de la pieza puede hacer que esta quede mal y no sirva para lo que se requiere. En cuanto al aspecto psicológico y clima laboral a través de la entrevista y aplicación del método de Lest. Pudimos evidenciar que la situación es satisfactoria en este campo para el trabajador ya que tiene un buen ambiente de trabajo y una buena relación con el supervisor y con los compañeros de trabajo. No obstante el hecho de cumplir horarios y la responsabilidad en la entrega de trabajos de alta complejidad, hace que los tiempos de trabajo generen molestias en el trabajador, unido todo esto a la gran demanda de energía que se requiere para permanecer entre 6 y 8 horas de pie (posición bípeda). Postura que genera discomfort y como lo demuestran los métodos un alto nivel de riesgo ya que esta postura genera lesiones osteomusculares y alteración del retorno venoso, dañando los tejidos de las venas y produciendo lesiones varicosas serias. También es importante señalar que aunque sea por tiempos cortos (35 minutos de una hora de trabajo). El movimiento de extensión frontal de brazos genera riesgo para su salud. Debido a que, si la persona no tiene un adecuado tono y masa muscular puede generar lesiones de manguito rotador ya que esta posición es muy demandante de los músculos de esta región y sin un adecuado mantenimiento puede haber riesgo de lesión.

9. CONCLUSIONES

A partir de los resultados en la evaluación de un puesto de trabajo se puede definir procedimientos para la toma de decisiones en el mejoramiento del confort para el desarrollo de una labor en un trabajador.

Los directivos de una organización pueden buscar la manera de mejorar las condiciones generales que rodean al área de trabajo y la estación de trabajo de las diferentes áreas de una compañía, organización o fábrica, de tal manera que se puedan satisfacer las variaciones del ambiente laboral y los que genera el trabajador, como la capacidad visual, habilidad para oír, para sentir y la destreza manual, cada una de las cuales desencadena niveles de riesgos distintos en las evaluaciones que se lleven a cabo. La gran mayoría de las estaciones de trabajo pueden mejorarse y para ello se han de elaborar las valoraciones pertinentes.

El desarrollo de este estudio permitió a las investigadoras aplicar conocimientos adquiridos a lo largo de la formación en gerencia de la salud y seguridad en el trabajo, haciendo énfasis en el campo investigativo, mediante el cual se abordó un tema de mucha importancia actual, las condiciones del puesto de trabajo, el cual permite identificar y analizar, el entorno laboral, disminuir la carga de trabajo físico y mental, reducir las molestias de las tareas repetitivas o en cadena; a través de los resultados las acciones de mejora preventivas o correctivas ayudaran a tomar decisiones sobre la modificación de dichas condiciones físicas que intervienen en el confort y ambiente. Con el fin de procurar mayor bienestar de los colaboradores de una empresa, impactando directamente en su desempeño y rendimiento en las tareas y responsabilidades asignadas.

Por medio de este estudio se evidencio además como el integrar la prevención en los procedimientos de trabajo es determinante para generar una cultura de calidad y eficiencia en los procesos, beneficiando así a trabajadores, empleadores y clientes.

A partir de lo evidenciado en la empresa en la cual se realizó el estudio se demostró que los elementos de protección individual no siempre están acordes a la actividad del trabajador (en este caso en el área de torno), en cuanto al manejo de la protección respiratoria es importante tener en cuenta que los trabajadores deben usar mascarilla con filtro de material particulado y no un respirador libre, pues este último no protege realmente al trabajador de enfermedades o afecciones pulmonares.

Otra importante recomendación para este tipo de labores es respecto a los elementos de protección auditiva, el tipo de protector auricular de inserción básico debe ir acompañado de protectores auditivos de copa que ayuden a aislar con mayor efectividad la emisión de ruido producido por la maquinaria.

En cuanto al manejo de postura prolongada, es importante tener en cuenta que la instalación de un asiento genera reposo y confort en el trabajador, después de seis (6) horas de mantener una posición bípeda así sea con leves descansos de postura, genera no solo inconformidad en el trabajador sino posibles problemas vasculares, por el déficit de retorno venoso en miembros inferiores, es decir, la tasa de flujo sanguíneo de vuelta al corazón, que puede tener incidencia en la aparición de vena varice y problemas cardiacos. Otras manifestaciones pueden ser de origen osteomuscular producidas por los movimientos repetitivos, manejo de carga estática o dinámica las cuales llevan a producir lesiones del manguito rotador, síndrome del túnel del carpo, lumbalgia mecánica, cervicalgia, ciáticas y otras patologías asociadas.

Para la prevención de accidentes y riesgos contra la salud y situaciones de emergencia en las empresas del sector industrial se debe implementar la señalización de seguridad necesaria, cumpliendo según lo establecido en la Norma Técnica Colombiana 1461, teniendo en cuenta los colores y señales de seguridad, así:

- Formas geométricas:
 - En círculo: Prohibición o acción de mando.

- En triángulo: Prevención.
- En cuadro o rectángulo: Informativas y/o de instrucciones.
- Colores de seguridad:
 - Rojo: prohibición.
 - Azul: Acción de mando.
 - Amarillo: Precaución y/o riesgo de peligro.
 - Verde: Condición de seguridad

El principal aporte que genera este estudio es conocer los métodos complementarios, desde la perspectiva de las condiciones físicas o ambientales para el análisis de un puesto de trabajo, que la postura del trabajador genera un dato valioso para enriquecer el análisis de un puesto de trabajo, y así generar condiciones adecuadas en el desarrollo de la labor de un tornero.

Con el fin de mantener las buenas prácticas en el desarrollo de los programas en seguridad y salud, la organización puede desarrollar la implementación de ciclo PHVA, este ciclo constituye una de las principales herramientas de mejoramiento continuo y aportar en la realización de actividades de forma organizada y eficaz.

A través de cada uno de los pasos del ciclo PHVA la organización puede:

PLANIFICAR: Implementar los programas del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo a los niveles de riesgo evidenciados, así mismo determinar los métodos apropiados para el seguimiento y mediciones de dichos programas

HACER: Ejecutar las actividades definidas dentro de los programas, contando con todas las herramientas necesarias para dar cumplimiento a los requisitos legales.

VERIFICAR: Realizar el seguimiento y medición como resultado de la implementación de los programas.

ACTUAR: Recopilar y analizar los datos de desviación para evaluar las posibles acciones de mejora continua.

Este estudio le aporta a todo Gerente de Seguridad y Salud en el Trabajo un recurso técnico para el análisis de puestos de trabajo, un análisis postural que puede observarse no solo en los torneros sino en todos los trabajos que son de mantenimiento en posición bípeda por periodos prolongados y que pueden llevar a enfermar a los trabajadores.

En cuanto al aporte a otras investigaciones el estudio deja abierta el modelo para seguir perfeccionando un instrumento del puesto de trabajo que ostente todas las herramientas, para evaluar e implementar cambios en los diseños de los puestos de trabajo y mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

Anexo 3. Registro fotográfico



Figura 12 . Vista puesto de trabajo del torno.



Figura 13. Análisis del puesto de trabajo.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Martínez Rojas A.A (2014), *condiciones de la tarea en personal administrativo de la universidad nacional de Colombia y su potencial relación con la presentación de desórdenes músculoesqueléticos*(tesis de Posgrado). Universidad nacional de Colombia. Facultad de enfermería, Bogotá.
2. Jiménez-forero Claudia p, Zabala Ivonne t., Idrovo Álvaro j. (2012), *Condiciones de trabajo y morbilidad entre mineros del carbón en Guachetá, Cundinamarca*. Programa de Maestría en Salud Ocupacional y Ambiental, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud.
3. Islas Reyes Daniel (2012), *evaluación de las prácticas ergonómicas en una empresa manufacturera mediante la aplicación del método Lest* (tesis de Posgrado). Unidad profesional interdisciplinaria de ingeniería y ciencias sociales y administrativas sección de estudios de posgrado e investigación, México, D.F.
4. Alfaro Sánchez J.R, Marroquín Hernández A.A (2008), *propuestas de mejoras de la salud ocupacional de los trabajadores del sector de la construcción en el salvador a través de soluciones ergonómicas prácticas*”,(Tesis de Pregrado). Universidad de el Salvador, escuela de ingeniería industrial. San Salvador.
5. Grisell Ramones MC (2013), *evaluación de la carga postural y síntomas músculo esqueléticos en trabajadores de la construcción*,(Tesis de Magister). Universidad del Zulia, Venezuela.
6. Espinosa Torres A.E (2012), *evaluación ergonómica de los puestos de trabajo de la empresa mundy-home sede quito, durante el periodo marzo abril del 2012. (tesis de pregrado)*. Pontificia universidad católica del Ecuador.

7. Biblioteca Virtual En Salud Sobre Seguridad Y Salud En El Trabajo (2013).
Recuperado de: <http://bvsst.org.ve/php/index.php>
8. Departamento Administrativo Nacional De Estadística DANE. (2006) *Encuesta Anual Manufacturera. Boletín de Prensa Encuesta Anual Manufacturera – EAM.*
Recuperado de: <<http://www.dane.gov.co/index.php?> (MarcadorDePosición1)>
9. Eslava C, Juan Carlos. (2002) *Promoción y Prevención en el Sistema de Salud en Colombia. Rev. salud pública, vol.4, n.1 pp. 1-12..* Recuperado de:
<http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012400642002000100001&lng=en&nrm=iso>
10. *Estrucplan Consultora S.A. (2010) Métodos de Evaluación de las Condiciones de Trabajo.* Recuperado de: <http://www.estrucplan.com.ar/>
11. Buchelli Lozano G Y Marín Restrepo J J, (2011) *Estimación de la eficiencia del sector metalmeccánico en Colombia: análisis de la frontera estocástica.*
12. Holgate, B. Y., & 1981, B. (S.F.).Rev. (2008). *Salud laboral investigaciones realizadas en Colombia. pensamiento psicológico, 9-25p.*
13. Instituto Nacional De Seguridad E Higiene En El Trabajo, Ministerio De Trabajo Y Asuntos Sociales De España (INSHT.). (2010). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la Manipulación manual de cargas.* Recuperado de: www.mtas.es/insht/practice/G_cargas.htm
14. Laurig, W., & Vedder, J. (1998). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo.*

15. L. Wolfgang, & V. Joachim (2010), *enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (págs. 3-4). España: Chantal Dufresne, Ba. Valentinuzzi, f.
16. M. y., M. y., Gordon, S. Y., & 1974, s. (2003). *Ingeniería industrial. actualidad y nuevas tendencias* .Rev. IS5N: 1856-8327.
17. Melo Jose Luis (2009). *Ergonomía práctica, guía para la evaluación ergonómica de un puesto de trabajo*, FUNDACIÓN MAPFRE / , Argentina, ISBN: 978-987-97960-6-1
18. Ministerio De La Protección Social De Colombia. Decreto 2800 (2 octubre 2003). *Art. 4. Por el cual se reglamenta parcialmente el literal b) del artículo 13 del Decreto-ley 1295 de 1994. Bogotá, D.C. Octubre de 2011.*
19. Mondelo, R. P., Gregori, E., & Barrau, p. (1999). *Ergonomía y fundamentos. Barcelona: mutua universal*. ISBN:84-831-318-5
20. Moore, J., & Garg, A. (1995). *The Strain Index: A proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. American Industrial Hygiene Association Journal* , págs. 443-458.
21. Nogareda Cuixart Silvia. (2005). *Evaluación de las Condiciones de trabajo. Método REBA*.
22. Organización Panamericana De La Salud. (2003). *En Historia de la Organización Panamericana de la Salud* (pág. 129). Washington DC. Roh, Y. Pierre Fulzon.2009. *Manual de Ergonomía*.

23. Rescalvo Fernando. (2004). *Ergonomía y Salud. Concepción del puesto de trabajo*. ED. Junta de Castilla y León. España. S 1370/2004.
24. Rula (2010): *A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders*. *Applied Ergonomics*, 91-99.
25. Semac. (2010). *sociedad de ergonomistas de México, A.C. - ergonomía*. Recuperado de <http://semac.org.mx>
26. Serra C. Company A. (2007), *Vigilancia de la Salud. En Salud Laboral Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Editorial Masson, 3.a Edición.
27. Trujillo Lora J C; Iglesias Pinedo W. (2012) *Determinantes del crecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas: el caso del sector metalmecánico*, (vol. 15, núm. 32, julio-diciembre, 2012. Pp. 41-76).
28. Velosa García J. D y Sánchez Ayala L.M. (2012). *Análisis de la capacidad tecnológica en Pymes metalmecánicas: una metodología de evaluación*. (pp. 127-141).