



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**



**IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS Y LA  
PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA  
TORNOCENTRO DE MADRE DE DIOS 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. ALVARO CCAMA HUANCA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

JULIACA - PERÚ

2024



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**

**IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS Y LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA TORNOCENTRO DE MADRE DE DIOS 2024**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. ALVARO CCAMA HUANCA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**

**APROBADA POR EL JURADO REVISOR:**

**PRESIDENTE**

:

  
M. Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA

**PRIMER MIEMBRO**

:

  
Dr. RICHARD CONDORI CRUZ

**SEGUNDO MIEMBRO**

:

  
M. Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO

**ASESOR DE TESIS**

:

  
M. Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26



## RESOLUCIÓN N° 056-2024-UI.S-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 24 de julio de 2024

### VISTOS:

El Expediente: 2024-CU-8842 (fecha y hora de Sustentación de Tesis) de fecha 11 de julio de 2024 y el expediente: 2024-CU-8807 (título) de fecha 07 de noviembre de 2024, del (la) bachiller **ALVARO CCAMA HUANCA**, quien *solicita nominación de jurados, fecha y hora de sustentación*, para rendir la sustentación y defensa de la tesis titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS Y LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA TORNOCENTRO DE MADRE DE DIOS 2024**, conducente a la obtención del Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, que fue revisada por el Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

### CONSIDERANDO:

**Que**, el Director de la Unidad de Investigación autoriza la ejecución de la propuesta de investigación según Resol. Nro. 125-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar la ejecución de la propuesta de investigación) y con Resol. Nro. 108-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J (aprobar y autorizar el informe final de la investigación).

**Que**, de conformidad con el artículo 8°, numeral b) del Reglamento General de Grados y Títulos de la UANCV vigente, es procedente acceder a la petición del interesado.

**Que**, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

**Y, estando** a la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y el Decano de la Facultad de ingeniería de Sistemas, y las atribuciones que confiere el artículo 28° del Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

### SE RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO.- DECLARAR APTO** para la sustentación virtual del informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS Y LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA TORNOCENTRO DE MADRE DE DIOS 2024**, del bachiller **ALVARO CCAMA HUANCA**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO. - NOMINAR JURADOS** para la sustentación presencial y defensa de la tesis a los siguientes docentes ordinarios:

Presidente : M.Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA.

Primer miembro : Dr. RICHARD CONDORI CRUZ.

Segundo miembro : M.Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO.

Asesor: : M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA.

**ARTÍCULO TERCERO. - PROGRAMAR FECHA Y HORA** de sustentación como se detalla:

Lugar : Plataforma Virtual (Cisco Webex Meet).

Fecha : jueves, 25 de julio de 2024.

Hora : 15:00 Hrs.

**ARTICULO CUARTO. - DISPONER** que la comisión de Grados y Títulos de la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

C.c  
Arch 2024  
JCHM/ v1.1  
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda  
DECANO

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda  
DECANO



## RESOLUCIÓN N° 108-2024-UI.R-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 13 de Junio de 2024

### **VISTOS:**

El Expediente: 2024-CU-7284 de fecha 13 de Junio de 2024, del Bach. **ALVARO CCAMA HUANCA**, quien solicita Revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) y el Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

### **CONSIDERANDO:**

**Que**, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

**Que**, el (la) Bach. ALVARO CCAMA HUANCA, quien solicita la revisión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del tema titulada: IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS Y LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA TORNOCENTRO DE MADRE DE DIOS 2024, conducente para optar el Título profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

**Que**, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión favorable al Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis).

**Que**, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, corroboró el asesoramiento en el Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del ASESOR M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA,

**Estando**, la opinión favorable del Comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

### **SE RESUELVE:**

**ARTICULO PRIMERO. - APROBAR Y AUTORIZAR EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN** (Borrador de Tesis) para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, del tema titulado: **IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS Y LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA TORNOCENTRO DE MADRE DE DIOS 2024**, presentado por el (la) Bach. **ALVARO CCAMA HUANCA**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

**ARTICULO SEGUNDO. - RATIFICAR**, como ASESOR al **M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA**.

**ARTICULO TERCERO. - DISPONER** que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda  
DECANO

C.c  
Arch 2024  
JCHM/v1.1  
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



## RESOLUCIÓN N° 125-2024-UI.P-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 29 de mayo de 2024

### **VISTOS:**

El Expediente: 2024-CU-5879 de fecha 17 de mayo de 2024, del (la) Bach. **ALVARO CCAMA HUANCA**; con el cual solicita Revisión de la Propuesta de Investigación y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

### **CONSIDERANDO:**

**Que**, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

**Que**, el (la) Bach. ALVARO CCAMA HUANCA, solicito la revisión y aprobación de la Propuesta de Investigación de la tesis titulada: IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS Y LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA TORNOCENTRO DE MADRE DE DIOS 2024; conducente para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

**Que**, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

**Que**, el Comité de Investigación ha emitido opinión favorable a la propuesta de investigación.

**Que**, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, ratifico la propuesta del Asesor M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA, quien debe estar acreditado y facultado para orientar y ayudar al asesorado en el proceso de elaboración del trabajo de investigación (Tesis).

**Estando**, la opinión favorable del comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

### **SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.** - **APROBAR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, titulada: **IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS Y LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA TORNOCENTRO DE MADRE DE DIOS 2024**, presentado por el (la) Bach. **ALVARO CCAMA HUANCA**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO.** - RECONOCER, como ASESOR al M.Sc. **VICTOR PAREDES ARGANDOÑA**.

**ARTÍCULO TERCERO.** - DISPONER que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda  
DECANO

C.c  
Arch 2024  
JCHM/ v1.1  
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



# IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS Y SU PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA TORNOCENTRO DE MADRE DE DIOS 2024

## INFORME DE ORIGINALIDAD

10%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<b>Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez</b> Trabajo del estudiante	2%
---	---	----

2	<b>repositorio.uancv.edu.pe</b> Fuente de Internet	1%
---	---	----

3	<b>hdl.handle.net</b> Fuente de Internet	<1%
---	---	-----

4	<b>www.lume.ufrgs.br</b> Fuente de Internet	<1%
---	--	-----

5	<b>www.coursehero.com</b> Fuente de Internet	<1%
---	---	-----

6	<b>Submitted to uasb</b> Trabajo del estudiante	<1%
---	--	-----

7	<b>Submitted to Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO</b> Trabajo del estudiante	<1%
---	---	-----

idoc pub



## Metadatos complementarios

<b>Título de la Tesis</b>	
IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS Y LA PERCEPCIÓN DE LOS TRABAJADORES EN LA EMPRESA TORNOCENTRO DE MADRE DE DIOS 2024	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	ALVARO CCAMA HUANCA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	73651799
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0007-6632-2626">https://orcid.org/0009-0007-6632-2626</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	VICTOR PAREDES ARGANDOÑA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02368052
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-1301-8720">https://orcid.org/0000-0003-1301-8720</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número de documento de identidad	29606930
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	RICHARD CONDORI CRUZ
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número de documento de identidad	02442917
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS PINTO LARICO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02442123



Datos de investigación	
Línea de investigación	SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p><b>País:</b> Perú  <b>Departamento:</b> Madre de Dios  <b>Provincia:</b> Manu  <b>Distrito:</b> Huaypetue  <b>TORNOCENTRO S.R.L.</b>  <b>Coordenadas:</b>  <b>Latitud:</b> -12.997859277258327,  <b>Longitud:</b> -70.52637589001799  <b>URL Maps:</b>  <a href="https://maps.app.goo.gl/SfrpCHDW5Gd9JjXg7">https://maps.app.goo.gl/SfrpCHDW5Gd9JjXg7</a></p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Marzo 2024 - Julio 2024
URL de disciplinas OCDE <a href="https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html">https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html</a> - Librería	<p><b>Salud ocupacional</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.10">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.10</a></p> <p><b>Ingeniería de procesos</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02</a></p>



UNIVERSIDAD ANDINA  
 "MESTRADOR CACERES VELARQUEZ"  
 DIRECCION  
 M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda  
 DIRECTOR (e)  
 Unidad de Investigación FIS



## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo ALVARO CCAMA HUANCA, identificado con DNI  
Nro. 73651799, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**  
 **Programa de Segunda Especialidad,**  
 **Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico  
denominada:

IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS ERGONÓMICAS Y LA PERCEPCIÓN DE LOS  
TRABAJADORES EN LA EMPRESA TORNOCENTRO DE MADRE DE DIOS 2024

Asesorado por: M.Sc. VICTOR PAREDES ARGANDOÑA

Es un tema original.


Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 31 de JULIO del 2024



Firma del Asesor  
(obligatoria)



Firma del Estudiante  
(obligatoria)



Huella



## DEDICATORIA

A mi madrecita, por el apoyo económico y moral que me brindo durante todo el transcurso de mi formación profesional, a pesar de las circunstancias de la vida siempre estuvo a mi lado. A mis hermanas que me motivaron a seguir adelante con sus buenos consejos.



## AGRADECIMIENTO

A la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” por brindarme conocimientos a través de sus docentes y por la acogida en esta casa de estudios brindándome no solo conocimientos sino también a ser una persona con valores y principios.



## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
ÍNDICE .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN .....	viii
SUMMARY.....	ix
INTRODUCCIÓN .....	x

### CAPÍTULO I

#### EL PROBLEMA

1.1. Situación problemática.....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	4
1.2.1 Problema general .....	4
1.2.2 Problemas específicos .....	4
1.3. Justificación de la investigación.....	5
1.4. Objetivo .....	6
1.4.1 Objetivo general .....	6
1.4.2 Objetivos específicos .....	6
1.5. Hipótesis .....	6
1.5.1 Hipótesis general.....	6



1.5.2 Hipótesis específicas ..... 7

1.6. Las variables y los Indicadores..... 7

1.6.1 Operacionalización de variables ..... 8

**CAPÍTULO II**

**EI MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes del estudio..... 10

2.1.1 A nivel internacional. .... 10

2.1.2 A nivel nacional ..... 12

2.2. Bases teóricas ..... 14

2.2.1 Características de los sistemas de producción, enfoque ergonómico y ergonomía en las empresas..... 14

2.2.2 El enfoque ergonómico – “ergonomización” ..... 20

2.2.3 Enfoques ergonómicos..... 21

2.2.4 Participación de los trabajadores ..... 23

2.2.5 “Programas” de ergonomía en las empresas..... 23

2.2.6 Análisis macroergonómico del trabajo (AMT) ..... 27

**CAPÍTULO III**

**METODOLOGÍA**

3.1. Método de investigación ..... 36

3.2. Tipo de investigación ..... 36

3.3. El nivel..... 37

3.4. El diseño ..... 37



3.5. Población y muestra .....	38
3.5.1 Población.....	38
3.5.2 Muestra.....	39
3.6. Instrumentos en la recopilación de datos .....	40
3.6.1 Técnicas .....	40
3.6.2 Instrumentos.....	40
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS</b>	
4.1. Presentación, análisis e interpretación de los datos .....	41
4.1.1 Modificaciones implementadas .....	41
4.1.2 Comparación inicial (gráfico de Pareto) .....	45
4.1.3 Ánova univariada.....	49
4.1.4 Varianza de respuestas del sector Mantenimiento .....	58
4.2. Discusión de resultados.....	61
CONCLUSIONES .....	65
RECOMENDACIONES.....	67
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69
APENDICES .....	72



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Operacionalización de variables .....	8
<b>Tabla 2:</b> Comparación entre los sistemas tayloristas-fordistas y el sistema sociotécnico .....	18
<b>Tabla 3:</b> Modelos de trabajo en equipo .....	19
<b>Tabla 4:</b> Análisis de varianza de las respuestas del primer grupo (acero, piezas fundidas y Herramientas) .....	49
<b>Tabla 5:</b> Análisis de varianza de las respuestas .....	50
<b>Tabla 6:</b> Análisis de varianza de respuestas del sector Mantenimiento. ....	58



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Iniciativas ergonómicas (programa BCN Airdrie) .....	25
<b>Figura 2:</b> Funciones del ergonomista de BCM Airdrie.....	25
<b>Figura 3:</b> Resultados por constructos del fraccionamiento Acero .....	46
<b>Figura 4:</b> Resultados por constructos de la subdivisión Fundición.....	47
<b>Figura 5:</b> Resultados por constructos de la subdivisión Herramientas .....	48
<b>Figura 6:</b> Resultados por constructos de la subdivisión de Mantenimiento ....	48
<b>Figura 7:</b> Respuestas promedio obtenidas en cada constructo. ....	51
<b>Figura 8:</b> Respuestas promedio obtenidas en cada Sector.....	52
<b>Figura 9:</b> Respuestas promedio obtenidas en cada turno.....	53
<b>Figura 10:</b> Respuestas medias obtenidas en cada momento. ....	54
<b>Figura 11:</b> Respuestas promedio de la interacción sector x turno. ....	55
<b>Figura 12:</b> Respuestas promedio de la interacción sector x constructo.....	56
<b>Figura 13:</b> Respuestas promedio de la interacción sector x momento. ....	57
<b>Figura 14:</b> Respuestas medias obtenidas en cada momento (Mantenimiento).....	59
<b>Figura 15:</b> Distribución de la media de los cinco constructos de Mantenimiento.....	60
<b>Figura 16:</b> Respuestas promedio en la interacción sector x constructo.....	61



## RESUMEN

El presente estudio se enfoca en analizar las condiciones laborales y proponer mejoras en la empresa Tecnocentro, ubicada en la ciudad de Madre de Dios, la cual se dedica al procesamiento de piezas de acero y hierro fundido, así como a la fabricación de componentes para sembradoras, cosechadoras y tractores. Inicialmente, la empresa adoptó un enfoque de producción taylorista-fordista, lo que implicaba un esfuerzo físico, principalmente estático, en diversas máquinas herramienta como tornos, fresadoras y taladros. A partir del año 2020, con la implementación del Comité de Ergonomía y el enfoque participativo del Análisis Macroergonómico del Trabajo (AMT), propuesto por Guimarães (1999), se identificaron, priorizaron y cuantificaron las demandas ergonómicas para mejorar las condiciones laborales. Después de aproximadamente dos años y medio, se evaluaron nuevamente las modificaciones realizadas, como la instalación de ventiladores, la reducción de aerosoles mediante la sustitución de productos químicos, la disminución del ruido y la mejora de la iluminación, así como la implementación de dispositivos para la manipulación y movimiento de cargas, el rediseño de bancos y áreas de almacenamiento de materiales, y cambios en la organización del trabajo, como la ampliación y el enriquecimiento de las tareas mediante la celularización del trabajo. En general, se observó un aumento en la satisfacción de los empleados con todas las modificaciones realizadas, a excepción de aquellas que solo experimentaron intervenciones parciales, como el sistema de ventilación.

**Palabras clave:** Condiciones laborales, demandas ergonómicas, satisfacción laboral.



## SUMMARY

The present study focuses on analyzing the working conditions and proposing improvements in the Tecnocentro company, located in the city of Madre de Dios, which is dedicated to the processing of steel and cast iron parts, as well as the manufacturing of components for seeders, combines and tractors. Initially, the company adopted a Taylorist-Fordist approach to production, which involved mainly static physical effort on various machine tools such as lathes, milling machines and drills. Starting in 2020, with the implementation of the Ergonomics Committee and the participatory approach of the Macroergonomic Work Analysis (AMT), proposed by Guimarães (1999), ergonomic demands were identified, prioritized and quantified to improve working conditions. After approximately two and a half years, the modifications made, such as the installation of fans, the reduction of aerosols by replacing chemicals, the reduction of noise and the improvement of lighting, as well as the implementation of devices to the handling and movement of loads, the redesign of benches and material storage areas, and changes in work organization, such as the expansion and enrichment of tasks through the cellularization of work. Overall, an increase in employee satisfaction was observed with all modifications made, except for those that only experienced partial interventions, such as the ventilation system.

**Keywords:** Working conditions, ergonomic demands, job satisfaction.



## INTRODUCCIÓN

En épocas pasadas, la estructura económica e industrial se caracterizaba por su rigidez, con roles claramente definidos para proveedores, fabricantes y distribuidores. Sin embargo, en la actualidad, esta rigidez ha disminuido significativamente. Factores como la globalización, los rápidos avances tecnológicos y la expansión de Internet han llevado a un cambio en la percepción de los roles tradicionales. Como señalan Prahalad y Ramaswamy (2000), estos fenómenos han impulsado la aparición de iniciativas colaborativas y soluciones innovadoras que difuminan las fronteras entre los roles desempeñados por las empresas.

Todos estos cambios están generando la necesidad de que las empresas se adapten continuamente para mantenerse competitivas en un mercado cada vez más exigente y competitivo. La apertura de los mercados ha facilitado la adquisición de maquinaria, el intercambio de información y tecnología, lo que ha intensificado la competencia entre las empresas. Como resultado, las empresas se ven obligadas a cambiar sus métodos operativos, lo que desencadena una serie de transformaciones en cadena. Esto implica que todos los eslabones del proceso productivo, desde los proveedores de materias primas hasta los distribuidores de productos manufacturados, deben modernizarse para ofrecer productos competitivos y de calidad que satisfagan las expectativas de los clientes cada vez más exigentes. Por lo tanto, mejorar los procesos para hacerlos más efectivos es crucial para mantenerse relevante y competitivo en este entorno empresarial dinámico. De hecho, estos procedimientos son esenciales para la supervivencia empresarial, aunque es importante destacar que esta modernización debe llevarse a cabo de manera consciente y eficiente. Estas



transformaciones, conocidas como reingeniería empresarial, requieren la integración y la comprensión de todas las partes involucradas en el proceso, con el objetivo de encontrar un punto en común que implique beneficios al ofrecer productos y servicios de calidad. Durante la implementación de un programa de calidad, es crucial buscar un equilibrio entre la productividad operativa, las mejoras en la calidad y los aspectos motivacionales y de comportamiento. Estos últimos son fundamentales para sostener un proceso de mejora continua, como señala Harmon (1993).

En la actualidad, tanto en los ámbitos administrativos como en las plantas de producción, se están tomando en cuenta otros factores además de simples mejoras orientadas a aumentar la producción o la calidad del producto. La reducción de pérdidas y el enfoque en la ergonomía han ido cobrando importancia recientemente. Pensar exclusivamente en la calidad y el aumento de la producción no se ajusta al equilibrio propuesto por Harmon (1993), lo que justifica la inclusión de la ergonomía para equilibrar esta ecuación. La ergonomía busca adecuar el trabajo a las necesidades y capacidades humanas (IIDA, 1993), por lo tanto, el enfoque adoptado respeta las características del individuo en relación con su trabajo, considerando sus habilidades y limitaciones.

En lo que respecta a los programas de mejora implementados por las empresas, se observa que sus enfoques han sido adecuados, abarcando áreas como la gestión de calidad, el control de procesos y la gestión ambiental, entre otros. Incluso los estándares de la Organización Internacional de Normalización (ISO) establecen criterios para distintas áreas específicas, aunque con poca integración entre ellas. Sin embargo, esta tendencia está cambiando actualmente, impulsada por la competencia económica, la preocupación por la



conservación del medio ambiente y la necesidad de reducir los riesgos de accidentes laborales. En este sentido, se está buscando la aplicación de programas de gestión integrada, como por ejemplo la combinación de ISO 14000 (Gestión Ambiental) con la Serie de Normas de Evaluación de Salud y Seguridad Ocupacional - OSHAS 18000 (Gestión de Higiene y Seguridad en el Trabajo) y ISO 9000 (Gestión de la Calidad).

En ergonomía, la forma en que se implementa un Programa varía según las necesidades, intereses y posibilidades de cada empresa, siendo el enfoque macroergonómico un vínculo entre el desarrollo de un Programa y la implementación de una cultura ergonómica en la empresa (GUIMARÃES, 2003, p.5).

Con el propósito de mejorar la adaptabilidad de productos y procesos para satisfacer de manera más eficiente las demandas del mercado interno y externo, Tecnocentro de Madre de Dios está llevando a cabo obras de remodelación en las divisiones de su planta fabril. Este cambio busca garantizar la armonización entre los sistemas de producción y el factor humano, lo que justifica este trabajo con el fin de lograr beneficios tanto en términos humanos como productivos durante la reorganización del sector investigado.



## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### 1.1. Situación problemática

A nivel internacional, existen organizaciones como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) que establecen estándares y directrices sobre salud y seguridad en el trabajo, incluida la ergonomía.

Con la globalización y el avance tecnológico, los trabajadores están expuestos a nuevas formas de riesgos ergonómicos, como el uso de dispositivos digitales y sistemas automatizados.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) proporciona una amplia gama de informes y estudios sobre condiciones laborales, salud y seguridad en el trabajo a nivel mundial. OIT. (2018). "Informe Mundial sobre Salarios 2018/19: Qué sucede detrás de los números". Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

OIT. (2020). "El futuro del trabajo que queremos: Tendencias y perspectivas mundiales sobre el trabajo decente". Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo

En estudios de la Unión Europea (EU) presenta regulaciones y directrices estrictas sobre salud y seguridad en el trabajo, incluida la ergonomía.



la Organización Mundial de la Salud (OMS) también proporciona informes y estudios sobre salud laboral y condiciones de trabajo en todo el mundo.

OMS. (2018). "Prevenir las enfermedades profesionales mediante la ergonomía: guía para la aplicación de la OMS en el lugar de trabajo". Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

OMS. (2019). "Informe sobre la salud en el mundo: Promoción de la salud mental en el lugar de trabajo". Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

Al respecto diversas instituciones internacionales han acordado normas que procuran la mejora en las condiciones laborales de los trabajadores a nivel global. Entre ellas se destaca:

International Organization for Standardization (ISO). (2018). "ISO 45001: Occupational health and safety management systems - Requirements with guidance for use".

European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). (2019). "OSH in figures: Work-related musculoskeletal disorders in the EU – Facts and figures".

A nivel nacional, en Perú, Es importante analizar las leyes y políticas nacionales relacionadas con la salud y seguridad en el trabajo, así como las regulaciones específicas sobre ergonomía.

Los diferentes sectores industriales pueden tener desafíos ergonómicos específicos. Por ejemplo, la industria manufacturera puede enfrentar riesgos asociados con la manipulación de cargas pesadas, mientras que el sector de servicios puede tener problemas relacionados con el trabajo sedentario y el uso de computadoras.



MTPE. (2020). "Estadísticas de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales". Lima, Perú: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

MTPE. (2019). "Plan Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo 2019-2023". Lima, Perú: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.

Por su lado el Instituto Nacional de Salud (INS) proporciona datos sobre enfermedades ocupacionales y lesiones relacionadas con el trabajo en Perú. Podemos mencionar los que siguen:

INS. (2018). "Reporte Anual de Enfermedades Ocupacionales". Lima, Perú: Instituto Nacional de Salud.

INS. (2017). "Estudio de Prevalencia de Trastornos Músculo-Esqueléticos Relacionados con el Trabajo". Lima, Perú: Instituto Nacional de Salud.

El INEI recopila datos sobre el mercado laboral en Perú, incluidas estadísticas sobre empleo, condiciones de trabajo y remuneración. Puedes consultar sus informes y publicaciones para obtener información actualizada sobre la situación laboral en el país.

Normativa y regulaciones peruanas:

Investiga las leyes y regulaciones laborales en Perú relacionadas con la seguridad y salud ocupacional, incluyendo la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y las normas técnicas peruanas sobre ergonomía y condiciones de trabajo.

En el ámbito local, en Madre de Dios, donde se encuentra la compañía Tornocentro, Las condiciones de trabajo específicas de la región, como el clima, la infraestructura y las prácticas laborales tradicionales, pueden influir en los riesgos ergonómicos.



La región de Madre de Dios, en Perú, se caracteriza por ser una zona con una economía impulsada principalmente por actividades mineras y forestales. Sin embargo, estas actividades extractivas están asociadas con una serie de desafíos en términos de condiciones laborales y salud ocupacional para los trabajadores locales. La falta de regulación efectiva, la presencia de operaciones mineras informales e ilegales, así como la deforestación indiscriminada, han generado un entorno laboral precario y peligroso para los trabajadores en la región.

## **1.2. Planteamiento del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuál es el impacto de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios en términos de la percepción de los trabajadores y su bienestar laboral?

### **1.2.2 Problemas específicos**

1. ¿Cuáles son los principales riesgos ergonómicos identificados en las diferentes áreas de trabajo de la empresa Tornocentro de Madre de Dios?
2. ¿Cuál es la percepción de los trabajadores de la empresa Tornocentro de Madre de Dios, sobre su salud y bienestar en el trabajo, incluyendo aspectos físicos y psicológicos?
3. ¿Cómo se compara la percepción de los trabajadores sobre el ambiente laboral antes y después de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios?



### 1.3. Justificación de la investigación

La presente investigación se justifica por varias razones significativas. En primer lugar, la ergonomía y las condiciones laborales adecuadas son aspectos fundamentales para el bienestar de los trabajadores y el éxito operativo de una empresa. En el caso de Tornocentro en Madre de Dios, donde se lleva a cabo el procesamiento de piezas de acero y hierro fundido, así como la fabricación de componentes para maquinaria agrícola, es crucial garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables para el personal.

Además, la ergonomía juega un papel vital en la prevención de lesiones y enfermedades ocupacionales, lo que puede tener un impacto directo en la productividad y la calidad del trabajo realizado. Dado que la empresa ha experimentado cambios significativos en sus operaciones y condiciones de trabajo en los últimos años, es oportuno realizar una investigación para evaluar el impacto de estas mejoras ergonómicas en la percepción y satisfacción de los trabajadores.

Adicionalmente, esta investigación puede proporcionar información valiosa para la toma de decisiones estratégicas por parte de la empresa, permitiéndole identificar áreas de mejora y oportunidades para optimizar sus procesos y prácticas laborales. Al comprender mejor las necesidades y preocupaciones de su fuerza laboral, Tornocentro estará en una posición más sólida para promover un ambiente de trabajo seguro, saludable y productivo.

Por último, esta investigación también contribuirá al cuerpo de conocimientos en el campo de la ergonomía y la gestión de recursos humanos,



al proporcionar insights y lecciones aprendidas específicas de la industria en una región particularmente relevante como Madre de Dios. Los resultados obtenidos pueden ser de utilidad no solo para Tornocentro, sino también para otras empresas en la región que enfrentan desafíos similares en términos de condiciones laborales y ergonomía.

## **1.4. Objetivo**

### **1.4.1 Objetivo general**

Analizar el impacto de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios en términos de la percepción de los trabajadores y su bienestar laboral.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

1. Identificar los principales riesgos ergonómicos en las diferentes áreas de trabajo de la empresa Tornocentro de Madre de Dios.
2. Registrar la percepción de los trabajadores de la empresa Tornocentro de Madre de Dios, sobre su salud y bienestar en el trabajo, incluyendo aspectos físicos y psicológicos.
3. Comparar la percepción de los trabajadores sobre el ambiente laboral, antes y después de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios.

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1 Hipótesis general**

El impacto de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios es percibida de manera positiva por los trabajadores.



## 1.5.2 Hipótesis específicas

1. Los principales riesgos ergonómicos en las diferentes áreas de trabajo de la empresa Tornocentro de Madre de Dios son la falta de implementación de equipos de protección y la deficiente distribución de los puestos o estaciones de trabajo.
2. Los trabajadores de la empresa Tornocentro de Madre de Dios, perciben deficiencias en su salud y bienestar en el trabajo, incluyendo aspectos físicos y psicológicos.
3. La percepción de los trabajadores sobre el ambiente laboral antes y después de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios, muestra una mejora significativa.

## 1.6. Las variables y los Indicadores

**Variable dependiente:** Mejoras ergonómicas

**Condiciones Ergonómicas.**

Las condiciones ergonómicas se refieren al diseño y organización del entorno de trabajo para que se adapte mejor a las capacidades y limitaciones del ser humano. Esto implica crear un ambiente laboral que promueva la salud, el confort y la eficiencia de los trabajadores, minimizando el riesgo de lesiones musculoesqueléticas y fatiga.

Las condiciones ergonómicas se centran en crear un ambiente laboral que se adapte al trabajador, en lugar de obligar al trabajador a adaptarse al ambiente, lo que resulta en un mayor bienestar, seguridad y eficiencia en el trabajo.



**Variable dependiente:** Percepción de los trabajadores

**EN CUANTO A BIENESTAR Y SATISFACCIÓN LABORAL**

El bienestar y la satisfacción laboral son dos conceptos interrelacionados que se refieren al estado general de felicidad, comodidad y realización que experimenta un individuo en su lugar de trabajo.

Satisfacción laboral, se relaciona con el grado en que las condiciones de trabajo promueven la salud y el desarrollo integral de los trabajadores.

El bienestar laboral, se refiere al estado general de salud y equilibrio en el trabajo, mientras que la satisfacción laboral se centra en la evaluación positiva que hace un individuo de su trabajo y su entorno laboral. Ambos conceptos son importantes para el desarrollo personal, el rendimiento laboral y el éxito organizacional.

**1.6.1 Operacionalización de variables**

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

<b>VARIABLES</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Mejoras Ergonómicas.</b>	Las condiciones ergonómicas se refieren al diseño y organización del entorno de trabajo para que se adapte mejor a las capacidades y limitaciones del ser humano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño del puesto de trabajo.</li> <li>• Organización del trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño ergonómico de equipos y herramientas.</li> <li>• Disposición adecuada de los controles y dispositivos.</li> <li>• Facilidad de ajuste de los equipos.</li> <li>• Rotación de tareas.</li> <li>• Distribución equitativa del trabajo</li> <li>• Flexibilidad en horarios</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiente físico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de la iluminación</li> <li>• Control de la temperatura</li> <li>• Control del ruido</li> <li>• Diseño ergonómico de los espacios de trabajo.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación y retroalimentación de los empleados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de participación.</li> <li>• Número de sugerencias.</li> <li>• Percepción de los empleados.</li> </ul>
<b>Percepción de los Trabajadores. (Bienestar y Satisfacción Laboral)</b>	El bienestar laboral se refiere al estado general de salud y equilibrio en el trabajo, mientras que la satisfacción laboral se centra en la evaluación positiva que hace un individuo de su trabajo y su entorno laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Satisfacción laboral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de satisfacción</li> <li>• Satisfacción con el salario</li> <li>• Percepción de oportunidades</li> <li>• Sentimiento de reconocimiento</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bienestar psicológico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de estrés</li> <li>• Sentimiento de satisfacción</li> <li>• Percepción de apoyo</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción de riesgos laborales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conciencia de riesgos</li> <li>• Exposición a riesgos</li> <li>• Sentimiento de seguridad</li> <li>• Preocupación por posibles lesiones</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación y comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción de la comunicación efectiva</li> <li>• Sentimiento de participación</li> <li>• Nivel de satisfacción con los canales de comunicación interna.</li> <li>• Sentimiento de ser escuchado.</li> </ul>



## CAPÍTULO II

### EL MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del estudio

##### 2.1.1 A nivel internacional.

Apolo – Cárdenas – Romero - Villareal (2016), Realizan su trabajo de investigación en Quito – Ecuador sobre los factores ergonómicos relacionados con el rendimiento laboral en el Campus de Girón y Kenedy, en este enuncian que, las responsabilidades y tareas de cada empleado deben adaptarse a los requisitos del cargo, considerando las habilidades del personal del campus Kennedy y proporcionándoles los recursos necesarios para llevar a cabo sus funciones. Esto es especialmente importante en actividades técnicas, como las que se realizan en los laboratorios. Una carencia en la Institución, que impacta en el personal de ambos campus, es la insuficiencia de mobiliario adecuado para garantizar un entorno de trabajo confortable en las oficinas. Además, inciden en la realización de un análisis ergonómico de los entornos laborales en los campus de la Universidad Politécnica Salesiana que es fundamental para garantizar una construcción y diseño apropiado de los espacios de trabajo. Esta situación incide directamente en el rendimiento de los colaboradores.



Castro - Feoli (2021), Presentan un análisis sobre las Condiciones ergonómicas y su incidencia en el nivel de satisfacción laboral del personal del Banco de Costa Rica en la ciudad de Heredia en donde se constató que las agencias tienen ciertas condiciones ergonómicas requeridas según la normativa examinada en este estudio. Por lo tanto, el grado de satisfacción del personal de estas agencias con su entorno es aceptable, aunque hay margen para mejoras. Al comparar los estándares de ergonomía en el Banco de Costa Rica con la normativa nacional actual, se observa que el BCR incorpora en sus regulaciones toda la literatura y normativas aplicables a nivel nacional. Sin embargo, incumple con el Artículo 282 del Código de Trabajo vigente, que establece la obligación de los empleadores de adoptar medidas para garantizar la salud ocupacional de los trabajadores en los lugares de trabajo. Esto incluye proporcionar las condiciones ergonómicas necesarias para el personal de las agencias del BCR en estudio en sus áreas de trabajo (oficinas).

Jibaja (2022), Ha realizado su trabajo en torno a una propuesta de mejoras ergonómicas para las condiciones de trabajo en Quito – Ecuador, en resumen, nos dice que el análisis ergonómico proporciona al departamento de recursos humanos datos clave para identificar los riesgos ergonómicos y determinar el nivel de urgencia de intervención necesario para cada empleado de la organización. Esto se hace con el propósito de proteger su salud y simultáneamente trabajar en iniciativas preventivas para reducir y eliminar los riesgos futuros. El tiempo considerable que los colaboradores pasan utilizando computadoras es un factor crítico, por lo que es necesario tomar medidas inmediatas para prevenir lesiones futuras. Además, este estudio identificó dos aspectos clave en los puestos de trabajo que representan un riesgo ergonómico



importante: la necesidad de sillas con cinco puntos de apoyo en el suelo y el respaldo completo de la espalda. Se prioriza la intervención en aquellos colaboradores que tienen un mayor nivel de riesgo en estos aspectos. Una característica fundamental de la propuesta de intervención es que no se trata de acciones independientes, sino de un conjunto coordinado de actividades a largo plazo. Este enfoque tiene como objetivo fomentar una cultura de cuidado de la salud y seguridad entre los colaboradores. Un elemento clave de esta intervención es la promoción de la conciencia y responsabilidad de los colaboradores respecto a los riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo.

### **2.1.2 A nivel nacional**

Álvarez - Ojeda (2020), Han realizado la implementación de un sistema ergonómico basado en salud ocupacional en el área de envasado de una empresa agrícola en la ciudad de Chiclayo, en el que se llevó a cabo la evaluación inicial del área de envasado - retail con la ayuda de métricas tales como el índice de desperdicio por producto terminado, la productividad por operador, las visitas al área de salud y el número de ausencias por permisos médicos. Se desarrolló un sistema ergonómico que incluyó principalmente la reorganización de las estaciones de trabajo y la asignación de los operarios según sus habilidades, la ejecución de un plan de formación en seguridad y salud ocupacional, la provisión de equipos de protección personal para garantizar un entorno laboral más seguro y la introducción de un programa de pausas activas. Al finalizar la implementación arrojó resultados favorables en relación con los indicadores calculados durante el diagnóstico inicial. La productividad de cajas por persona se duplicó en comparación con los datos históricos, y se logró reducir la pérdida de bolsas empleadas en un 21%. Además, el número de visitas



al área de salud disminuyó de un promedio de 4 visitas a 1 visita, mientras que las ausencias por motivos médicos pasaron de un promedio de 10 permisos a 6 permisos.

Aquino (2020), Lleva a cabo su estudio sobre los riesgos ergonómicos y el impacto que tendrían en el personal de un hospital de la ciudad de Pimentel, en este se notó que 178 de los encuestados señalaron que las sillas carecían de puntos de apoyo, mientras que 163 mencionaron la ausencia de reposapiés, a pesar de pasar 8 horas sentados en sus escritorios. Además, 104 trabajadores encuestados reportaron molestias por el reflejo de sus pantallas. En relación al desempeño laboral del personal administrativo en el Hospital Alberto Sabogal, de un total de 188 trabajadores, 114 mostraron un bajo desempeño, mientras que solo 74 tuvieron un desempeño alto. Mientras que, al medir la relación entre los riesgos ergonómicos y el desempeño laboral del personal administrativo del hospital, se concluyó que existe una correlación significativa indirecta entre las condiciones ambientales y el desempeño laboral, con un impacto del 42.1% ( $p=0.053$ ). Asimismo, la carga postural y los aspectos psicosociales también inciden en el desempeño laboral, con una influencia del 19.8% ( $p=0.007$ ) y del 37.6%.

Cazza - Revilla (2023), Su trabajo consiste en el diseño de una propuesta que pretende mejorar las condiciones físicas en una empresa de calzado en la ciudad de Huancayo. Nos indican que, la implementación de medidas ergonómicas en la Empresa de Calzados BOLEJE E.I.R.L. puede desempeñar un papel importante en la prevención de lesiones laborales y en la mejora del entorno de trabajo. Identificar tanto los requisitos funcionales como los no funcionales es esencial para diseñar soluciones ergonómicas que sean efectivas



y perdurables. El estudio llevó a cabo un análisis económico para evaluar la rentabilidad de las mejoras ergonómicas sugeridas. Esto incluyó la consideración de los costos de inversión en equipamiento de protección personal, capacitación de los trabajadores y cumplimiento de las medidas, así como los costos asociados con los trastornos musculoesqueléticos. Los resultados financieros revelaron un Valor Presente Neto (VPN) de más de once mil soles y una Tasa Interna de Retorno (TIR) superior al 31%. Estos datos indican que la implementación de las propuestas ergonómicas sería rentable en el corto plazo y generaría beneficios económicos significativos para la empresa.

## **2.2. Bases teóricas**

### ***2.2.1 Características de los sistemas de producción, enfoque ergonómico y ergonomía en las empresas***

Este capítulo explora la "ergonomización" de los sistemas de producción, ilustrada mediante estudios de caso en diversas fábricas del sector.

#### **2.2.1.1. Sistemas de producción**

A lo largo de la historia, nuevas ideas han surgido constantemente, trayendo consigo cambios significativos en nuestras vidas. Este fenómeno no es diferente en el ámbito de los sistemas de producción. Cada período histórico se caracteriza por particularidades distintas, y la relación entre el ser humano y el trabajo sigue estas mismas pautas.

##### **a) Producción artesanal**

La producción artesanal se caracteriza por contar con mano de obra altamente calificada y herramientas simples pero flexibles, lo que permite satisfacer las necesidades específicas de los consumidores,



produciendo un artículo a la vez (Guimarães, 2001, p. 3-1). Este tipo de producción se dirige a un mercado selecto y exigente, lo que resulta en precios elevados para el consumidor final, pero con un producto que ofrece sofisticación y personalización. Esta sofisticación y personalización se logran gracias a la experiencia y habilidades de los trabajadores, así como a su profundo conocimiento de materiales y herramientas. Sin embargo, la falta de tecnología, es decir, la limitada disponibilidad de recursos mecánicos para la fabricación y la metrología, a menudo resulta en una falta de uniformidad en el producto final en términos de precisión o estandarización (Jatczac, 2001).

## **b) La revolución industrial**

La Revolución Industrial tiene su origen en transformaciones tecnológicas significativas, especialmente en la transición de la máquina de vapor al motor de combustión interna, así como en la adopción de la energía eléctrica.

“Los historiadores sugieren que hubo al menos dos revoluciones industriales significativas: la primera tuvo lugar poco antes de los últimos treinta años del siglo XVIII e implicó la introducción de nuevas tecnologías como la máquina de vapor, la hiladora mecánica y avances en procesos metalúrgicos, entre otros. Esta etapa se caracterizó por la sustitución de herramientas manuales por máquinas. La segunda revolución industrial ocurrió aproximadamente cien años después e incluyó el desarrollo de la electricidad, el motor de combustión interna, productos químicos basados en la ciencia,



mejoras en la fundición del acero y el inicio de tecnologías de comunicación como el telégrafo y el teléfono” (Castells, 1999).

Se logró transformar tanto la forma como el volumen de producción para satisfacer la demanda local y expandirse hacia otros mercados, lo que implicó una rápida transformación. Un cambio significativo se produjo en el tipo de mano de obra empleada, donde trabajadores altamente cualificados, capaces de llevar a cabo todo el proceso de producción, fueron reemplazados por otros con funciones más específicas. Esto abrió oportunidades de empleo para un mayor número de personas, aumentando el volumen de producción, reduciendo costos y prolongando la jornada laboral, lo que hizo que el mercado se volviera más dinámico.

Históricamente, se observa un trabajo estandarizado y repetitivo, así como una mayor participación de mujeres y niños en el nuevo sistema productivo. Desde la perspectiva de la ergonomía, esto llevó a la aparición de trabajos monótonos, repetitivos y deficientes (Guimarães, 2001, p. 3-3).

El fortalecimiento de las áreas de transporte y comunicaciones contribuyó al proceso de industrialización, y la aplicación de nuevos conocimientos científicos a la producción facilitó la consolidación del concepto de producción en masa (Iglesias, 1996).

El desarrollo de métodos para aumentar la producción, como el taylorismo, caracterizó una fase importante de la industrialización.



## 2.2.1.2. Taylorismo

Se establece un tipo de trabajo repetitivo y tedioso en el cual los trabajadores no se sienten conectados con sus labores.

"El trabajo individual sufre la desventaja de perder el significado del trabajo, lo cual conduce a la alienación de los trabajadores. Esta alienación se manifiesta, entre otros síntomas, en la dificultad que tienen los trabajadores para sentirse identificados con el producto de su trabajo, lo que refleja su propio esfuerzo. Como resultado, se les quita el orgullo y el entusiasmo por su labor" (Fundación Gutenberg, 2002).

Este sistema de producción resultó en un alto índice de ausentismo y una elevada rotación de personal. Se hizo necesario explorar alternativas que también se enfocaran en mejorar las condiciones laborales.

## 2.2.1.3. Fordismo

Este modelo de producción experimentó dos eventos importantes en la historia: la Primera y la Segunda Guerra Mundial.

El fordismo se enfocó en mejorar la línea de ensamblaje mediante la reorganización del sistema de producción, la estandarización de los productos y la implementación de una línea de ensamblaje móvil con trabajadores fijos en sus puestos, lo que resultó en una producción muy elevada.

La amplia división del trabajo, junto con la especialización en tareas específicas para la producción en masa de productos estandarizados, hizo que tanto las piezas producidas como los propios trabajadores fueran



considerados objetos intercambiables en caso de cualquier problema. Al igual que el sistema taylorista, el fordismo se caracterizó por la fragmentación, la rutinización y la estandarización de las actividades (Guimarães, 2001, p. 3-6).

Ford introdujo mejoras en las condiciones laborales, pero principalmente enfocadas en la eficiencia del trabajador en relación con la producción. Estas mejoras incluyeron la reducción de la fatiga, la implementación de mejoras en el entorno laboral, actividades culturales y deportivas, una reducción en la jornada laboral, aumentos salariales, la creación de un departamento de sociología en la fábrica y preocupación por la salud de los trabajadores y sus familias mediante la creación de un departamento médico. Se adoptaron otras medidas, como incentivos monetarios para la venta de automóviles. Estas acciones redujeron la rotación de empleados y permitieron que los trabajadores participaran en el mercado de consumo al comprar los productos de la empresa (Dias, 2001).

**Tabla 2**

*Comparación entre los sistemas tayloristas-fordistas y el sistema sociotécnico*

<b>Sistema taylorista-fordista</b>	<b>Sistema alternativo o sociotécnico.</b>
Estandarización de productos	Variedad y flexibilidad de productos
Línea de montaje	Producción modular o en isla
Mecanización de un solo uso	Mecanización flexible
Trabajador de masas descalificado	Operador calificado
Bajo nivel de motivación en el trabajo (Indiferencia)	Alto nivel de motivación en el trabajo (Identificación)
Relaciones laborales: conflictivas	Relaciones laborales: cooperativa
Gestión jerárquica y centralizada	Gestión participada y descentralizada
División vertical del trabajo (separación de tareas de diseño y ejecución)	Integración vertical del trabajo o enriquecimiento de tareas (programación, ejecución y control por parte del operador)



División horizontal del trabajo (tareas divididas)	Integración horizontal del trabajo (recomposición de tareas)
Estación de trabajo fija	Rotación del lugar de trabajo
Ritmo de trabajo impuesto por la máquina o línea de montaje	Ritmo de trabajo independiente del ciclo de producción.
Trabajo individual	Trabajo en equipo
Heterocontrol de tiempos y métodos de trabajo.	Autocontrol de tiempos y métodos de trabajo.

El modelo sociotécnico (escandinavo) y el modelo Toyota (japonés) enfatizan el trabajo en equipo, pero existen diferencias fundamentales entre los modelos de trabajo. La tabla 3 hace una comparación entre ellos.

**Tabla 3**

*Modelos de trabajo en equipo*

<b>Modelo / Característica</b>	<b>Sociotécnico / Escandinavo</b>	<b>Toyatista / Japonés</b>
<b>Complejidad de tareas</b>	Grande	Pequeño, debido a una muy corto
<b>Dependencia del sistema técnico</b>	Bastante independiente del ritmo impuesto por la máquina	Depende del ritmo de la máquina
<b>Autonomía</b>	Larga: Diseño y ejecución de tareas	Estrecho: Sólo diseño de tareas
<b>División interna del trabajo</b>	Voluntario	En gran parte prescrito
<b>Selección de miembros del grupo.</b>	lo hace el grupo	Se hace por jerarquía.
<b>Selección del líder del grupo.</b>	lo hace el grupo	Se hace por jerarquía.

Haglund y colaboradores (1991) concluyeron que ensamblar automóviles según el modelo de Uddevalla es más beneficioso para los trabajadores



que seguir el modelo japonés. En la actualidad, los procesos laborales integran los conceptos presentados, dando lugar a nuevas denominaciones, como la Tecnología de Flujo de Demanda (DFT).

#### **2.2.1.4. Tecnología de flujo de demanda (DFT)**

El objetivo de este sistema de producción, conocido como Demand Flow y registrado en el Instituto Tecnológico John Constanza en Estados Unidos, es satisfacer de manera rápida las demandas en constante cambio de los mercados.

DFT, muy similar a STP, emplea principios como Kanban y Control de Calidad Total (TQC) para aumentar la producción. Se basa en la "celularización", que implica ensamblar piezas más pequeñas para formar conjuntos más grandes en los puestos de trabajo, donde se capacita a los empleados para ser multifuncionales.

#### **2.2.2 El enfoque ergonómico – “ergonomización”**

Los cambios experimentados en los sistemas de producción están estrechamente vinculados a modificaciones en la relación entre el individuo y su trabajo. El progreso tecnológico alcanzado a lo largo del tiempo ha generado nuevos requisitos y demandas en esta relación.

La aplicación de la tecnología a los sistemas de producción resalta la importancia de comprender al ser humano. Los avances tecnológicos, aplicados en la ingeniería, han llevado a que el ser humano se adapte, ya sea de manera positiva o negativa, a las condiciones impuestas por la maquinaria, lo que



subraya la importancia de los aspectos humanos (Moraes y Montalvao, 2000). Con la necesidad de adquirir un mayor entendimiento sobre la interacción entre el hombre y la máquina, el uso de la Ergonomía ganó relevancia después de la Segunda Guerra Mundial.

La difusión de la ergonomía, sin importar el enfoque utilizado por diversas instituciones en todo el mundo, persigue un objetivo común: mejorar la calidad de vida en el trabajo, teniendo en cuenta las características y limitaciones de los trabajadores.

En sectores como la industria manufacturera, las relaciones laborales tienden a ser más colectivas. Esto da lugar a un sistema hombre-máquina más complejo, que implica un mayor número de variables que no pueden ser analizadas de manera aislada. Un ejemplo de este sistema es el entorno de trabajo de un cirujano, que opera una variedad de equipos y colabora estrechamente con su equipo de asistentes. Las situaciones laborales y el enfoque que los ergonomistas adoptan en estas situaciones determinan los distintos enfoques ergonómicos: micro ergonomía y macro ergonomía.

### **2.2.3 Enfoques ergonómicos**

#### **2.2.3.1. Microergonomía y Macro ergonomía**

En la perspectiva de la ingeniería de producción, se sostiene la idea de que mejorar una parte específica de un sistema productivo no necesariamente conlleva una mejora en el conjunto del sistema. Las investigaciones individuales, circunscritas por condiciones específicas, son características del enfoque micro.



Etapa 1 - Ergonomía del hardware: se refiere al estudio de la interacción entre el ser humano y la tecnología de interfaz hombre-máquina, considerando las capacidades físicas y perceptuales del individuo. En esta fase inicial, se analizan aspectos fisiológicos y biomecánicos para diseñar el ambiente de trabajo de manera que se maximicen las capacidades humanas y se minimicen las limitaciones.

Etapa 2 - Ergonomía ambiental: se enfoca en entender las actividades realizadas por los trabajadores y cómo se relacionan con las variables ambientales, ya sean naturales o artificiales. El objetivo es optimizar el entorno de trabajo para mejorar el desempeño humano y reducir las limitaciones que puedan surgir.

Etapa 3 - Ergonomía del software: con el rápido desarrollo tecnológico, se requiere que los trabajadores capturen, procesen y actúen de manera más ágil en sus procedimientos laborales. Por lo tanto, esta fase considera no solo aspectos físicos y perceptuales, sino también factores cognitivos para diseñar sistemas de trabajo que se adapten mejor a las capacidades humanas.

Etapa 4 - Macroergonomía: esta perspectiva más amplia de la ergonomía se centra en el ser humano, el proceso de trabajo, la organización, el entorno y la tecnología como un sistema integral. El objetivo es optimizar el funcionamiento de los sistemas de trabajo considerando la interacción entre el diseño organizacional, la tecnología, el entorno y las personas.



Desde un enfoque conceptual, la macroergonomía se concibe como un enfoque sociotécnico que considera tres subsistemas: el tecnológico, el humano y el laboral, que abarca la estructura y los procesos organizacionales. Se caracteriza por ser tanto de arriba hacia abajo, al adoptar una perspectiva estratégica, como de abajo hacia arriba, al promover la participación activa. Además, se sitúa en un punto intermedio, ya que se centra en el proceso en sí mismo.

#### ***2.2.4 Participación de los trabajadores***

Entre los diversos métodos desarrollados o adaptados para la aplicación de la macroergonomía, uno de los más destacados es el enfoque participativo. La participación activa de las personas involucradas en el proceso laboral, tanto en su diseño como en su ejecución, se considera crucial para el éxito de la intervención ergonómica.

#### ***2.2.5 “Programas” de ergonomía en las empresas***

La literatura ofrece numerosos ejemplos de intervenciones ergonómicas en diversas áreas de operaciones de fabricación, tanto en empresas pequeñas, medianas como grandes. Estos programas se implementan en respuesta a diversas necesidades empresariales, como el cumplimiento de regulaciones legales, altas tasas de quejas y ausencias por motivos médicos, preocupaciones sobre la imagen de marca (marketing), y estándares, entre otros. Las intervenciones ergonómicas pueden variar en su duración, siendo a veces proyectos de corto plazo dirigidos a una demanda específica, o programas continuos diseñados para ser implementados a largo plazo dentro de la empresa.



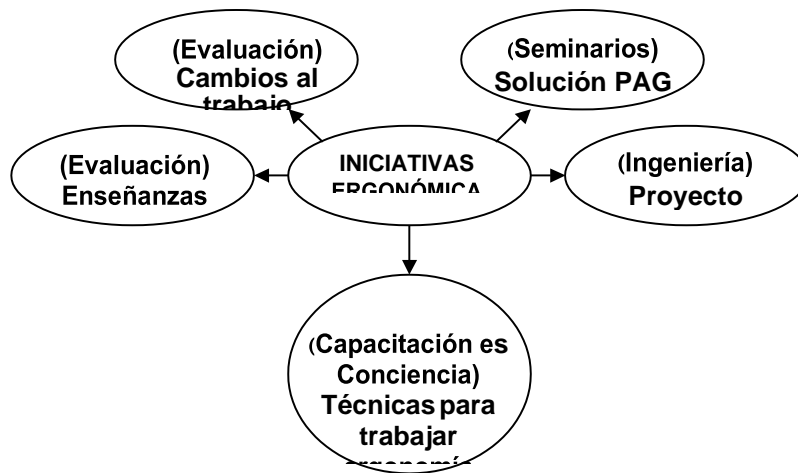
Este último enfoque suele estructurarse mediante comités, que cuentan con la representación de diversos miembros de la organización. Durante la década de 1990, el interés en la ergonomía experimentó un aumento generalizado en las empresas, ganando importancia en áreas como la productividad, la calidad y los inevitables cambios en los procesos (citado en Wilson y Hägg, 2003).

### **2.2.5.1. Iniciativas en programas de ergonomía.**

Entre 1988 y 1995, se produjo un ejemplo notable en Australia donde cuatro empresas implementaron programas destinados a mejorar las condiciones ergonómicas. Estas iniciativas fueron impulsadas por la creación de programas que buscaban instaurar "una nueva cultura laboral" en la industria, así como por los requisitos derivados de nuevas políticas gubernamentales. Estas empresas lograron mejoras significativas en áreas relacionadas con la organización, la seguridad y la salud laboral. En un estudio realizado por MacIntosh y Gough (1998), se examinó la conexión entre los cambios en la gestión de la organización del trabajo y la mejora de la salud y la seguridad laboral. Se destacaron las innovaciones en las relaciones laborales, como la participación de los empleados, la implementación de equipos de trabajo y la flexibilidad en las prácticas laborales, como respuesta a las nuevas demandas provocadas por la globalización se ilustra en la Figura 1:

**Figura 1**

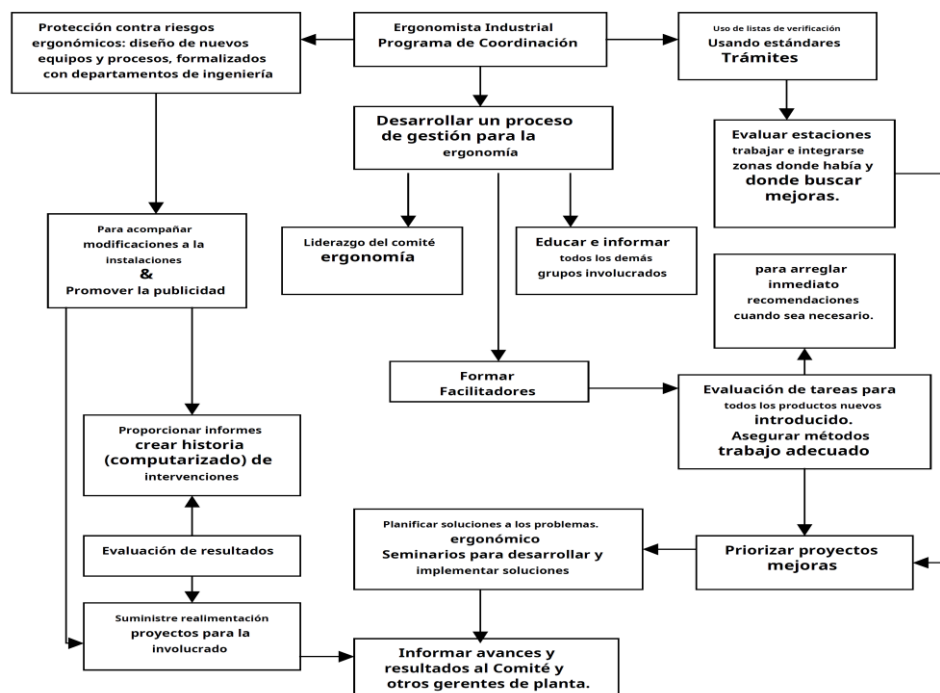
*Iniciativas ergonómicas (programa BCN Airdrie)*



En BCM Airdrie, el rol del ergonomista implica diseñar, coordinar y facilitar el Programa de Ergonomía, adoptando una actitud proactiva y siempre buscando asegurar que las posiciones y procesos de trabajo sean ergonómicamente adecuados. La Figura 2 detalla las responsabilidades del ergonomista en BCM Airdrie.

**Figura 2**

*Funciones del ergonomista de BCM Airdrie.*





Se evidencia que el desarrollo de proyectos ergonómicos se centra en gran medida en el rol del ergonomista, sin embargo, es su responsabilidad involucrar a todos los empleados de la empresa, sensibilizándolos sobre los pasos a seguir, y esto se logra mediante una comunicación interna efectiva. En BCM AirDrie, las reuniones entre la dirección del comité de ergonomía y otros directivos se llevan a cabo cada dos meses, durante las cuales se discuten los presupuestos a invertir y el plan de comunicación interna. Además, mensualmente se publica un pequeño periódico interno con casos de proyectos que han sido intervenidos desde la perspectiva de la ergonomía.

BCM Airdrie reconoce que su reputación en cuanto a la alta calidad de sus productos depende tanto de la calidad de la mano de obra como del entorno laboral. Ambos aspectos se abordan a través de la ergonomía, mediante el desarrollo, la formación, la motivación y el mantenimiento de una comunicación efectiva con todo el grupo de empleados.

La implementación de un programa de ergonomía puede adoptar diversos enfoques. Butler (2003) presenta un caso en una industria inglesa, una fabricante de bebidas, donde el programa desarrollado mostró mejoras significativas en términos de ergonomía ambiental y laboral, además de relacionar esto con la competitividad de la empresa. Butler menciona que "la ergonomía proporciona un valioso medio para gestionar y obtener la colaboración de los trabajadores en la mejora de las condiciones laborales, a través del cual tanto gerentes como trabajadores pueden obtener considerables beneficios. El éxito de esta alianza se traduce en una mayor competitividad y supervivencia organizacional de la empresa".



## **2.2.6 Análisis macroergonómico del trabajo (AMT)**

A continuación, se describe el Método Macroergonómico de Análisis del Trabajo (AMT), propuesto por Guimarães (1999) en donde se detalla las diferentes etapas del método, que incluyen el lanzamiento del proyecto, la evaluación, el diagnóstico, el diseño, la validación y el detalle, lo que resalta la importancia del enfoque sistémico en la ergonomía y la priorización de los problemas ergonómicos a abordar.

### **2.2.6.1. Fases del análisis del trabajo macroergonómico.**

#### **a) Fase 0: Lanzamiento del proyecto**

En el esquema del proyecto, resaltando cómo todos los participantes interactúan, presentando los métodos y técnicas a desarrollar en las siguientes fases y estableciendo un cronograma de actividades. Por lo general, esta fase se lleva a cabo con la participación de los miembros interesados de la empresa, quienes suelen formar el Comité de Ergonomía (COERGO).

La participación de los empleados en el COERGO puede dividirse en dos categorías:

- Participantes "flotantes": aquellos que se involucran en el proyecto de acción ergonómica según las necesidades específicas en momentos determinados.
- Participantes fijos: aquellos que se reúnen según un calendario programado, independientemente de las necesidades puntuales.

Ambos tipos de participación son importantes para el desarrollo del trabajo, aunque los participantes fijos garantizan el cumplimiento de



las tareas programadas. Este comité generalmente incluye representantes de la dirección, del área de seguridad, salud y medicina laboral, del área productiva, de recursos humanos y de la Comisión Interna de Prevención de Accidentes (CIPA), así como representantes de los propios trabajadores.

## **b) Fase 1: La encuesta o evaluación ergonómica**

La etapa de evaluación es crucial en el proceso inicial, ya que permite identificar y clasificar los problemas según su nivel de importancia. En esta fase, para facilitar la participación, el Método Macroergonómico para la empresa.

Inicialmente, se lleva a cabo la identificación de los usuarios y la recopilación sistemática de información a través de entrevistas. Durante estas entrevistas, se solicita a los participantes que proporcionen una descripción de su trabajo sin que el entrevistador induzca ninguna respuesta. Generalmente, en estas entrevistas se destacan tanto aspectos positivos como negativos del entorno laboral de los entrevistados.

Las respuestas de las entrevistas son luego tabuladas y analizadas por el equipo de expertos. Se descarta la información no relevante y las respuestas se agrupan según su similitud, considerándose las respuestas similares como un mismo Ítem de Demanda Ergonómica (IDE). Tabular las respuestas de todos los encuestados permite establecer una clasificación de la importancia en relación con las demandas ergonómicas de los usuarios.



En el contexto del Diseño Macroergonómico (DM), para priorizar los Ítems de Demanda Ergonómica (IDE), se utiliza el orden de mención de cada ítem como un peso de importancia inverso a la posición respectiva; es decir, al ítem mencionado en primera posición se le asigna un peso de 1, al segundo ítem  $1/2=0,5$ , al tercer ítem  $1/3=0,33$ , y así sucesivamente. Este enfoque valora más los primeros ítems mencionados, y a partir del cuarto ítem la diferencia en importancia se vuelve menos significativa.

Los datos recopilados de los cuestionarios se organizan y priorizan en función del nivel de insatisfacción aritmética. Los resultados obtenidos de estos cuestionarios servirán para determinar las prioridades de las IDE que deben considerarse en el proyecto. Sin embargo, en situaciones en las que no es factible administrar cuestionarios, la priorización basada en los datos obtenidos de entrevistas espontáneas proporciona una fuerte indicación de la importancia de las IDE.

La metodología AMT sugiere que, una vez completado el análisis de los datos de la evaluación, la empresa vuelva a revisar la información obtenida y discuta las IDE con los participantes. Durante esta fase, se verifican y posiblemente ajustan los datos recopilados, ya que puede haber aspectos que hayan pasado desapercibidos. Además, esta retroalimentación es esencial para abordar problemas individuales o de pequeños grupos que podrían no haber sido evidentes en el



análisis general de los datos. Esta discusión colaborativa con la empresa permite una comprensión más completa de la situación, lo que a su vez facilita un diagnóstico más preciso en el siguiente paso del proceso.

### **c) Fase 2: Análisis o diagnóstico ergonómico**

Durante el proceso de diagnóstico ergonómico, se lleva a cabo un análisis más exhaustivo de los datos recopilados en la etapa anterior, centrándose en las prioridades establecidas. Para este diagnóstico, se emplean observaciones sistemáticas y planificadas estadísticamente. En esta fase, se requiere realizar mediciones más precisas, lo que implica determinar qué aspectos medir, qué métodos e instrumentos utilizar, así como qué planificación estadística adoptar. Es importante destacar que no existe un enfoque único de evaluación, ya que cada situación presenta demandas específicas, por lo que se pueden seleccionar distintos métodos según las necesidades particulares.

El diagnóstico implica un análisis exhaustivo y detallado de la situación, en el que se profundiza en la evaluación de los problemas identificados y se propone un plan de acción para abordarlos.

### **d) Fase 3: Proponer soluciones o diseño ergonómico**

A partir de los hallazgos del diagnóstico, se proponen soluciones y se llevan a cabo estudios de modificación, así como la creación de



maquetas, prototipos, entre otros, para los productos que se van a crear o modificar. Esta etapa se encarga de convertir las necesidades de los usuarios o los Elementos de Demanda Ergonómica (IDE) identificados durante la evaluación y refinados durante el diagnóstico en un proyecto concreto.

#### **e) Fase 4: Evaluación o validación ergonómica**

En la etapa de validación se examinan las modificaciones propuestas y se llevan a cabo los ajustes finales necesarios a nivel ambiental, de estación de trabajo y organizacional, según corresponda. Posteriormente, los prototipos deben ser empleados y evaluados por los usuarios directos, cuya duración de uso dependerá de la complejidad de las propuestas. Estos usuarios, en colaboración con ergonomistas y usuarios indirectos, se encargan de validar las propuestas. Esta fase de validación precede a la última etapa de intervención conocida como detalle ergonómico.

#### **f) Fase 5: El detalle ergonómico**

Esta etapa final de intervención ocurre después de la validación de maquetas y/o prototipos. Se trata de la fase de detalle ergonómico y optimización del sistema, que se fundamenta en el análisis de las actividades de tareas reales. En este punto, se examinan las modificaciones propuestas y se llevan a cabo los ajustes finales necesarios a nivel ambiental, de estación de trabajo y organizacional, según corresponda.



## 2.2.6.2. Programa de Ergonomía en la Empresa Basado en AMT.

El progreso del proyecto debe promover la filosofía de adaptación ante los problemas identificados y la incorporación de una perspectiva ergonómica en el diseño de nuevos procesos y puestos de trabajo. Según Auburn Engineers (2001), la integración de la ergonomía en el diseño conlleva una reducción de costos, dado que los costos de diseño son inferiores a los de corrección.

## 2.2.6.3. Factores ergonómicos considerados por AMT.

"Para una mejor comprensión de los problemas durante las primeras visitas al lugar de trabajo y durante la evaluación ergonómica, es necesario identificar categorías de problemas que abarquen deficiencias y fallos específicos" (MORAES Y MONT'ALVÃO, 2000).

Al establecer un programa continuo de ergonomía en la empresa según la AMT, estas categorías se dividen en los siguientes factores, también conocidos como constructos (GUIMARÃES, 2003):

- Ambiental;
- Biomecánico o del Lugar de Trabajo;
- Cognitivo o de Contenido;
- Organizativo;
- de Riesgo;
- Empresa.

Es importante destacar que la asignación de un ítem de demanda ergonómica a un constructo específico, según el método AMT, se



basa en el informe proporcionado por el empleado o empleados durante la entrevista.

El constructo "Ambiental" (interfaz humano-ambiental, según la segunda fase de la ergonomía, ver capítulo 2), considera aspectos del entorno físico (ruido, vibraciones, temperatura, iluminación y aero dispersores) que suelen afectar el trabajo (GUIMARÃES, 2003).

El constructo "Biomecánica" o "Posto" (interfaz hombre-máquina, según la primera fase de la ergonomía), aborda cuestiones biomecánicas (fuerza, posturas adoptadas) y fisiológicas (esfuerzo físico, aspectos de higiene) relacionadas con el trabajo. Principalmente, engloba aspectos del entorno laboral, condiciones del lugar de trabajo, equipo de protección personal, uniformes y otros elementos que pueden influir en la carga física experimentada. También considera aspectos psicofísicos (por ejemplo, nivel de privacidad de la posición, comunicabilidad, higiene, etc.), lesiones por esfuerzos repetitivos (RSI), entre otros (GUIMARÃES, 2003).

El constructo "Cognitivo" o "Contenido" se refiere a la demanda mental, procesamiento de información, memoria, atención y toma de decisiones necesarios para llevar a cabo la tarea. Configura la percepción general o contenido del trabajo por parte del individuo (GUIMARÃES, 2003).

El constructo "Organización del Trabajo" aborda la forma en que se gestiona el trabajo y las relaciones laborales en la empresa, lo cual se



refleja en el contenido de las tareas. Incluye aspectos como el ritmo de trabajo, el método de ejecución, las relaciones de autoridad, entre otros (GUIMARÃES, 2003).

El último constructo se conoce como "Empresa", el cual refleja tanto su política interna como externa. La política interna abarca aspectos como el tratamiento dispensado a los empleados, la disponibilidad y calidad de los servicios de apoyo (planes de incentivos financieros, programas para familiares, servicios educativos, transporte, atención médica, seguridad, entre otros), así como la percepción del trabajador dentro de la empresa (oportunidades de ascenso, reconocimiento del desempeño, receptividad a sugerencias y peticiones). La política externa abarca las relaciones de la empresa con programas comunitarios y su imagen en la sociedad (GUIMARÃES, 2003).

#### **2.2.6.4. Método estadístico para el análisis de datos.**

En el contexto de este proyecto de investigación de posgrado, que abordó distintas áreas (Acero, Herramental, Fundición y Mantenimiento), se optó inicialmente por la representación gráfica del comportamiento de los promedios obtenidos (Pareto), ya que facilita la visualización y comprensión del fenómeno estudiado.

La necesidad de examinar interacciones, como el cambio de sector, motivó la utilización de ANOVA univariado, donde una variable dependiente es evaluada en función de más de un factor y/o variables.

En este método, se evalúa la contribución de cada factor al eliminar



los efectos de todos los demás factores. Se verifica la significancia estadística de cada uno de estos factores (SIG). Cuando el valor de "SIG" es menor a 0,05, se considera que estos factores tienen un efecto estadísticamente significativo, con un nivel de confianza del 95%.



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. Método de investigación

Este estudio adoptará un enfoque mixto, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión integral de la implementación de mejoras ergonómicas y la percepción de los trabajadores en la empresa Tornocentro de Madre de Dios. Se utilizará un diseño de investigación concurrente, donde se recopilarán y analizarán datos cualitativos y cuantitativos de manera simultánea.

#### 3.2. Tipo de investigación

La investigación mixta combina métodos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio, permitiendo una comprensión más completa y profunda del fenómeno en cuestión. En este caso, se utilizarán entrevistas, grupos focales y observaciones como métodos cualitativos para explorar las percepciones y experiencias de los trabajadores con respecto a las condiciones de trabajo y las mejoras ergonómicas. Además, se emplearán encuestas estructuradas como método cuantitativo para recopilar datos sobre la percepción de los trabajadores y evaluar el impacto de las mejoras ergonómicas de manera más objetiva.



### 3.3. El nivel

La investigación aplicada se centra en la resolución de problemas prácticos y la generación de conocimiento que pueda ser aplicado directamente en la práctica. En este caso, el estudio sobre la implementación de mejoras ergonómicas en Tornocentro y la percepción de los trabajadores busca proporcionar información relevante y práctica que pueda ser utilizada por la empresa para mejorar las condiciones laborales y el bienestar de sus empleados. Los resultados de la investigación tienen el potencial de tener un impacto directo en la toma de decisiones y en la implementación de políticas y programas en el lugar de trabajo.

### 3.4. El diseño

Para el diseño de la investigación se ha considerado las siguientes fases.

#### **Fase Cualitativa:**

- Entrevistas Semiestructuradas: Se llevarán a cabo entrevistas en profundidad con una muestra representativa de trabajadores, supervisores y personal de recursos humanos de Tornocentro. Las entrevistas explorarán las percepciones y experiencias de los participantes con respecto a las condiciones de trabajo, las mejoras ergonómicas y su impacto en el bienestar laboral (Bryman, 2016).
- Grupos Focales: Se organizarán grupos focales con empleados de diferentes departamentos para discutir temas específicos relacionados con la ergonomía y la satisfacción laboral. Estas sesiones permitirán la interacción entre los participantes y la exploración de diferentes puntos de vista sobre el tema (Krueger & Casey, 2014).



- Observación Participante: Se realizarán observaciones en el entorno laboral de Tornocentro para obtener información sobre las prácticas de trabajo, la utilización de equipos ergonómicos y otras condiciones relevantes para la investigación. Los investigadores participarán activamente en las actividades laborales para comprender mejor la dinámica del lugar de trabajo (Denzin & Lincoln, 2018).

### **Fase Cuantitativa:**

- Encuestas: Se administrarán encuestas estructuradas a todos los empleados de Tornocentro para recopilar datos cuantitativos sobre su percepción de las condiciones de trabajo, la satisfacción laboral y la efectividad de las mejoras ergonómicas implementadas. Las encuestas se diseñarán utilizando escalas de Likert y preguntas de opción múltiple para facilitar el análisis de datos (Dillman, Smyth, & Christian, 2014).
- Datos Secundarios: Se recopilarán datos secundarios relevantes, como registros de accidentes laborales, tasas de rotación de personal y métricas de productividad, para complementar los hallazgos de la investigación (Pallant, 2016).

## **3.5. Población y muestra**

### **3.5.1 Población**

La población de estudio estará compuesta por todos los empleados de Tornocentro de Madre de Dios. Se espera incluir a trabajadores de diferentes departamentos y niveles jerárquicos para obtener una perspectiva variada sobre el tema en cuestión. En este caso corresponde a 150 personas.



### **3.5.2 Muestra**

La muestra para este estudio consiste en 30 empleados seleccionados aleatoriamente de la empresa Tornocentro ubicada en Madre de Dios. La empresa Tornocentro es una compañía que se especializa en el procesamiento de piezas de acero y hierro fundido, así como en la fabricación de componentes para sembradoras, cosechadoras y tractores. La muestra incluye empleados de diversos departamentos y niveles jerárquicos dentro de la organización, como operadores de maquinaria, personal administrativo y supervisores.

La selección de la muestra se realizó utilizando un método de muestreo aleatorio simple, que garantiza que todos los empleados de Tornocentro tuvieran la misma probabilidad de ser seleccionados. Los 30 empleados seleccionados representan aproximadamente el 20% de la población total de la empresa, que consta de 150 empleados en total.

La composición de la muestra se distribuye de la siguiente manera: se incluyen 10 operadores de maquinaria, 10 empleados administrativos y 10 supervisores. Esta distribución asegura una representación diversa de la población de interés, lo que nos permite obtener una comprensión holística de las percepciones y experiencias de los empleados con respecto a las condiciones de trabajo y las mejoras ergonómicas implementadas en Tornocentro.

Es importante destacar que la muestra seleccionada se considera suficiente para alcanzar los objetivos de la investigación y proporcionar resultados significativos y generalizables que reflejen la población total de empleados de Tornocentro en Madre de Dios.



## 3.6. Instrumentos en la recopilación de datos

### 3.6.1 Técnicas

**Entrevistas Semiestructuradas:** Se realizó entrevistas individuales con trabajadores, supervisores y personal de recursos humanos para explorar en profundidad sus experiencias, opiniones y percepciones sobre las condiciones de trabajo y las mejoras ergonómicas implementadas.

**Encuestas Estructuradas:** Se administró encuestas a todos los empleados de Tornocentro para recopilar datos cuantitativos sobre su percepción de las condiciones de trabajo, la satisfacción laboral y la efectividad de las mejoras ergonómicas implementadas.

### 3.6.2 Instrumentos

- Guía de preguntas previamente definidas.
- Encuestas utilizando escalas de Likert y preguntas de opción múltiple para medir variables específicas de interés de manera cuantitativa.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Presentación, análisis e interpretación de los datos

##### 4.1.1 *Modificaciones implementadas*

Las respuestas al cuestionario fueron compartidas con todos los sectores participantes, incluyendo acero (turnos diurno y nocturno), utillaje (turnos diurno y nocturno), fundición (turnos diurno y nocturno) y mantenimiento. Esta retroalimentación permitió identificar posibles particularidades en los problemas, ya sea de manera individual o de grupos pequeños, que podrían no ser evidentes al considerar únicamente la media del cuestionario. Además, esta retroalimentación sirvió para confirmar las solicitudes de ajuste de los sectores. Los empleados validaron las respuestas encontradas, asegurando que las acciones propuestas estuvieran bien enfocadas en cada aspecto. Los datos recopilados a través de filmaciones y mediciones realizadas en los sectores contribuyeron a este proceso. Las reuniones del gran grupo COERGO, que abarcaban a todos los sectores de la fábrica, solían realizarse mensualmente los primeros miércoles de cada mes.

Sin embargo, debido a la magnitud de la demanda inicial, el grupo encargado de los problemas de DIUS estableció reuniones más frecuentes. Para



ello, se elaboró un plan de acción que se discutió en las reuniones del grupo DIUS y que posteriormente se presentó al gran grupo durante la reunión mensual.

Se desarrolló una hoja de cálculo conocida como plan de acción, que abordaba los siguientes aspectos: Identificar el problema (¿QUÉ?), designar un responsable directo para abordar el problema (¿QUIÉN?), establecer una fecha estimada para resolver el problema (¿CUÁNDO?), situar el problema dentro del sector correspondiente (¿DÓNDE?), justificar la necesidad de cambio y demostrar su beneficio (¿POR QUÉ?), evaluar y mostrar el método de acción junto con su impacto en el sector en general (¿CÓMO?), y finalmente, establecer un estado que reflejara el progreso de las modificaciones, permitiendo que todos estuvieran al tanto de si estaban en proceso, en qué etapa se encontraban o si ya se habían completado.

Es importante destacar que los problemas abordados variaban en complejidad, desde modificaciones simples que requerían poco gasto, hasta aquellos que demandaban más tiempo y recursos financieros significativos, los cuales debían ser considerados en el presupuesto del próximo año.

Todos los cambios fueron respaldados mediante colaboración con el departamento de Medicina y Seguridad del Trabajo de varios sectores, representantes universitarios, así como grupos del Círculo de Control de Calidad (CCQ) que ya estaban trabajando en proyectos similares.

## **a) Mejoras físico-ambientales**

En relación a los aspectos físico-ambientales, se llevaron a cabo diversas acciones que abarcaron desde simples directrices destinadas a



sensibilizar a los empleados sobre ciertos problemas, hasta la modificación o eliminación de dispositivos y maquinarias.

Se destacaron, mediante reuniones, los problemas relacionados con la pérdida de audición. Se proporcionó orientación a los operadores sobre el uso adecuado de los protectores auditivos, haciendo hincapié en las consecuencias del uso inadecuado o la falta de uso. Además, se les indicó que apagarán algunas máquinas, cuando fuera factible, entre una operación y otra.

En colaboración con el sector de Medicina y Seguridad del Trabajo, se realizó un mapeo de las máquinas que presentaban niveles de presión sonora por encima de los límites recomendados. Se identificaron seis tornos rectificadores (TR) como críticos (TR 02, TR 06, TR 10, TR 11, TR 12 y TR 16). Con la ayuda de los grupos del CCQ, quienes ya estaban trabajando en proyectos para minimizar el ruido, se logró diseñar y aplicar una cabina acústica para los motores del TR 10 y TR 16. Para el TR 12, que registraba uno de los niveles más altos de presión sonora (129 decibelios), se instaló una cabina acústica en colaboración con el grupo frigorífico, reduciendo el ruido en la fuente a 85 decibelios. Además, se llevaron a cabo trabajos de mantenimiento en los tornos TR 02, TR 06 y TR 11, incluyendo el cambio de rodamientos y casquillos para reducir el ruido. Se fabricaron nuevos bujes de nylon para reemplazar los desgastados. Otra fuente de ruido en el sector fueron las trituradoras, cuyos motores y revestimientos contribuyeron al problema. Se estableció un centro de desbarbado de piezas con rectificadoras neumáticas, durante el cual se inspeccionaron las mangueras de aire comprimido y se



instaló un manómetro para ajustar la presión. Además, se recubrieron algunos dispositivos con goma para evitar el contacto entre metales, lo que también produjo resultados satisfactorios.

## **b) Mejoras en los empleos**

En lo que respecta al aspecto "Biomecánico/Poste", una de las medidas iniciales fue la adquisición de polipastos y dispositivos para facilitar el manejo de materias primas. La tarea de elevar y cargar piezas que exigían un esfuerzo físico considerable se llevaba a cabo de manera rutinaria en ciertos puestos de trabajo. La Figura 18 ilustra el manejo de una pieza de una cosechadora que necesitaba ser colocada dentro del centro de mecanizado para ser sometida al proceso de perforación.

Se implementaron medidas de seguridad para proteger a los empleados, lo que implicó realizar modificaciones en las máquinas que representaban riesgos para los operadores durante el proceso de mecanizado. Se realizaron acciones como aislar elementos móviles de las máquinas que podrían suponer un riesgo para los operadores, como engranajes, poleas, correas, entre otros.

Durante este período, se adquirieron nuevos centros de mecanizado que permitieron consolidar múltiples operaciones en un solo centro, en contraste con la necesidad previa de dos o tres máquinas para realizar las mismas tareas. Esta adquisición facilitó mejoras en el diseño de la división. Las máquinas fueron agrupadas de acuerdo con el flujo de producción, lo que redujo la necesidad de transporte de piezas y creó más espacio en el área. Se realizaron ajustes significativos en la organización



de la división, incluyendo la delimitación de ubicaciones específicas para dispositivos y accesorios de apoyo a la producción.

### **c) Mejoras en la organización del trabajo**

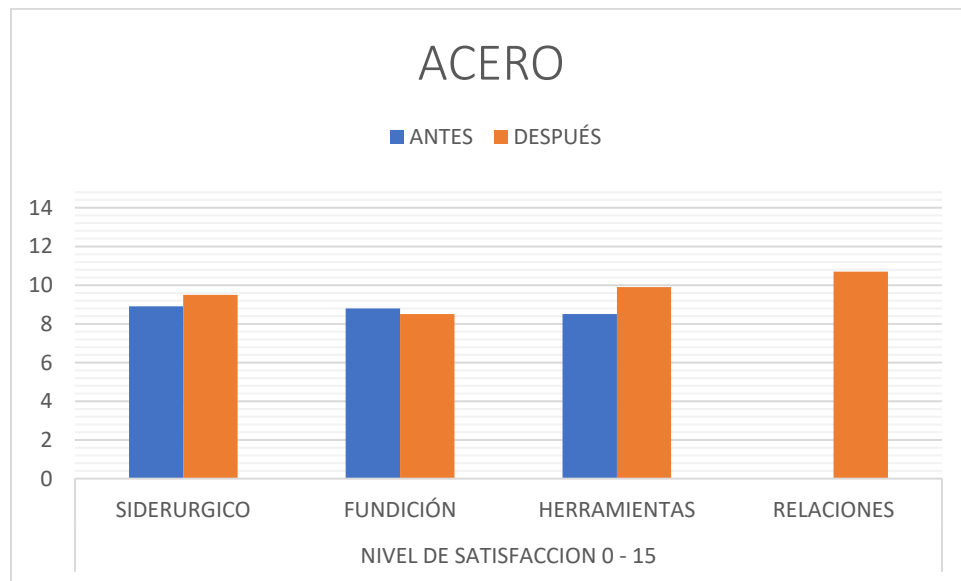
En relación a la necesidad de aumentar el número de empleados en la división, particularmente en el turno nocturno, se tomó la medida de intervenir en la organización y el contenido de las tareas. Se alentó a los empleados a desarrollar habilidades multifuncionales en distintas áreas de trabajo. Se hizo hincapié en buscar una mayor complejidad en las tareas (agrupación de actividades con diferentes niveles de procesamiento o contenido cognitivo), en lugar de simplemente aumentar la cantidad de tareas (agrupación de actividades con el mismo nivel de complejidad).

#### **4.1.2 Comparación inicial (gráfico de Pareto)**

Al principio, se empleó el gráfico de Pareto para contrastar dos momentos distintos (respuestas del cuestionario antes y después de la intervención). Se exhiben los resultados de los promedios generales de los constructos para las cuatro subdivisiones analizadas, tal como se ilustra en las Figuras 3, 4, 5 y 6.

**Figura 3**

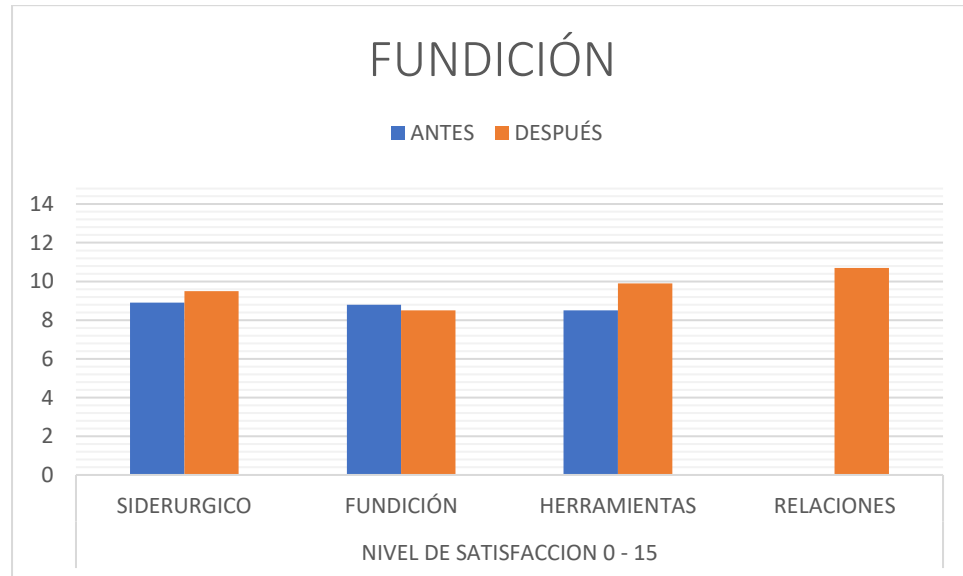
*Resultados por constructos del fraccionamiento acero*



Se observa que, en el sector Siderúrgico, los promedios de satisfacción antes y después de la intervención son bastante similares. En tres constructos, la satisfacción es mayor antes de la intervención que después (Ambiental, Puesto/Biomecánico y Organización – relaciones laborales). Esto se debe a uno o dos ítems de demanda ergonómica que afectan negativamente la media en el segundo momento (después de la intervención). En el constructo Ambiental, la diferencia se debe principalmente al ítem "temperatura". En el constructo Puesto/Biomecánico, los ítems "lugar de descanso" y "baños" recibieron calificaciones muy bajas en el segundo cuestionario en comparación con el rango de 0 (insatisfecho) a 15 (satisfecho). En cuanto al constructo Organización – relaciones laborales, el cambio en uno de los miembros de la dirección resultó en un promedio más bajo para el ítem "relación con la dirección" después de la intervención.

**Figura 4**

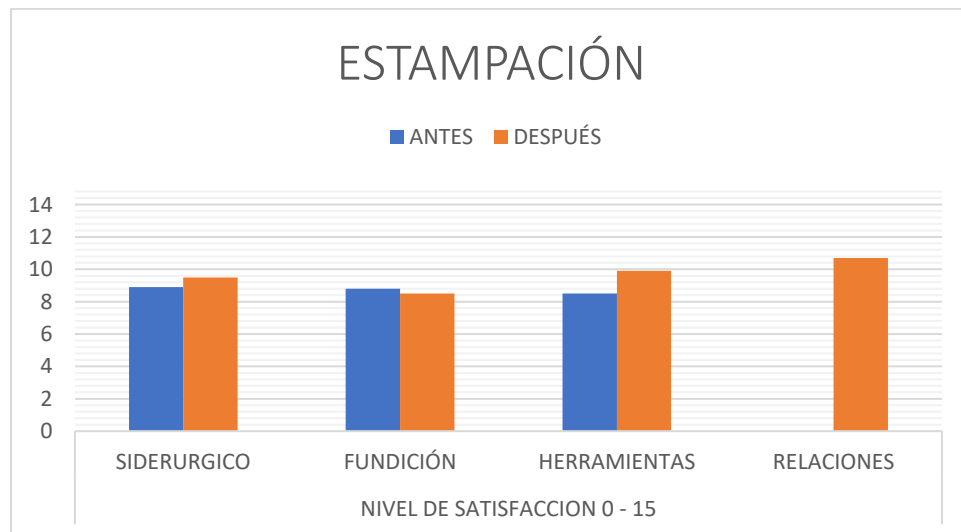
*Resultados por constructos de la subdivisión fundición.*



Después de la intervención, el sector de Fundición exhibe promedios de satisfacción más bajos para los constructos relacionados con la Organización (procesos y relaciones de trabajo). Entre los factores que contribuyeron a la disminución de estos promedios en el segundo momento, se destacan aspectos como el "ritmo de trabajo", "servicio y eficiencia del centro de herramientas", "relación con la gerencia" y "servicio/relación con proveedores".

**Figura 5**

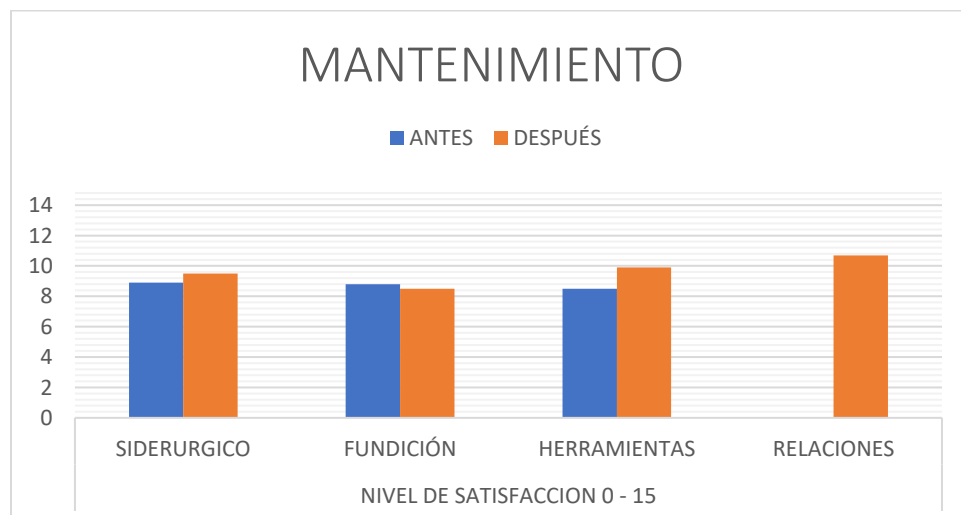
*Resultados por constructos de la subdivisión herramientas*



Después de la intervención ergonómica en el sector de Herramientas, se observa que todos los promedios de satisfacción del constructo aumentaron, siendo la mayor diferencia encontrada en el constructo de Organización.

**Figura 6**

*Resultados por constructos de la subdivisión de mantenimiento*



Similar al caso del sector de Herramientas, en el sector de Mantenimiento se registran promedios de satisfacción más altos para todos los constructos después de la intervención ergonómica. La menor diferencia de satisfacción se observa en el constructo de Biomecánica / Trabajo.

### 4.1.3 *Ánova univariada*

Para realizar un análisis más detallado que abarque los sectores analizados, así como las variables, turnos, momentos y constructos, se emplea el análisis de varianza univariante (Univariate Anova). Este método permite examinar la significancia de los factores individuales, así como las interacciones entre dos factores que resultan significativas.

El análisis de varianza univariante se llevó a cabo en dos bloques: el primero abarcó las subdivisiones de Acero, Fundición y Utillaje, mientras que el segundo se centró en Mantenimiento. Esta división se justifica por las distintas problemáticas que presenta la subdivisión de Mantenimiento en comparación con las otras tres.

Las pruebas estadísticas se exhiben mediante tablas, En el Cuadro 9 se detalla el análisis de varianza que abarca las subdivisiones de Acero, Fundición y Herramientas.

**Tabla 4**

*Análisis de varianza de las respuestas del primer grupo (acero, piezas fundidas y Herramientas)*

Causas de variación	Suma de cuadrados	GL	Media cuadrática	Valor F	Efecto principal
R: Sector	46.8179	2	23.4089	5.70	0.0035
B: cambio	55.1388	1	55.1388	13.43	0.0003
C: Momento	19.2914	1	19.2914	4.70	0.0304
D: Construir	990.026	3	330.009	80.41	0.0000

Como se puede apreciar, todos los factores principales son de importancia significativa. El efecto más notable es el efecto del constructo, con un valor F de 80.41 y un nivel de significancia de  $p < 0.000$ . Le sigue en importancia el factor de desplazamiento ( $F=13.43$ ;  $p=0.0003$ ), seguido por el sector ( $F=5.70$ ;  $p=0.0035$ )



y luego el momento ( $F=4.70$ ;  $p=0.0304$ ). Además, se observan interacciones significativas, especialmente aquellas que involucran al factor sector. La interacción ABC (Sector x Desplazamiento x Momento) también parece tener relevancia estadística.

**Tabla 5**

*Análisis de varianza de las respuestas*

INTERACCIONES					
A B	64.9678	2	32.4839	7.91	0.0004
A C	47.6819	2	23.8409	5.81	0.0031
A C	65.8179	6	10.9697	2.67	0.0141
A C	1.92183	1	1.92183	0,47	0.4940
B D	18.5589	3	6.1863	1,51	0.2111
C D	30.2239	3	10.0746	2.45	0.0619
A B C	39.7249	2	19.8624	4.84	0.0081
A B D	13.1788	6	2.19647	0,54	0.7817
A C D	48.925	6	8.15416	1,99	0.0650
B C D D	3.35001	3	1.11667	0,27	0.8456
A B C D	18.8738	6	3.14564	0,77	0.5964
Residuo	3611.7	880	4.1042		
TOTAL CORREGIDO	5550.79 927				

A continuación, se presentan gráficos que ilustran los principales efectos y las interacciones de dos factores que resultaron significativos. Para la representación gráfica, se emplean los siguientes símbolos:

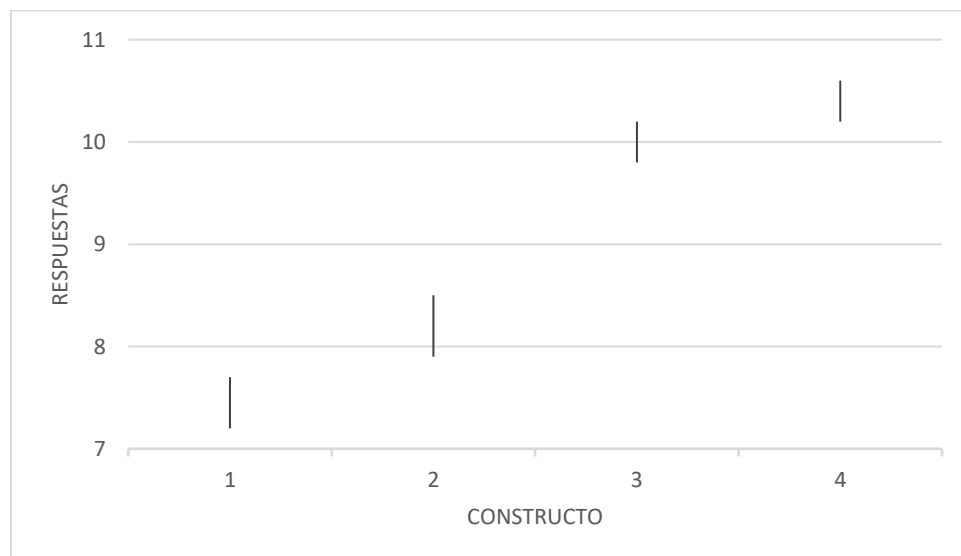
- Constructos: 1 – Ambiental, 2 – Biomecánico/Trabajo, 3 – Organización de procesos de trabajo y 4 – Organización de relaciones laborales.
- Sector: 1 – Acero, 2 – Fundición y 3 – Herramental.
- Turno: 1 – Día y 2 – Noche.

- Momento: 1 – Antes de la intervención ergonómica y 2 – Después de la intervención.

En la Figura 33 se representan las respuestas promedio obtenidas en cada constructo. Se observa que el constructo ambiental presenta el promedio más bajo, apenas por encima de siete. Esto se debe principalmente al ítem "temperatura en el ambiente de trabajo", que, a pesar de haber sido intervenido mediante la colocación de ventiladores en lugares estratégicos como solución intermedia, redujo considerablemente los promedios de satisfacción en el segundo cuestionario. Por otro lado, el constructo "Organización", referido a "relaciones laborales", obtuvo los mejores promedios de satisfacción. Los encuestados mantuvieron promedios altos y similares tanto en el primer como en el segundo cuestionario.

**Figura 7**

*Respuestas promedio obtenidas en cada constructo.*



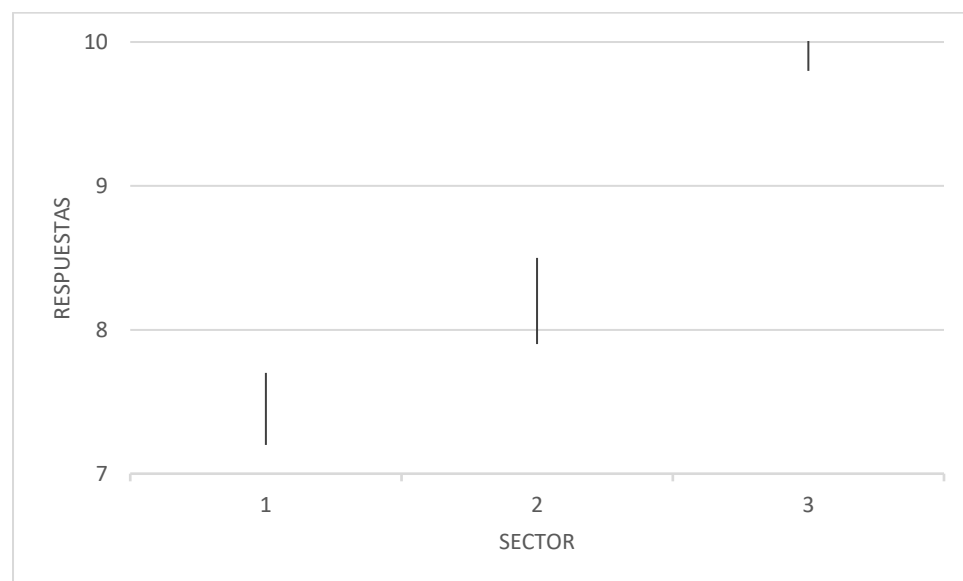
En lo que respecta a los sectores, el sector de Acero exhibe el mayor promedio de satisfacción, principalmente debido a los promedios de satisfacción registrados en el sector siderúrgico durante el turno de noche. Es importante

destacar también que Acero (turno de noche) registra el promedio más alto, considerando tanto sectores como turnos, para el ítem de relaciones entre colegas.

Por otro lado, los promedios de satisfacción son más bajos en el sector de Fundición. Sin embargo, la media general se sitúa por encima de 8.5 en una escala de satisfacción cuyo máximo es 15. En un nivel intermedio, entre los sectores de Acero y Fundición, se encuentra el sector de Herramientas, como se muestra en la Figura 8.

**Figura 8**

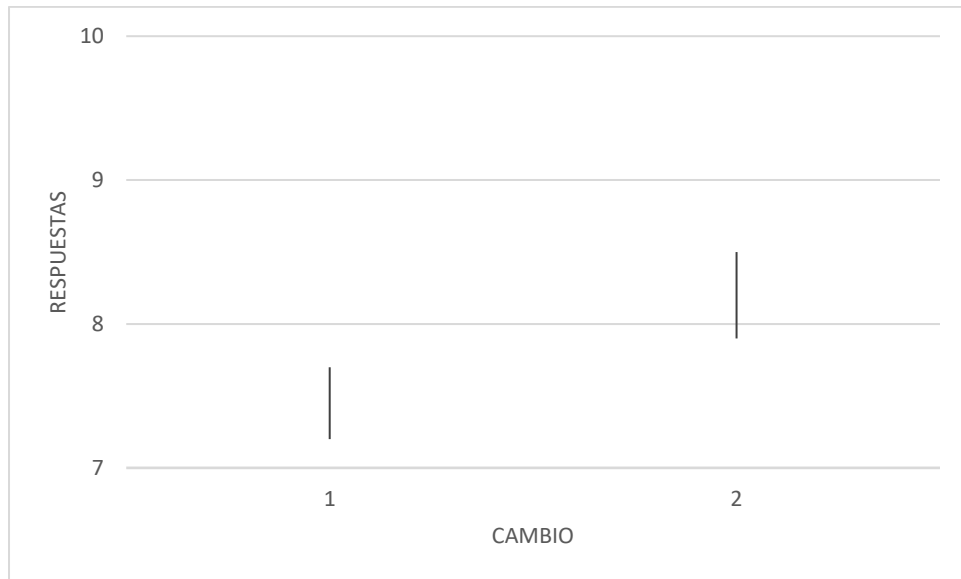
*Respuestas promedio obtenidas en cada sector.*



La Figura 9 ilustra que, en comparación con el promedio general de satisfacción, el turno nocturno presenta un nivel de satisfacción superior al del turno diurno.

**Figura 9**

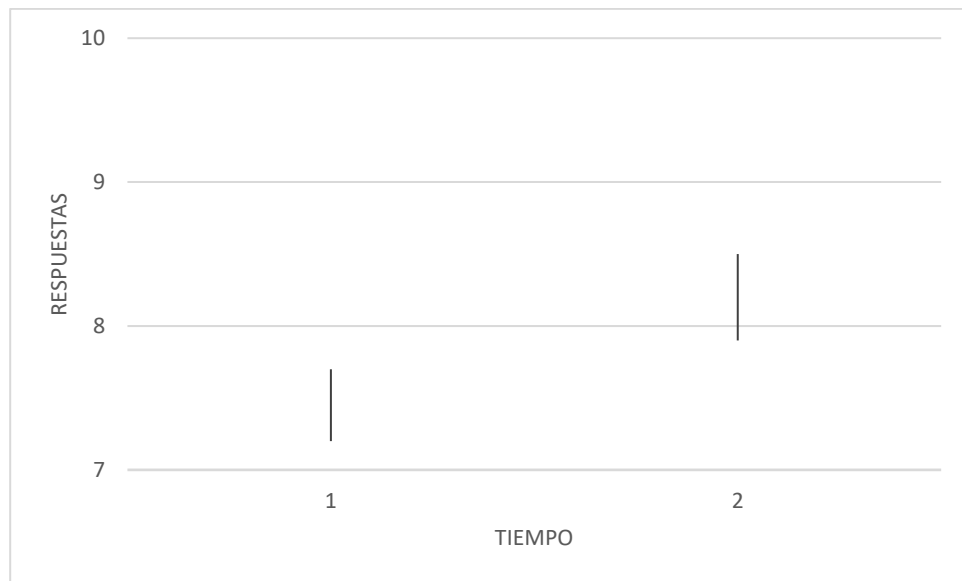
*Respuestas promedio obtenidas en cada turno.*



La Figura 10 exhibe la disparidad entre las respuestas promedio obtenidas antes y después de la intervención ergonómica. Se destaca que las modificaciones aplicadas ocasionaron cambios notables en cuanto a la satisfacción. En el momento 1, las medias de las respuestas fluctúan entre valores de hasta 9 como máximo, mientras que para el momento 2, todas estas medias se sitúan por encima de 9.

**Figura 10**

*Respuestas medias obtenidas en cada momento.*



Todas las interacciones que involucran al SECTOR resultan significativas. El SECTOR ejerce influencia sobre el turno, momento y constructo. A continuación, se presentan gráficamente todas estas interacciones:

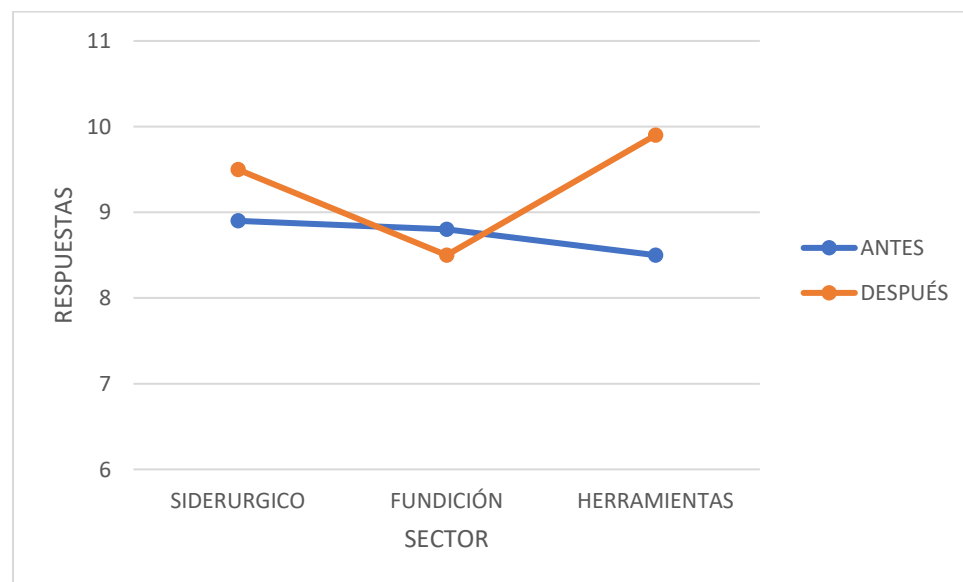
- TURNO DEL SECTOR X;
- SECTOR X CONSTRUCCIÓN;
- MOMENTO DEL SECTOR X.

La Figura 11 indica que, en los sectores de Acero y Herramientas, las respuestas promedio relacionadas con la satisfacción de los empleados en el turno nocturno superan a las del turno diurno, siendo la mayor diferencia observada en el sector de Herramientas. Por otro lado, en el sector de Fundición se registra una inversión en este patrón, ya que el turno diurno muestra un mayor promedio de satisfacción en comparación con el turno nocturno. Es relevante

destacar que el sector de Fundición experimentó un aumento significativo en el número de empleados durante el turno nocturno, pasando de 7 a 31, incluso superando el número de empleados del turno diurno. Este cambio en la estructura del sector influyó en sus dinámicas, haciéndolo más poblado y transitado, factores que los propios empleados reportan como las principales causas del resultado obtenido.

**Figura 11**

*Respuestas promedio de la interacción sector x turno.*



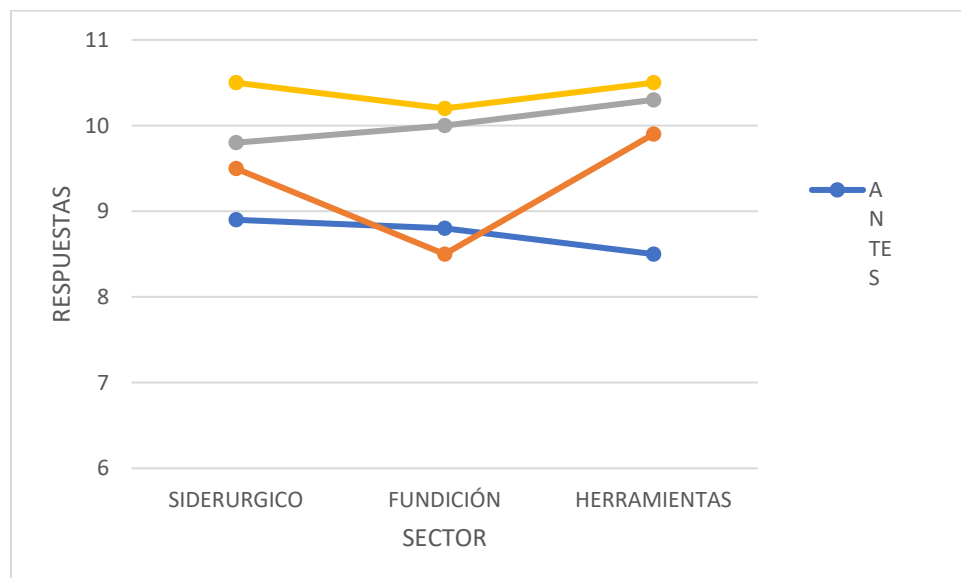
Según se muestra en la Figura 12, se observa una interacción entre los constructos y los sectores. Se evidencia que, para todos los sectores, el constructo ambiental registra los promedios de satisfacción más bajos, siendo el sector Fundición el que presenta los valores más reducidos, con un promedio inferior a 7. Por otro lado, el constructo "Organización, relaciones laborales" exhibe los mayores promedios de satisfacción en los tres sectores analizados.

En cuanto al constructo "Biomecánica", en conjunto con el sector Acero, muestra una media superior a 8. Sin embargo, en el sector Fundición, esta media disminuye significativamente, para luego aumentar nuevamente en el sector Herramientas, superando incluso al sector Acero con un promedio cercano a 9.

El sector Fundición presenta los promedios más bajos, en interacción con los constructos "Ambiente", "Biomecánica/Trabajo" y "Organización, relaciones laborales". Sin embargo, hay una excepción en los "procesos de trabajo" del constructo "Organización", donde el sector del Acero muestra el promedio más bajo. En una situación intermedia se encuentra el sector Fundición, ya que el sector de Herramientas exhibe la media más alta, con un valor superior a 10.

**Figura 12**

*Respuestas promedio de la interacción sector x constructo.*

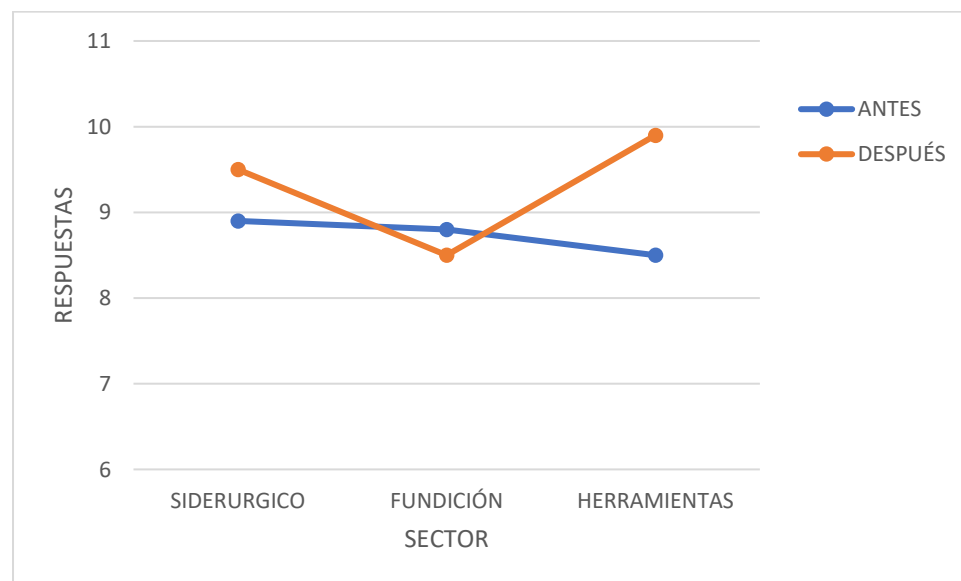


En la interacción entre el sector y el momento (ver Figura 13), se nota que el sector Siderúrgico muestra un nivel promedio de satisfacción más alto antes de la intervención ergonómica que después de ella. Sin embargo, en los sectores

de Fundición y Utillaje, esta tendencia se invierte, es decir, los valores promedio de satisfacción aumentan después de la intervención. La diferencia más notable se observa en el sector Herramientas, donde antes de la intervención el promedio era inferior a 9 y después de ella se acercaba a 10.

**Figura 13**

*Respuestas promedio de la interacción sector x momento.*



La comparación de la satisfacción media antes y después de la intervención ergonómica en el sector del Acero para los distintos constructos se ilustra en la Figura 3 de este capítulo. Esta variación en la satisfacción media será examinada más adelante en la discusión de los resultados. Se observa que los promedios de satisfacción antes y después de la intervención ergonómica son similares. Las mayores discrepancias se encuentran en el constructo "Ambiental", específicamente en la categoría de "temperatura en el entorno de trabajo" de la IDE. En el constructo "Biomecánica/Puesto" (turno de noche), se observa una diferencia de más de 3 puntos en la escala de respuesta para los ítems "baño" y "lugar de descanso" de la IDE. En cuanto al constructo

"Organización", solo la dimensión de "relación con la gerencia" de la IED (turno diurno) presenta una discrepancia de esta magnitud.

El sector de Mantenimiento, al tener únicamente un tipo de interacción (momento por constructo), fue analizado de forma independiente a los demás. La Tabla 10 muestra el análisis de varianza que incluye estos dos factores.

#### 4.1.4 Varianza de respuestas del sector Mantenimiento

**Tabla 6**

*Análisis de varianza de respuestas del sector mantenimiento.*

Causas de variación	Suma de cuadrados	G L	Media cuadrática	F	Señal
A: Constructo	350.941	4	87.7353	19.41	0.0000
B: Tiempo	71.8361	1	71.8361	15,87	0.0001
INTERACCIONES AB	32.1359	4	8.03397	1,78	0,1415
Residuo	361,621	8 0	4.52027		
TOTAL CORREGIDO	5550.79 927				

A continuación, se muestran los gráficos de los efectos principales y la interacción de dos factores. En estos gráficos se emplean los siguientes símbolos:

Constructos: 1 – Ambiental, 2 – Biomecánico/Trabajo, 3 – Organización de procesos de trabajo, 4 – Organización de relaciones laborales y 5 – Empresa.

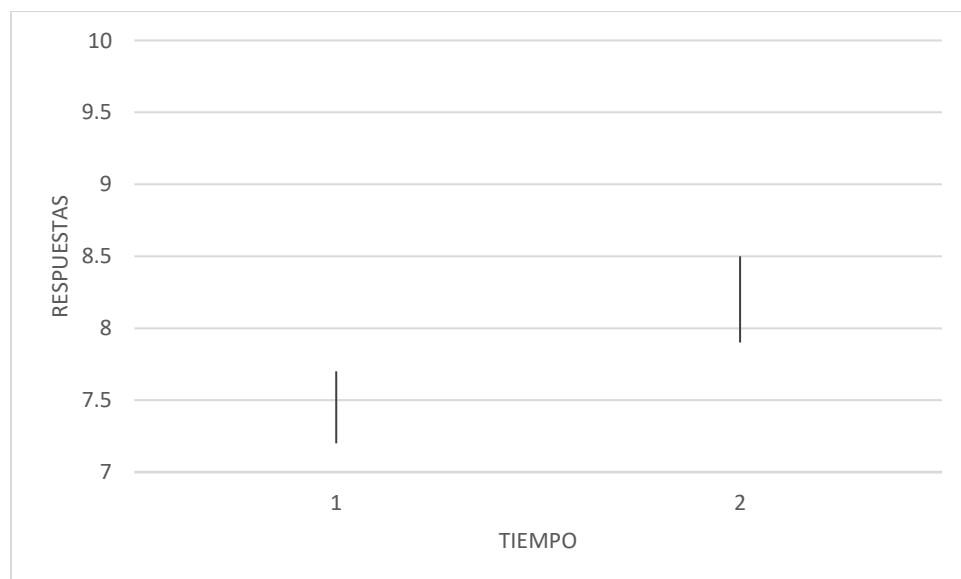
Momento: 1 – antes de la intervención ergonómica y 2 – después de la intervención.

Como se indica en la Tabla 5, todos los factores principales son estadísticamente significativos. El efecto más notable es el efecto del constructo, seguido del momento. La posible interacción para el sector de mantenimiento no resultó significativa al nivel de significancia del 5%; sin embargo, para un análisis menos estricto, con un nivel de significancia del 15%, se observa una diferencia significativa entre la interacción del constructo y el momento.

La Figura 14 ilustra que, tras la intervención ergonómica, la satisfacción promedio general experimentó un aumento, ascendiendo de 7,52 en el momento 1 a 9,32 en el momento 2.

**Figura 14**

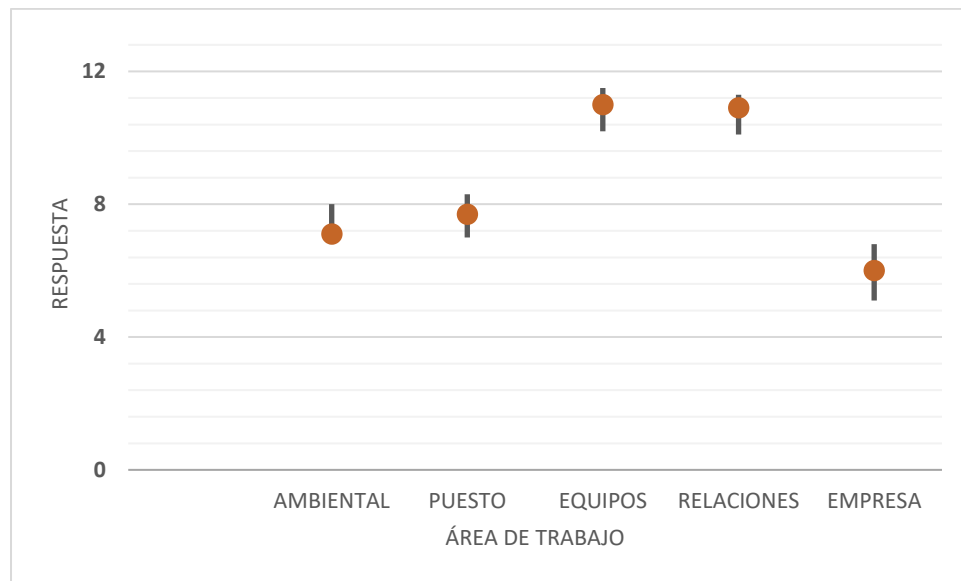
*Respuestas medias obtenidas en cada momento (Mantenimiento).*



En cuanto a los constructos, el que registró el promedio más alto de satisfacción fue "Organización - procesos de trabajo" (10,77), mientras que el más bajo fue el constructo "Empresa" (5,84). La distribución de los cinco constructos se presenta en la Figura 15.

**Figura 15**

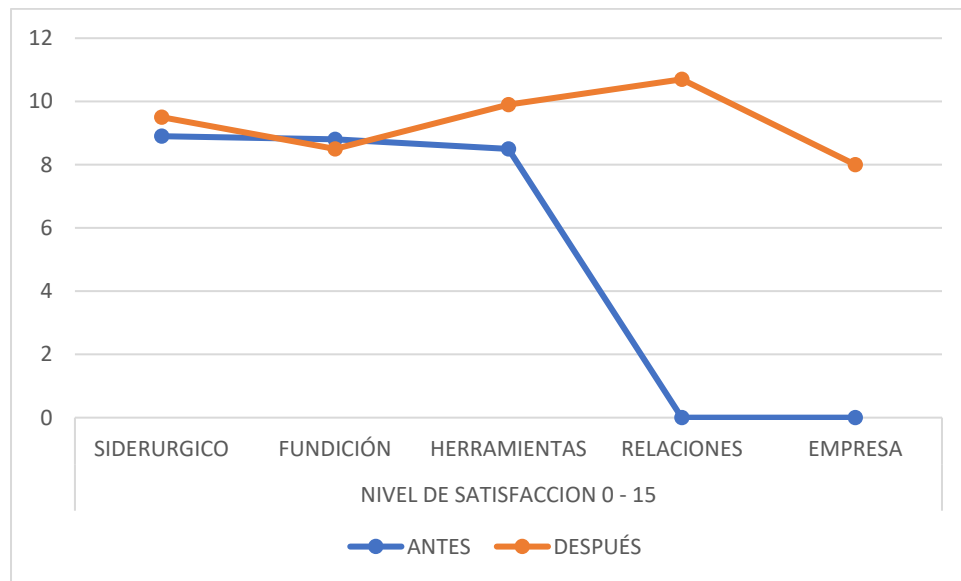
*Distribución de la media de los cinco constructos de mantenimiento.*



La Figura 16 revela que en el momento 2 (después de la intervención ergonómica), todos los sectores experimentaron un promedio de satisfacción mayor en comparación con el momento 1 (antes de la intervención ergonómica). En el momento 2, el constructo con el mayor promedio de satisfacción fue "Organización - procesos de trabajo", con un valor promedio de 12 en la escala de satisfacción. Por otro lado, en el momento 1, el constructo "Organización - relaciones laborales" registró el promedio de satisfacción más alto (10,55), mientras que el constructo "Empresa" tuvo el promedio más bajo (3,96).

**Figura 16**

*Respuestas promedio en la interacción sector x constructo.*



## 4.2. Discusión de resultados

La implementación del enfoque macroergonómico, así como los enfoques utilizados Fisher (2000), reveló algunas disparidades en comparación con otros métodos empleados en empresas como Peugeot-Sochoux, Ford Motor, Car Corporation.

El enfoque AMT difiere de los métodos mencionados debido a que no dirige sus acciones mediante listas de verificación. Un ejemplo característico de esta diferencia se encuentra en el caso estudiado por Munck-Ulfsfält et al. (2003) en Volvo, donde uno de los elementos de la lista de verificación sugiere que se designe a una persona joven, masculina y fuerte para ciertas tareas durante períodos breves. En contraste, en AMT se busca proporcionar condiciones laborales óptimas para el 90% de los empleados, incluso para tareas temporales. Se adopta una perspectiva "macro de acción que influye en lo micro" en lugar de una "microacción que influye en lo macro", lo que resulta en beneficios para el operador en esa estación de trabajo.



Se pudo observar que a los empleados les agrada participar en el proceso de mejora, como se evidenció mediante la aplicación de dos cuestionarios. Aunque la participación no era obligatoria, se alcanzaron índices superiores al 95% en términos de respuesta. Sin embargo, también se observó que aquellos que participan en este proceso de cambio tienden a ser más críticos. Situaciones que antes pasaban desapercibidas y se consideraban rutinarias, tras identificar un problema y comprender la relación entre el trabajo en una determinada posición y alguna perturbación, ahora son evaluadas con mayor rigor.

Este fenómeno se ilustra en el estudio de caso de esta investigación. Dos casos ejemplifican esta tendencia: en el sector Siderúrgico, tanto en el turno de día como en el de noche, incluso después de implementar mejoras, se observó un menor nivel promedio de satisfacción en el segundo cuestionario respecto al ítem "temperatura en el ambiente de trabajo", a pesar de haber instalado ventiladores. Otro ejemplo se observa en el sector de Herramientas: la decisión de instalar sanitarios en un solo baño resultó en puntuaciones más bajas en el segundo cuestionario en comparación con el primero. El uso de soluciones intermedias contribuyó a aumentar la conciencia crítica de algunos empleados, que rápidamente se propagó entre otros. La falta de acción sobre ciertos aspectos del entorno de trabajo, como se evidenció en el caso de la "zona de descanso", también incrementó el nivel de críticas en la segunda evaluación.

La participación de los empleados en proyectos de mejora no solo los hace sentir más valorados, sino que también estimula el aprovechamiento de sus conocimientos tácitos para mejorar la calidad de vida en el trabajo.

En términos de comunicación, es fundamental que el método de desarrollo del trabajo y las responsabilidades asociadas sean claros para todos



los involucrados durante todas las etapas del proceso. La falta de comunicación entre los diferentes sectores no es aceptable, ya que se necesita una comunicación verbal directa y simplificada para agilizar el proceso, reducir la burocracia y facilitar evaluaciones más rápidas, lo que a su vez permitirá un retorno rápido del proyecto.

Es esencial mantener una "línea directa" abierta con los empleados, donde todas las iniciativas sean revisadas y se explique el motivo detrás de cada decisión: por qué se implementó una acción o por qué no. Reconocer la contribución de los empleados en mejoras específicas es fundamental para incentivarlos a seguir proponiendo nuevas mejoras. De lo contrario, si un empleado no siente que su trabajo está siendo valorado, es probable que pierda interés en contribuir con nuevas ideas.

La divulgación de los resultados es clave para impulsar nuevos proyectos, y los casos de estudio deben ser compartidos en todos los sectores de la empresa como parte de la estrategia de marketing interno. La creación de un historial de acciones, accesible a través de la intranet de John Deere, también facilitó la toma de decisiones, un enfoque que Smyth (2003) también destacó en el estudio de caso de BCN Airdrie.

Es importante resaltar el alcance del enfoque macro utilizado en este caso de estudio. El trabajo realizado en la empresa, junto con iniciativas simultáneas en otros sectores, contribuyó a establecer una política de ergonomía para toda la empresa. Esta política fue ampliamente discutida en COERGO, donde cada división estaba representada. A diferencia de programas como BCM Airdrie, donde las acciones eran dirigidas centralmente por un ergonomista, en este caso se actuó según el consenso del grupo COERGO.



Se elaboró un manual que establecía estándares de acciones ergonómicas. Los representantes de cada división fueron responsables de desarrollar normas relacionadas con la adquisición de máquinas y equipos. Se acordó, con la aprobación previa del comité de ergonomía, que, para la adquisición de máquinas, equipos, sistemas y herramientas, se debían considerar factores como el nivel de ruido generado, cuestiones antropométricas, seguridad y disposición. Los proveedores estaban obligados a verificar los equipos en fábrica de acuerdo con los requisitos de la política de ergonomía, actuando de manera preventiva.

Durante la ejecución de este proyecto, se procedió a la adquisición de nuevos centros de mecanizado que cumplieran con requisitos específicos, como iluminación interior y puertas esclusas, los cuales fueron detallados en el manual y comunicados a los proveedores. Estas medidas desencadenaron un proceso en cadena, donde todos los proveedores comenzaron a integrar aspectos ergonómicos en sus productos para mantenerse competitivos en un mercado tan exigente. Este fenómeno guarda similitud con las demandas de la STP a sus proveedores en la implementación del sistema justo a tiempo.



## CONCLUSIONES

**Primera. -** Se ha recogido la percepción de los trabajadores de los distintos sectores de la empresa, antes y después de la implementación de mejoras ergonómicas, luego de esta evaluación, se puede afirmar que un porcentaje alto ha considerado positiva este tipo de acciones, sobre todo si se consideran parte de la solución de los problemas encontrados. Este valor que se le da a los trabajadores es sumamente importante para la identidad de Tornocentro de Madre de Dios.

**Segunda. –** Durante la evaluación previa a las implementaciones de mejoras ergonómicas, se ha podido constatar deficiencias múltiples en las diferentes áreas de la planta de la empresa, sin embargo, las que más se destacaron son la falta de equipo de seguridad adecuado ya que muchos de ellos se encontraban gastado. Además, se encontró diversos equipos y máquinas que no ofrecían la prestancia adecuada por su antigüedad y uso, los mismos que no respondían de forma adecuada a las exigencias de producción. Así mismo se detectó distintas falencias en cuanto a iluminación, sistemas de ventilación, entre otros. Todos estos elementos hacían urgente una intervención por parte de la administración.

**Tercera. –** De acuerdo al resultado de las encuestas y entrevistas en el momento antes, se pudo recoger la preocupación y sentir de la mayoría de trabajadores en cuanto a su salud y bienestar laboral,



en donde la mayoría de afecciones correspondían a lesiones musculoesqueléticas y al estrés laboral producto de intensas jornadas de trabajo, hecho que fue el primer punto en ser expuesto cuando la administración solicitó el aporte de sus colaboradores.

**Cuarta.-** Luego de las mejoras ergonómicas implementadas por la administración de Tornocentro de Madre de Dios, se vivió un segundo momento de aplicación de encuestas a los trabajadores de la empresa. Y aunque las respuestas varían según el área y turno de trabajo y las mejoras que les beneficia directamente o no, las respuestas muestran un alto nivel de mejora significativa en la percepción de satisfacción laboral.



## RECOMENDACIONES

- Primera. -** La necesidad de mejorar los resultados productivos en respuesta a las demandas del mercado actual, junto con la preocupación por la calidad de vida de los trabajadores, convierte los programas implementados por la empresa Tornocentro de Madre de Dios en un modelo a seguir para otras empresas. El desarrollo de estas iniciativas está estrechamente vinculado con la voluntad de la empresa de buscar un equilibrio entre los aspectos humanos y productivos.
- Segunda. -** Es importante priorizar la identificación temprana y la mitigación de riesgos en el lugar de trabajo. Esto implica realizar evaluaciones ergonómicas regulares para identificar áreas de riesgo, involucrar a los empleados en la identificación de problemas ergonómicos y en la búsqueda de soluciones, y proporcionar formación y recursos adecuados para promover prácticas de trabajo seguras y saludables.
- Tercera. -** La adopción gradual del enfoque participativo se debe extender y promover en todas las divisiones de la empresa. Incluso los directivos con actitudes inicialmente conservadoras respecto al cambio deben ser capacitados progresivamente para que finalmente, se conviertan en impulsores de la difusión de este enfoque, lo que es crucial para el progreso exitoso del proyecto y las mejoras consecuentes logradas.



**Cuarta. –** Otro aspecto crucial es promover una cultura de seguridad y bienestar en el lugar de trabajo, donde los empleados se sientan cómodos reportando cualquier problema ergonómico y sepan que serán tomados en serio y tratados de manera adecuada. Esto puede implicar la implementación de canales de comunicación abiertos y programas de capacitación en ergonomía para todos los niveles de la organización.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELETTINI, OC Una visión de la macro ergonomía. Boletín argentino de ergonomía (BAERGO). Material tomado de Internet: <http://www.geocities.com/CapeCanaveral/6616/macro.html>, consultado el 20/03/2002.
- CAZZA - REVILLA Sobre Taylor y el taylorismo. Disponible: <http://www.fundaciongutemberg.edu.ar/bib/art423html> (2023),
- GUIMARÃES, LB de M. Análisis Macroergonómico del Trabajo (AMT): modelo para implementar y evaluar un programa de ergonomía en la empresa. Material enviado a la revista Producto y producción, 2003.
- HARMON, Roy L. Reinventando la fábrica II, Río de Janeiro: Campus, 496p., 1993.
- HENDRICK, HW Macro ergonomía: un nuevo enfoque para mejorar la productividad, la seguridad y la calidad de vida laboral. En: Congreso Latinoamericano, 2; Seminario Brasileño de Ergonomía, 6., Florianópolis: ABERGO93, pág. 39 – 58., 1993.
- IGLESÍAS, F. La revolución industrial. São Paulo, Brasiliense, pág. 114, 1996.
- IMADA AS, NAGAMACHI, M. Introducción a la ergonomía participativa - En; Revista internacional de ergonomía industrial- tomo 15 número 5, 1995.
- JATCZAC, H. Análisis del sistema de producción en una imprenta. Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Facultad de Administración, 2001.
- KLEINER, MB Análisis y diseño de macroergonomía para mejorar la seguridad y el rendimiento de calidad. En: Revista Internacional de Seguridad y Ergonomía Ocupacional. Vol. 5, n.2, 217 – 245, 1999.



- LINDGREN, A. Cierre de plantas: un estudio de caso en Volvo y Renault. En:  
Revista internacional de factores humanos en la fabricación, vol. 7(3) 159-  
170, 1997.
- MACHADO, JAPÓN, Schneider Logemann 50 años. L&PM Editores, Porto  
Alegre, 1995.
- MARTINEZ, RM, Una tranquilidad para el futuro: el desarrollo de la macro  
ergonomía. Boletín digital factores humanos. Disponible:  
<http://boletinhf.tid.es/bole23/art002.htm>
- MACLINTOSH M. y GOUCH R. El impacto del cambio en el lugar de trabajo en  
la salud y seguridad en el trabajo: un estudio de cuatro plantas de  
fabricación. Factores humanos y ergonomía en la fabricación, V.8(2) 155  
– 175. Australia, 1998.
- LECHERO, R. Adiós a la fábrica: los trabajadores del automóvil a finales del siglo  
XX. Barkeley y Los Ángeles: University California Press, 1997.
- MONTMOLLIN, M. de. Introducción a la ergonomía. Madrid: Aguilar, 1971.
- MORAES, A., MONT'ALVÃO, C. Ergonomía: conceptos y aplicaciones. 2ed.  
expandido. Río de Janeiro, 2AB, 2000.
- NAGAMACHI, M. Relación entre Diseño de Puestos, Macroergonomía y  
Productividad. Factores humanos y ergonomía en la fabricación. Nueva  
York: John Willey. v. 6, núm. 4, pág. 309-322, verano de 1996.
- NIOSH – Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional. La nueva  
ecuación de elevación manual de NIOSH, 1996.
- PRAHALAD CK y RAMASWAMY, V. Cómo incorporar las habilidades del cliente.  
Revista Gestión HSM, número 20, año 4, mayo-junio de 2000.



- SMYTH, J. Programa de ergonomía corporativa en BCM Airdrie. Ergonomía Aplicada 34, pág. 39 – 43, 2003.
- STEMMER, C., E. Herramientas de corte I. 4 ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 1995.
- TAYLOR, F.W. Principios de la gestión científica. 8. ed. São Paulo: Atlas, 1990.
- THIOLLENT, M., J. Metodología de la investigación acción. São Paulo: Cortez, 108 p., 2000.
- VINK, P., PEETERS, M., GRÜNDEMANN, RWM, SMULDERS, PGW, KOMPIER, MAJ, DUL, J. Un enfoque ergonómico participativo para reducir la carga de trabajo física y mental. Revista internacional de ergonomía industrial15. TNO Prevención y Salud, División Medio Ambiente de Trabajo y Salud. Leiden, Países Bajos. páginas. 389 – 396, 1995.
- WOMACK, J., JONES. D, ROOS, D. La máquina que cambió el mundo. 1ed. Río de Janeiro: Campus, 1992.



## APENDICES



ANEXO A: MATRIZ DE CONSISTENCIA

SEGURIDAD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y SU RELACIÓN CON LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LA VÍA DE ARTICULACIÓN EN EL MUNICIPIO DE JULIACA 2022

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	METODOLOGÍA
<p><b>Problema General</b> ¿Cuál es el impacto de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios en términos de la percepción de los trabajadores y su bienestar laboral?</p> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>¿Cuáles son los principales riesgos ergonómicos identificados en las diferentes áreas de trabajo de la empresa Tornocentro de Madre de Dios?</li> <li>¿Cuál es la percepción de los trabajadores de la empresa Tornocentro de Madre de Dios, sobre su salud y bienestar en el trabajo, incluyendo aspectos físicos y psicológicos?</li> <li>¿Cómo se compara la percepción de los trabajadores sobre el ambiente laboral antes y después de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios?</li> </ol>	<p><b>Objetivo General</b> Analizar el impacto de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios en términos de la percepción de los trabajadores y su bienestar laboral.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Identificar los principales riesgos ergonómicos en las diferentes áreas de trabajo de la empresa Tornocentro de Madre de Dios.</li> <li>Registrar la percepción de los trabajadores de la empresa Tornocentro de Madre de Dios, sobre su salud y bienestar en el trabajo, incluyendo aspectos físicos y psicológicos.</li> <li>Comparar la percepción de los trabajadores sobre el ambiente laboral, antes y después de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios.</li> </ol>	<p><b>Hipótesis General</b> El impacto de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios es percibida de manera positiva por los trabajadores.</p> <p><b>Hipótesis Específicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Los principales riesgos ergonómicos en las diferentes áreas de trabajo de la empresa Tornocentro de Madre de Dios son la falta de implementación de equipos de protección y la deficiente distribución de los puestos o estaciones de trabajo.</li> <li>Los trabajadores de la empresa Tornocentro de Madre de Dios, perciben deficiencias en su salud y bienestar en el trabajo, incluyendo aspectos físicos y psicológicos.</li> <li>La percepción de los trabajadores sobre el ambiente laboral antes y después de la implementación de mejoras ergonómicas en la empresa Tornocentro de Madre de Dios, muestra una mejora significativa.</li> </ol>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b></p> <p>Mejoras Ergonómicas.</p> <hr/> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b></p> <p>Percepción de los Trabajadores. (Bienestar y Satisfacción Laboral)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño del puesto de trabajo.</li> <li>Organización del trabajo.</li> <li>Ambiente físico.</li> <li>Participación y retroalimentación de los empleados.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Satisfacción laboral.</li> <li>Bienestar psicológico.</li> <li>Percepción de riesgos laborales.</li> <li>Participación y comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de satisfacción de 0 a 15 (escala de Likert)</li> <li>Diseño</li> <li>Disposición</li> <li>Facilidad</li> <li>Rotación</li> <li>Distribución</li> <li>Flexibilidad</li> <li>Iluminación</li> <li>Temperatura</li> <li>Ruido</li> <li>Espacios</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de satisfacción de 0 a 15 (escala de Likert)</li> <li>Salario</li> <li>Oportunidades</li> <li>Reconocimiento</li> <li>Estrés</li> <li>Apoyo</li> <li>Riesgos</li> <li>Seguridad</li> <li>Comunicación</li> <li>Participación</li> <li>Ser escuchado</li> </ul>	<p><b>Tipo de estudio:</b> Estudio aplicativo</p> <p><b>Diseño Metodológico:</b> Mixto</p> <p><b>Nivel:</b> correlacional</p> <p><b>Población:</b> 150 trabajadores</p> <p><b>Muestra:</b> 30 trabajadores</p> <p><b>Técnica:</b> Observación directa Entrevista Encuesta</p> <p><b>Instrumento:</b> Ficha de observación. Guía de entrevista Cuestionario.</p>



### ANEXO B: CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA

#### Primer cuestionario para las subdivisiones de Acero, Fundición y Herramientas (aplicado en la fase de evaluación)

#### Cuestionario de validación

¡Estimado amigo!

Este cuestionario no es obligatorio, pero tu opinión sobre tu trabajo ES MUY IMPORTANTE. Por lo tanto, le pido que complete su turno y sector en las tablas siguientes y marque con una X en la escala la respuesta que mejor represente su opinión sobre los distintos ítems presentados.

No ponga su nombre en el cuestionario. La información es confidencial y será utilizada para el trabajo que desarrolla TECNOCENTRO. Muchas gracias.

TURNO:

Día  
Noche


SECTOR:

Acero  
Fundiciones  
Herramientas  
Otro  
¿Cuál?


Ejemplo:

0. ¿Está de acuerdo con el desempeño con el equipo de fútbol de la empresa?

insatisfecho  
satisfecho

neutral



Marque su opinión sobre las siguientes preguntas en la escala:

1. Nivel de ruido generado en tu propio sector

insatisfecho  
satisfecho

neutral

2. Nivel de ruido generado por otros sectores.

insatisfecho  
satisfecho

neutral

3. Temperatura en tu lugar de trabajo.

insatisfecho  
satisfecho

neutral

4. Iluminación en tu lugar de trabajo.



insatisfecho  
satisfecho

neutral

5. Disposición de la máquina.

---

insatisfecho  
satisfecho

neutral

6. Ubicación/espacio para almacenar y mover dispositivos

---

insatisfecho  
satisfecho

neutral

7. Limpieza y organización del sector.

---

insatisfecho  
satisfecho

neutral

8. Ajuste de máquinas y auxiliares.

---

insatisfecho  
satisfecho

neutral

9. Ritmo de trabajo.

---

insatisfecho  
satisfecho

neutral

10. Servicio/relación con proveedor.

---

insatisfecho  
satisfecho

neutral

11. Información técnica actualizada (programas, herramientas, dibujos).

---

insatisfecho  
satisfecho

neutral

12. Soporte de mantenimiento.

---





## 22. Relación con la dirección

---

insatisfecho	neutral
satisfecho	

## 23. Respecto a la obra en sí

---

insatisfecho	neutral
satisfecho	

## 24. Tratamiento dado a las personas del turno de noche.

---

insatisfecho	neutral
satisfecho	

## 25. Relación entre compañeros

---

insatisfecho	neutral
satisfecho	



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital [X]

Fecha de entrega: 31 - 07 - 2024

1. Datos del autor (es):

Formulario with fields for author information: Nombres y Apellidos, Dirección, DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°, Teléfono, email, Facultad y/o Escuela de Posgrado, Escuela Profesional o Mención, Título o Grado Académico a optar, Asesor, Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones, Trabajo de Investigación, Tesis, Trabajo de Suficiencia Profesional, Trabajo Académico, Título, Palabras claves, ¿Esta obra se desarrolló en la UANCV 1,2?, 2

1 Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

2 Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller  Título  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



### Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26

Firma de Autor



huella digital

31 – JULIO – 2024

Fecha