

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS FÍSICAS Y
FORMALES.

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ERGONOMÍA PARA LA
MEJORA DEL DESEMPEÑO LABORAL EN EL AREA DE
MAESTRANZA DE LA EMPRESA IMCO, AREQUIPA 2014”**

Presentada por el Bachiller:

ASTRID CAROLAI NUÑEZ ALEJOS

Para optar el Título Profesional:

INGENIERO INDUSTRIAL

AREQUIPA – PERÚ

2015

AGRADECIMIENTOS

En el presente trabajo de tesis en primer lugar me gustaría agradecerle a ti Dios por bendecirme y darme la fuerza para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A la Universidad Católica De Santa María por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional.

A mis profesores por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

DEDICATORIA

El esfuerzo de este trabajo lo dedico:

A mis padres Jacqueline Alejos Saenz y Enrique Nuñez Granda.

Por ser el pilar fundamental en mi vida, por su apoyo, comprensión y su confianza.

A mis hermanas

Por brindarme la motivación, la ayuda y la amistad perfectamente mantenida a través del tiempo.

A mi familia en general y aquellas personas que de alguna forma me motivaron y apoyaron para lograr este gran paso en mi vida.

RESUMEN

El Presente trabajo de investigación se quiere hacer una propuesta de un plan de ergonomía para mejorar las condiciones de trabajo y desempeño laboral de los trabajadores de la empresa Imco- área de Maestranza, lo que también con lleva a reducir enfermedades ocupacionales e incidentes, el análisis se hace mediante el método e-lest que es un software de ergonomía que junto con un cuestionario analiza las posturas y las condiciones de trabajo tanto en aspectos físicos como psicológicos.

El método e-lest tiene un sistema de calificación el cual lo pondera del 1 al 10 siendo así:

- 0,1 y 2 Situación Satisfactoria es decir que no genera problemas
- 3,4 y 5 Molestias débiles, indica que se podrían realizar mejoras
- 6 y 7 Molestias medias, indica que existe riesgo de fatiga
- 8 y 9 Molestias fuertes, indica que ya existe fatiga
- 10 Nocividad, es decir se necesita actuar de inmediato.

Se analizaron 6 puestos de trabajo que conforman el área de Maestranza los cuales son: Tornero, soldador, armador, oxicortista, habilitador y limpieza mecánica. En cada uno de los puestos se hallo diferentes problemas ergonómicos entre los cuales los más resaltantes fueron los niveles de ruido, iluminación, carga estática y dinámica, relación con la línea de mando y tiempo de trabajo.

Se realizo monitoreo de los factores físicos en el ambiente de trabajo, los resultados fueron:

Alto nivel de ruido sobrepasando así los límites permitidos por la DS-055-EM-2010 la cual indica que el nivel de ruido al que deberían estar expuestos debería ser de un máximo de 85 decibeles (db).El método e-lest le dio una calificación promedio de 10 es decir nocivo.

Bajo nivel de iluminación ya que para el trabajo que realizan según el DS-055-EM-2010 deberían tener una iluminación adecuada de mínimo 1000 lux con excepción

del área de limpieza mecánica que solo requiere 500 lux. El método e-lest le dio una calificación promedio de 7.8 es decir que ya existe fatiga en los trabajadores.

En cuanto a los aspectos psicosociales se pudo identificar varios factores que generan confusión y fatiga en los trabajadores para lo cual se realizó una serie de recomendaciones. El método e-lest calificó a estos aspectos con un promedio de 7 en cuanto a relación con la línea de mando y 6.8 en relación con el tiempo de trabajo indicando así que existe riesgo de fatiga.

Molestias en cuanto a la carga dinámica y estática se identifica que las cargas no son muy pesadas siendo así en muchos casos menores a 25 kg pero debido a la continuidad del trabajo genera fatiga en los trabajadores. El método e-lest lo calificó con un promedio de 8.5 y 8.7 respectivamente.

Para la mejora se determinó una serie de estrategias y actividades como son compra de EPP, capacitación al personal, rotación de personal, paradas de seguridad, monitoreos semestrales y compra de algunos equipos.

Se concluyó que con una inversión de S/. 48,744.02 en un periodo de 12 meses se obtiene un beneficio de S/. 27,512,000.00 con una mejora en los indicadores de 88.12% en promedio.

ABSTRACT

The present research work pretends to make a proposal of an ergonomic plan to improve the conditions of work and performance of workers who are part of IMCO Servicios S.A.C., specifically, Maestranza area, which also helps to reduce occupational diseases and incidents, the analysis is done through a method called “e-lest”, which is an ergonomic software that analyzes the posture and the conditions job through a questionnaire, both physical and psychological.

The e-lest method has a qualification system which weighs from 1 to 10 points, being like this:

- 0, 1 y 2 Satisfactory situation, it means it does not generate problems.
- 3, 4 y 5 Weak disturbances, it indicates that it can improve.
- 6 y 7 Weak disturbances, it indicates that there is a fatigue risk.
- 8 y 9 Half discomfort, it indicates that there is fatigue already.
- 10 Noxiousness, it means it is necessary to do something immediately.

Six job positions which conform the Maestranza area were analyzed, which are: turner, welder, armador, oxicortista, enabler and mechanical cleaning. Each one of these positions had ergonomic problems, being the most outstanding the levels of noise, lighting, static and dynamic load, relation with the control line and working time.

It was made a monitoring of physical factors in the work environment, being the results as follows:

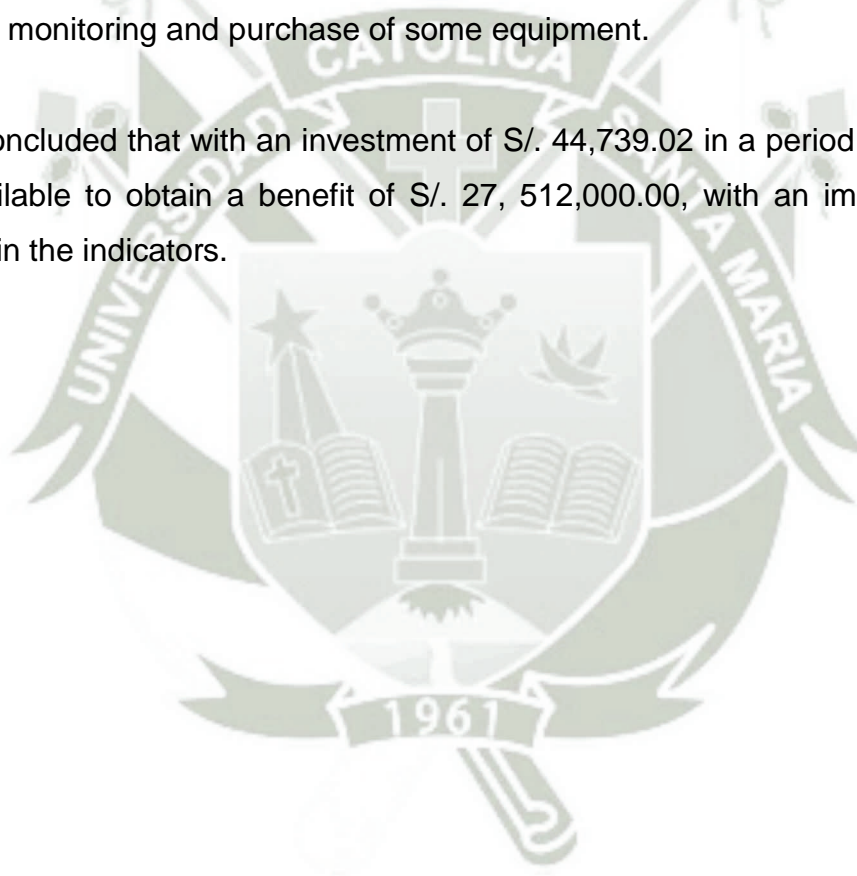
High level of noise, which exceed the limits permitted by DS-055-EM-2010, this law states that the level of noise to which workers should be exposed should be of a maximum of 85 decibels (db). The “e-lest” method gave an average ranking of 10, it means harmful.

A low level of lighting, according to the work they realize and DS-055-EM-2010, there should be an adequate lighting of 1000 lux as minimum, with exception of the area of mechanical cleaning, which only requires 500 lux. The “e-lest” method gave an average ranking of 7.8, which means that it exists fatigue in workers already.

Regarding the psychosocial aspects, several factors were identified; many of them generate confusion and fatigue in the workers, a serial of recommendations was given. The “e-lest” method qualified these aspects with an average ranking of 7 related to the control line, and 6.8 related to the working time, indicating that there as fatigue risk.

There were inconveniences regarding to the static and dynamic load, it was identified that such loads were not too heavy; being the major part of the time less than 25 kg, but due to the continuity of the work it generates fatigue in the workers. For the improvement, it was determined a serial of strategies and activities like the purchase of Epps, personnel training, personnel rotation, safety spaces “”, biannual monitoring and purchase of some equipment.

It was concluded that with an investment of S/. 44,739.02 in a period of 12 months it is available to obtain a benefit of S/. 27, 512,000.00, with an improvement of 88.12% in the indicators.



INTRODUCCIÓN

El Presente trabajo de investigación tiene como finalidad encontrar los principales problemas ergonómicos del área de Maestranza de la empresa IMCO, con la finalidad de mejorar las condiciones de trabajo y desempeño laboral.

En el capítulo I Se explica de forma general los principales problemas y objetivos del proyecto de investigación.

En la descripción de problema, nos explica por qué es que se recomienda un plan de ergonomía en la empresa IMCO, siendo esta una metalmecánica que brinda una variedad de servicios y trabajos que implica que los trabajadores se vean expuestos a diferente clase de riesgos para la salud.

En el capítulo II Se hace referencia al marco teórico en donde se define cada uno de los términos que se mencionarán en el presente trabajo de investigación para así tener una mejor comprensión del problema y de lo que se recomienda implementar.

En el capítulo III Se describe y analiza el diagnóstico situacional de la empresa, además se describe y explica el método e-lest que se usara para la evaluación de los diferentes puestos de trabajo dentro del área de maestranza.

Se analizara los resultados basados en el método en mención y se determinara las principales causas de riesgo a la salud de los trabajadores como son: incidentes, enfermedades ocupacionales así como también los principales factores que podrían afectar al desempeño laboral como son los diferentes factores físicos que son: ruido, iluminación y ambiente térmico.

También se hace mención a las diferentes herramientas que se utilizan por cada puesto de trabajo para tener mejor comprensión del esfuerzo que realizan en cuanto a las cargas que manipulan los trabajadores.

En el capítulo IV Se realizara la presentación de la propuesta donde se hace mención a la necesidad del plan de ergonomía.

Se explica la metodología de la propuesta después de haber encontrado los principales problemas que aquejan al área de maestranza y también al desarrollo

de dicha metodología. Además se hace mención a los indicadores actuales en comparación con los reales.

Se propone una estrategia para cada problema, además del costo y beneficio que cada uno de ellos implica así se evalúa si es conveniente o no implementar en un futuro un plan de ergonomía para que así disminuya la probabilidad de enfermedades ocupacionales, riesgos a la salud y mejore el desempeño laboral.



ÍNDICE GENERAL

1. CAPÍTULO I GENERALIDADES	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1.1. Descripción del Problema.....	1
1.1.2. Tipo del Problema de Investigación.....	2
1.1.3. Campo, Área y Línea.....	2
1.1.4. Interrogantes Básicas	3
1.2. OBJETIVOS	3
1.2.1. Objetivo General.....	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
1.3. JUSTIFICACIÓN	4
1.4. HIPÓTESIS	5
1.5. VARIABLES E INDICADORES	5
1.6. ALCANCES.....	5
1.6.1. ¿Qué se quiere hacer?	5
1.6.2. ¿Cuánto tiempo va a demorar el estudio?.....	6
1.6.3. ¿Hasta dónde se quiere llegar con el estudio?.....	6
1.7. IMPACTOS	6
1.7.1. Impacto social:.....	6
1.7.2. Impacto Económico	6
1.7.3. Impacto Ambiental	6
2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	7
2.1. ERGONOMÍA.....	7
2.2. IMPORTANCIA	8
2.3. CLASIFICACIÓN DE LA ERGONOMÍA	8
2.4. CARGA FÍSICA.....	9
2.4.1. ANTROPOMETRIA	9
2.4.2. FISILOGÍA	11
2.4.3. BIOMECANICA.....	11
A. CARGA ESTÁTICA.....	11
B. CARGA DINÁMICA.....	13
2.5. ENTORNO FÍSICO DE TRABAJO	13

2.5.1.	AMBIENTE TÉRMICO	14
A.	TEMPERATURAS DE TRABAJO	15
B.	VELOCIDAD DEL AIRE: V_a	16
2.5.2.	AMBIENTE LUMINOSO	18
2.5.3.	RUIDO	22
2.5.4.	Vibraciones.....	26
2.5.5.	LÍMITE DE EXPOSICIÓN.....	30
2.6.	CARGA MENTAL.....	31
2.6.1.	PRESIÓN DE TIEMPOS	32
2.6.2.	ATENCIÓN	33
2.6.3.	COMPLEJIDAD	34
2.7.	ASPECTOS PSICOSOCIALES.....	34
2.7.1.	INICIATIVA.....	34
2.7.2.	COMUNICACIÓN CON LOS TRABAJADORES	35
2.7.3.	RELACIÓN CON EL MANDO Y STATUS SOCIAL	35
2.8.	TIEMPO DE TRABAJO	36
2.8.1.	CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO	36
2.9.	EVALUACIÓN ERGONÓMICA	38
2.9.1.	MÉTODO e-LEST.....	38
2.9.2.	HISTOGRAMAS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	40
2.9.3.	Ventajas o aportaciones del método e-LEST	40
2.10.	FACTORES QUE DETERMINAN UNA ENFERMEDAD PROFESIONAL	
	41	
2.11.	PREVENCIÓN DE RIESGOS.....	43
2.12.	PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	46
2.12.1.	Equipo de Protección Personal.....	47
2.13.	MARCO LEGAL	48
3.	CAPITULO III DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	49
3.1.	LA EMPRESA	49
3.1.1.	Reseña Histórica	49
3.1.2.	Visión.....	49
3.1.3.	Misión	49
3.1.4.	Políticas	50
3.1.5.	Organigrama.....	53

3.1.6.	Descripción de funciones de los principales involucrados en ergonomía.....	56
A.	Gerencia de Salud y Seguridad	56
B.	Supervisor S&SO.....	56
C.	Ingeniero Residente	57
D.	Supervisores en General	58
3.1.7.	Productos	59
3.1.8.	Infraestructura.....	60
3.1.9.	Maquinarias y Equipos	62
3.1.10.	Principales Clientes	63
3.1.11.	Principales proyectos.....	63
3.1.12.	Mantenimientos	64
3.2.	METODO LEST	66
3.2.1.	Aplicación del Método.....	68
3.2.2.	Resultados del Modelamiento en el E-LEST	70
A.	ARMADOR.....	70
B.	HABILITADOR	78
C.	LIMPIEZA MECANICA.....	87
D.	OXICORTISTA.....	95
E.	SOLDADOR.....	104
F.	TORNERO	111
3.3.	RIESGOS ERGONÓMICOS IDENTIFICADOS.....	119
3.3.1.	Puestos de trabajo por área – maestranza.....	120
3.3.2.	USO DE HERRAMIENTAS EN EL AREA DE MAESTRANZA	121
3.4.	MEDICION DE ENTORNO FISICO.....	122
3.5.	DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	123
3.6.	CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL.....	125
3.7.	INDICADORES ACTUALES	126
4.	CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN PROPUESTA	129
4.1.	OBJETIVO DE LA PROPUESTA	129
4.2.	NECESIDAD DE PROPUESTA	129
4.3.	METODOLOGÍA	129
4.4.	DESARROLLO DE LA METODOLOGIA.....	131
4.4.1.	Definir la zona de análisis.....	131

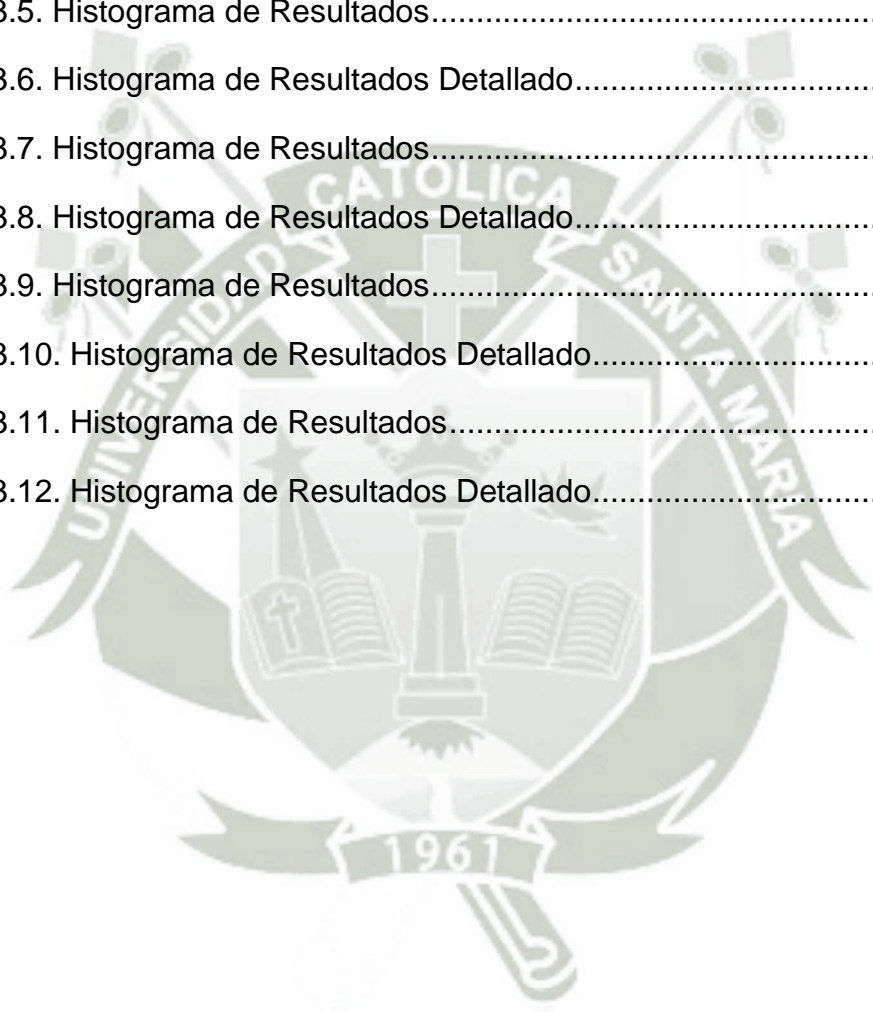
4.4.2. Análisis de la Situación Actual	131
A. E-Lest.....	132
B. Riesgos Ergonómicos Identificados	134
C. Medición del entorno físico	135
4.4.3. Medición de Indicadores Actuales	135
4.4.4. ¿Se tiene algún problema?.....	137
4.4.5. Identificación de problemas	137
4.4.6. Crear una estrategia para cada problema	137
A. Nivel de Ruido.....	139
B. Nivel de Iluminación	139
C. Relación con la línea de mando.....	140
D. Tiempo de trabajo	140
E. Carga estática.....	140
F. Carga Dinámica	140
G. Nivel de Atención	141
4.4.7. Identificar las actividades de cada estrategia	141
4.4.8. Cuantificar el costo de cada actividad	143
4.4.9. Analizar el Beneficio de cada Estrategia	145
4.4.10. Estimar los Indicadores Propuestos	147
4.4.11. Comparar Indicadores	149
4.4.12. Se tiene algún mejora?.....	151
4.4.13. Cronograma de implementación.....	151
4.4.14. Cierre de la metodología	153
4.5. EQUIPO DE GESTIÓN	153
4.6. EVALUACION Y CONTROL	153
4.7. CICLO DE DEMING	154
CONCLUSIONES.....	155
RECOMENDACIONES	158
BIBLIOGRAFÍA	159
ANEXOS	161

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1. Variables e Indicadores	5
Cuadro 2.1. CLASIFICACIÓN DE LA ERGONOMÍA	8
Cuadro 2.2. Posiciones de Trabajo	12
Cuadro 2.3. Índices de Confort más Usuales	14
Cuadro 2.4. Velocidad del Aire según el Movimiento	17
Cuadro 2.5. Niveles de Iluminación Aceptables	22
Cuadro 2.6. Exposición Límite permisibles de ruido	25
Cuadro 2.7. Tiempo de Exposición Máximos a Vibraciones	31
Cuadro 2.8. Dimensiones y variables de Evaluación Ergonómica e-Lest	38
Cuadro 2.9. Sistema de Puntuación del Método e-Lest	39
Cuadro 3.1. Productos que desarrolla la Empresa	59
Cuadro 3.2. Maquinarias y Equipos de la Empresa	62
Cuadro 3.3. Dimensiones y variables consideradas en la implementación del método	67
Cuadro 3.4. Sistema de puntuación del método LEST	67
Cuadro 3.5. Datos a recoger por dimensiones y variables	69
Cuadro 3.6. Puesto de Trabajo en el Área de Maestranza	120
Cuadro 3.8. Maquinas y Herramientas del área de Maestranza	121
Cuadro 3.7. Mediciones de Entorno Físico	123
Cuadro 3.8. Indicadores Actuales del área de Maestranza	127
Cuadro 4.1. Puntuación Promedio e-lest	133
Cuadro 4.2. Monitoreo de entorno físico	135
Cuadro 4.3. Indicadores Actuales	136
Cuadro 4.4. Problema-Estrategia	138
Cuadro 4.5. Estrategia-Actividades	142
Cuadro 4.6. Costo por Actividad realizada	144
Cuadro 4.7. Análisis de Beneficio Cualitativo/Cuantitativo	146
Cuadro 4.8. Indicadores Propuestos	148
Cuadro 4.9. Comparación de Indicadores	150
Cuadro 4.10. Cronograma de Actividades	152

ÍNDICE DE GRÁFICOS

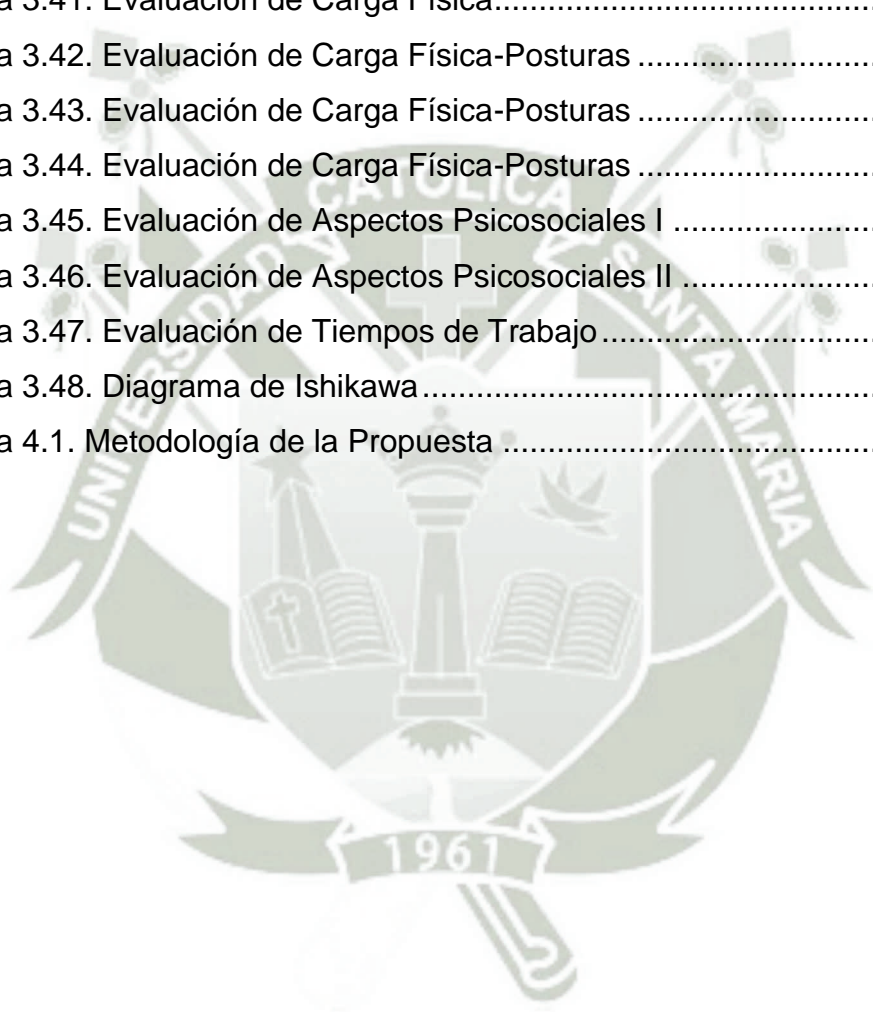
Grafico 2.1. Mediciones Antropométricas más Usuales	10
Grafico 3.1. Histograma de Resultados.....	77
Grafico 3.2. Histograma de Resultados Detallado.....	78
Grafico 3.3. Histograma de Resultados.....	85
Grafico 3.4. Histograma de Resultados Detallado.....	86
Grafico 3.5. Histograma de Resultados.....	93
Grafico 3.6. Histograma de Resultados Detallado.....	94
Grafico 3.7. Histograma de Resultados.....	102
Grafico 3.8. Histograma de Resultados Detallado.....	103
Grafico 3.9. Histograma de Resultados.....	110
Grafico 3.10. Histograma de Resultados Detallado.....	110
Grafico 3.11. Histograma de Resultados.....	117
Grafico 3.12. Histograma de Resultados Detallado.....	118



ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 3.1. Organigrama de la Gerencia General	53
Esquema 3.2. Organigrama de la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional .	54
Esquema 3.3. Organigrama del Departamento de Producción de Planta	55
Esquema 3.4. Planimetría IMCO.....	61
Esquema 3.5. Diagrama de Flujo de Trabajo	65
Esquema 3.6. Evaluación de Carga Física	71
Esquema 3.7. Evaluación de Carga Física-Posturas	72
Esquema 3.8. Evaluación de Entorno Físico.....	73
Esquema 3.9. Evaluación de Carga Mental	74
Esquema 3.10. Evaluación de Aspectos Psicosociales I	75
Esquema 3.11. Evaluación de Aspectos Psicosociales II	76
Esquema 3.12. Evaluación de Tiempo de Trabajo.....	76
Esquema 3.13. Evaluación de Carga Física.....	79
Esquema 3.14. Evaluación de Carga Física-Posturas	80
Esquema 3.15. Evaluación de Entorno Físico.....	81
Esquema 3.16. Evaluación de Carga Mental	82
Esquema 3.17. Aspectos Psicosociales I.....	83
Esquema 3.18. Aspectos Psicosociales II.....	84
Esquema 3.19. Evaluación de Tiempo de Trabajo.....	84
Esquema 3.20. Evaluación de Carga Física.....	88
Esquema 3.21. Evaluación de Carga Física-Posturas	89
Esquema 3.22. Evaluación de Entorno Físico.....	90
Esquema 3.23. Evaluación de Carga Mental	90
Esquema 3.24. Evaluación de Aspectos Psicosociales I	91
Esquema 3.25. Evaluación de Aspectos Psicosociales II	92
Esquema 3.26. Evaluación de Tiempos de Trabajo	92
Esquema 3.27. Evaluación de Carga Física.....	96
Esquema 3.28. Evaluación de Carga Física-Posturas	97
Esquema 3.29. Evaluación de Entorno Físico.....	98
Esquema 3.30. Evaluación de Carga Mental	99
Esquema 3.31. Evaluación de Aspectos Psicosociales I	100
Esquema 3.32. Evaluación de Aspectos Psicosociales II	100

Esquema 3.33. Evaluación de Tiempos de Trabajo	101
Esquema 3.34. Evaluación de Carga Física.....	105
Esquema 3.35. Evaluación de Carga Física-Posturas	106
Esquema 3.36. Evaluación de Entorno Físico.....	106
Esquema 3.37. Evaluación de Carga Mental	107
Esquema 3.38. Evaluación de Aspectos Psicosociales I	108
Esquema 3.39. Evaluación de Aspectos Psicosociales II	108
Esquema 3.40. Evaluación de Tiempos de Trabajo	109
Esquema 3.41. Evaluación de Carga Física.....	112
Esquema 3.42. Evaluación de Carga Física-Posturas	113
Esquema 3.43. Evaluación de Carga Física-Posturas	114
Esquema 3.44. Evaluación de Carga Física-Posturas	114
Esquema 3.45. Evaluación de Aspectos Psicosociales I	115
Esquema 3.46. Evaluación de Aspectos Psicosociales II	116
Esquema 3.47. Evaluación de Tiempos de Trabajo	116
Esquema 3.48. Diagrama de Ishikawa.....	124
Esquema 4.1. Metodología de la Propuesta	130



CAPÍTULO I GENERALIDADES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿En qué medida puede influir un plan de ergonomía para la mejora del desempeño laboral en el área de maestranza de la empresa IMCO?

1.1.1. Descripción del Problema

El trabajo de metalmecánica conlleva a diversas actividades que pueden tener diferentes tareas peligrosas según el proceso productivo de los bienes y servicios, y en la medida que estos mismos exijan una relación de la persona con los objeto de transformación (tecnología) que se utilizan.

La prevención de riesgos, incidentes y enfermedades ocupacionales cobra una especial importancia en la gestión empresarial actual, porque permite reducir o eliminar el índice de accidentes laborales y de enfermedades ocupacionales, lo que a su vez incide positivamente en la productividad.

La prevención de riesgos e incidentes cada vez tiene mayor importancia, es algo en lo que todos debemos estar comprometidos. Es una cuestión compleja que requiere el esfuerzo de la gerencia, administración, operadores, y por supuesto de todos los trabajadores.

En las empresas contratistas mineras, se presentan diversos riesgos en los puestos de trabajo como la tecnificación de la actividad laboral que da lugar a la aparición de máquinas con más variadas funciones, por lo que la correcta aplicación de medidas preventivas para el aseguramiento de un ambiente de trabajo seguro durante la producción evitara riesgos e incidentes entre los empleados, puesto que este tipo de desviaciones afectará a la empresa en muchos aspectos como el desempeño laboral, perder al trabajador y con él su experiencia y la pérdida de tiempo para el

cumplimiento de metas. Son muchos los puntos críticos donde la planificación en prevención de riesgos ergonómicos llega a ser fundamental durante las actividades de la empresa que en el proyecto que vayan a realizar se pueden encontrar por lo que se requiere de una eficiente aplicación de normas, estándares y métodos tendientes a garantizar procesos que contemplen las condiciones mínimas para asegurar un ambiente de trabajo seguro en los cuales el nivel de riesgo llegue a ser aceptable, es decir que exista el mínimo de riesgos tanto del factor humano como en los elementos (equipo, herramientas, operaciones).

1.1.2. Tipo del Problema de Investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo NO EXPERIMENTAL con características DESCRIPTIVAS y EXPLICATIVAS.

Esto nos permitirá diagnosticar y evaluar el problema planteado y de esta manera se planteará lineamientos de minimización de riesgos ergonómicos.

1.1.3. Campo, Área y Línea

Campo : Ingeniería Industrial

Área : Seguridad y Salud ocupacional

Línea : Prevención de riesgos, incidentes y enfermedades profesionales

1.1.4. Interrogantes Básicas

- ¿Cuál es el diagnóstico situacional del área de maestranza?
- ¿Cuáles son los factores relevantes de riesgo ergonómico e incidentes en salud ocupacional durante las operaciones del área de maestranza?
- ¿De qué manera se encuentra constituido el desempeño laboral en el área de maestranza?
- ¿Cuál es la metodología requerida para la implementación de un plan de ergonomía en el área de maestranza de la empresa IMCO?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

“Proponer un plan de ergonomía para la mejora del desempeño laboral en el área de maestranza de la empresa IMCO”.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico situacional del área de maestranza.
- Determinar los factores relevantes de riesgo ergonómico e incidentes en salud ocupacional durante las operaciones del área de maestranza.
- Evaluar el desempeño laboral en el área de maestranza.
- Determinar los procedimientos de la metodología requerida para la implementación de un plan de ergonomía en el área de maestranza de la empresa IMCO.
- Identificar y analizar lo indicadores del la problemática en mención.
- Determinar el Costo – Beneficio de la propuesta.

1.3. JUSTIFICACIÓN

En todo trabajo que conlleve a distintos tipos de actividad humana, esta sujeto a riesgos tanto de incidentes como también de enfermedades ocupacionales. Las acciones preventivas deberán evitar las distracciones o acciones no temerarias que pueda cometer el trabajador. Para adoptar estas medidas debemos que tener en cuenta todo tipo de riesgo adicional que pueda originar dichas medidas de control. Solo la adoptaremos cuando los riesgos de las medidas de control o preventivas sea de menor proporción que las que se pretende controlar.

Hoy en día la empresa tiene la necesidad de hacer un llamado a la conciencia y actuar para así controlar toda situación de riesgo que se manifieste. Lo primero será elaborar acciones de prevención que amporen al trabajador, y mecanismos de control así como de monitoreo de dichas acciones.

Se tiene acceso total y fiable a la información necesaria para la investigación. Las fuentes de información disponibles para el desarrollo de la propuesta son:

- Fuentes primarias :
 - Observación directa
 - Monitoreo de factores físicos
 - Cuestionario e-lest
- Fuentes secundarias:
 - Documentos bibliográficos
 - Datos de gestión del área a evaluar
 - Otros estudios similares

Finalmente, debido a que el presente trabajo de investigación será realizado íntegramente por el investigador quien tiene acceso directo a la información y el presente estudio que será subvencionado por el mismo, este estudio es considerado económicamente viable para su realización.

1.4. HIPÓTESIS

Dado que, al realizar una propuesta de un plan de ergonomía para el área de maestranza; Es probable que, se pueda mejorar del desempeño laboral de la misma en la empresa IMCO

1.5. VARIABLES E INDICADORES

Cuadro 1.1. Variables e Indicadores

VARIABLES	INDICADORES
Variable Independiente PLAN DE ERGONOMÍA	Ruido
	Temperatura
	Postura
	Tiempo
	Luminosidad
Variable Dependiente DESEMPEÑO LABORAL	Productividad
	Condiciones Laborales en el Área de Trabajo

Fuente: Elaboración Propia

1.6. ALCANCES

1.6.1. ¿Qué se quiere hacer?

Analizar el problema de investigación y mejorar el desempeño laboral y condiciones de trabajo en el área de maestranza de la empresa IMCO.

1.6.2. ¿Cuánto tiempo va a demorar el estudio?

Se estima que el tiempo total destinado para la recolección de datos y análisis de la información será de aproximadamente 3 meses.

1.6.3. ¿Hasta dónde se quiere llegar con el estudio?

Se pretende alcanzar el diseño de la metodología de implementación del plan de ergonomía en el área de maestranza de la empresa IMCO.

1.7. IMPACTOS

1.7.1. Impacto social:

Crear una cultura de prevención de riesgos disergonomicos.

Reducir el porcentaje de enfermedades ocupacionales en los trabajadores.

Reducir la cantidad de incidentes.

1.7.2. Impacto Económico

Minimizar los costos por incidentes y enfermedades ocupacionales.

Mayor inversión en mejorar las condiciones laborales.

1.7.3. Impacto Ambiental

Reducir la contaminación ambiental provocada por diversos factores dentro del entorno físico de trabajo como por ejemplo el ruido.

2. CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. ERGONOMÍA

La ergonomía es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador. Busca la optimización de los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio de la persona, de la técnica y de la organización.

Derivado del griego ἔργον (ergon, 'trabajo') y νόμος (nomos, 'ley'), el término denota la ciencia del trabajo. Es una disciplina sistemáticamente orientada, que ahora se aplica a todos los aspectos de la actividad humana con las máquinas.¹

Según la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.²

El objetivo de la ergonomía es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del ser humano.

Todos los elementos de trabajo ergonómicos se diseñan teniendo en cuenta quiénes van a utilizarlos. Lo mismo debe ocurrir con la organización de la empresa: es necesario diseñarla en función de las características y las necesidades de las personas que las integran.

¹<http://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa>

²Asociación española de ergonomía <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

2.2. IMPORTANCIA

- a) Permite trabajar con confort y seguridad al adaptar el ambiente físico a las necesidades específicas.
- b) Proporciona principios normas y técnicas para analizar y evaluar el trabajo; pudiéndose minimizar el impacto físico en el medio ambiente de trabajo.
- c) Ayuda a brindar un ambiente cómodo y seguro en el trabajo, para laborar en buenas condiciones de salud y con capacidad de contribuir en la producción con calidad, eficiencia y productividad.

2.3. CLASIFICACIÓN DE LA ERGONOMÍA

Existen diversas clasificaciones de la ergonomía pero la usual es el dado por la Asociación Española de Ergonomía. (AEE 2005 Ver Cuadro N°2.1).

Cuadro 2.1. Clasificación de la Ergonomía

Nº	Clasificación
1	Biomecánica
2	Ambiental
3	Cognitiva
4	Preventiva
5	De Concepción
6	Correctiva

Fuente: AEE 2005

a. Ergonomía Biométrica

Estudia la antropometría y biomecánica: carga física y mediciones.

b. Ergonomía Ambiental

Estudia: ambientes térmicos, iluminación; ruidos, vibraciones, y otros.

c. Ergonomía Cognitiva

Comprende: psicopercepción y carga mental; las interfaces de la comunicación; así como biorritmos y crono ergonomía.

d. Ergonomía Preventiva

Estudia: seguridad en el trabajo; salud y confort laboral; esfuerzos y fatigas.

e. Ergonomía de Concepción

Comprende: diseño ergonómico de productos; diseño ergonómico de sistemas; diseño ergonómico de entornos, etc.

f. Ergonomía Correctiva

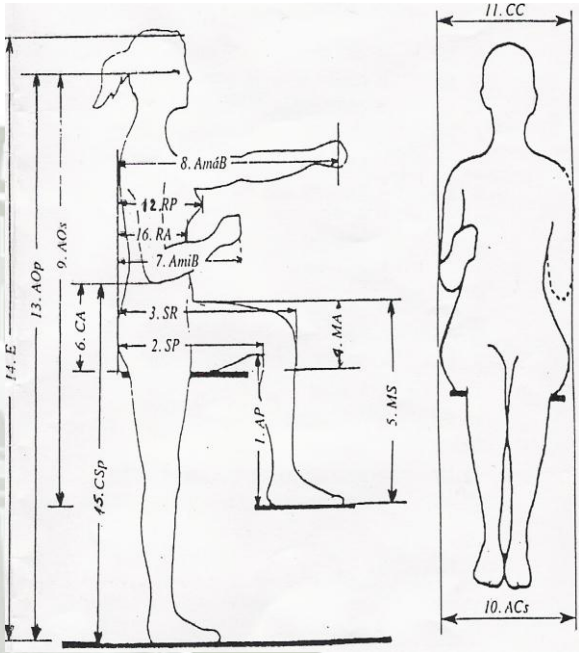
Se dedica a: consulta, análisis, investigación, evaluación, enseñanza y formación en ergonomía.

2.4. CARGA FÍSICA**2.4.1. ANTROPOMETRIA**

Es una parte de la ciencia ergonómica que estudia las medidas físicas del ser humano en forma individual o colectiva; importantes para el diseño del puesto de trabajo, productos, y de disposición de la planta Industrial. Las técnicas consideran las diferencias individuales de persona. Se sabe que en el Perú la altura promedio de la mujer adulta es de 1,59 m. y la del hombre es de 1,66 m.³. Las medidas antropométricas utilizadas en el diseño de Puestos se presenta en el Gráfico N° 2.1

³ ITINTEC. (1985). "Manual Antropométrico Tomos A y B". Lima: Edit. Educativa INIDE.

Grafico 2.1. Mediciones Antropométricas más Usuales

Medida	Imagen
1. Altura Poplítea (AP)	
2. Distancia sacro – poplítea (SP)	
3. Distancia sacro – rotula (SR)	
4. Altura del muslo del asiento (MA)	
5. Altura del muslo del suelo (MS)	
6. Altura del codo desde asiento (CA)	
7. Alcance mínimo del brazo (Amin) B	
8. Alcance máx. del brazo (Amax) B	
9. Altura de ojos desde el suelo (Aos)	
10. Anchura de caderas sentado (ACs)	
11. Anchura de codo a codo (CC)	
12. Distancia respaldo – pecho (RP)	
13. Altura de codos de pies (AOp).	
14. Estatura (E)	
15. Altura de codos de pie (Csp)	
16. Distancia respaldo abdomen (RA)	
17. Ancho hombro a hombro (Anhh)	

Fuente: Ergonomía 1, Mondelo (2004).

2.4.2. FISIOLOGÍA

La fisiología es una parte de la ciencia que se dedica al estudio del organismo humano, como: metabolismo, órganos de los sentidos, sistemas circulatorio, respiratorio, etc.; La fisiología en el trabajo, es la aplicación en función a la labor que se desarrolla en el trabajo; ella permite conocer entre otros: el gasto energético diario que tiene el trabajador con la finalidad de balancear la dieta diaria de su alimentación, el ritmo cardiaco del trabajador expuesto a trabajar en áreas de elevadas o bajas temperaturas, as como las posibles enfermedades profesionales surgidas por las condiciones de trabajo.

Por fisiología se sabe que un trabajador varón tiene un consumo de energía por metabolismo basal promedio de 1600 Kcal./ día y en operaciones mineras tiene un consumo energético promedio de 3200 Kcal./ jornada de 8 h. Si se suman ambas se tiene 4800 Kcal./ día.

2.4.3. BIOMECANICA

La Biomecánica es la parte de la ciencia ergonómica que estudia las posturas y esfuerzos físicos que realiza el ser humano en función a su sistema músculo-esquelético. La Biomecánica procura evitar lesiones corporales derivados de malas posturas o esfuerzos físicos. En la biomecánica aplicada el trabajo desarrollado se puede clasificar según la carga que soporta el trabajador en estático y dinámico.

A. CARGA ESTÁTICA

Ocurre cuando el trabajador soporta una carga y la contracción de los músculos se mantiene durante un período de tiempo. En el trabajo estático al comprimirse los vasos

sanguíneos el aporte de sangre a los músculos no sólo no aumenta sino que disminuye, privando al músculo del oxígeno y glucosa que necesita. Además los residuos producidos no pueden ser eliminados con la rapidez necesaria, acumulándose y desencadenando la fatiga muscular. La biomecánica ocupacional estudia las diferentes posturas de trabajo; El Método e-Lest identifica 14 posturas a ser evaluadas en función a la duración del tiempo de la postura en min. /h.⁴ Estas posturas se muestran en el Cuadro N° 2.2

Cuadro 2.2. Posiciones de Trabajo

Nº	Posición	Nº	Posición
1	Sentado: normal	8	De pie: normal
2	Sentado: inclinado	9	De pie: brazos en extensión frontal
3	Sentado: brazos encima a hombros	10	De pie: brazos encima a hombros
4	Arrodillado: normal	11	De pie: inclinado
5	Arrodillado: inclinado	12	De pie: muy inclinado
6	Arrodillado: brazos encima de los	13	Tumbado: brazos por encima de los
	Hombros		Hombros
7	Agachado	14	Agachado: brazos encima a hombros

Fuente: ChinerY Alcaide 2004. / Elaboración: Propia

⁴Chiner Mercedes, Diego Antonio y Alcalde Jorge. (2004). "laboratorio de Ergonomía".México D.F.: Edit. Alfaomega, UPV, 2° Edición.

B. CARGA DINÁMICA

Ocurre cuando el trabajador soporta una carga y los músculos se encuentran en pleno movimiento; la carga dinámica, produce una sucesión periódica de tensiones y relajamientos de los músculos activos, todas ellas de corta duración. Se puede decir que en un trabajo dinámico el aporte de sangre al músculo es de 10 a 20 veces mayor que en estado de reposo. En el análisis ergonómico del trabajo, se debe determinar si el esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es continuo o breve repetitivo y la duración total del esfuerzo, determinado en frecuencias / h.; del mismo modo se deberá considerar el peso de la carga en kg.⁵

Se deberá cuantificar el esfuerzo realizado por el trabajador por aprovisionarse de materiales e insumo, determinando la distancia, la frecuencia en número de veces/ h. así como el peso de lo trasladado.

2.5. ENTORNO FÍSICO DE TRABAJO

Es el entorno físico que rodea al trabajador; éste según las condiciones de trabajo puede ser confortable o no; y/o tener riesgos de lesiones o accidentes que podrían ocasionar enfermedades profesionales. El entorno físico de trabajo al ser estudiado permite analizar aspectos referentes al ambiente térmico, Ruido, Iluminación y Vibraciones y otros.

⁵Mondelo Pedro, Gregori Enrique, Blasco Joan yBArrao Pedro. (2001). Ergonomía 3 “Diseño de Puestos de Trabajo”.MéxicoD.F:Edit. Alfaomega UPC, 2º Edición.

2.5.1. AMBIENTE TÉRMICO

El ser humano necesita mantener una temperatura interna del cuerpo que en promedio se encuentra entre 36 a 37 °C. El balance térmico se realiza a través del hipotálamo que actúa como un termostato. Múltiples estudios y encuestas realizados a los trabajadores indican que una gran parte de las quejas sobre el puesto de trabajo se debe al ambiente térmico inapropiado⁶.

Cada persona tiene un bienestar térmico propio, que varía de un individuo a otro, siendo imposible especificar un ambiente térmico que satisfaga a todas las personas que se encuentran en él. Por ello debe buscarse la combinación de los factores que componen el ambiente térmico que satisfaga al mayor número de trabajadores. El análisis del ambiente térmico permite determinar índices de confort del trabajador o calcular los índices de estrés. Es a través de muchos años que esto ha sido preocupación de los especialistas por ello se han creado algunos métodos, los más importantes se señalan en el cuadro N° 2.3.

Cuadro 2.3. Índices de Confort más Usuales

Año	Método	Autor
1967	Temperatura media de la piel	Gagge
1979	Índice de valoración media	Fanger
1972	Temperatura efectiva estándar	Gagge
1973	Humedad de la Piel	González y Gagge

Fuente: Mondelo (2001) y González (2003).

En la actualidad se observa que algunos modelos se continúan aplicando; pero se han creado nuevas formas de analizar el ambiente térmico, con lo cual se puede saber si éste es nocivo o

⁶Mondelo Pedro, Gregori Enrique, Comas Santiago y Bartolomé Esther. (2001). "Ergonomía 2 Confort Térmico". México D.F:Edit. Alfaomega; 2° Edición.

no para la salud del trabajador. Existen equipos electrónicos para la medición digital de la temperatura y software para el procesamiento de la información; tal es así por Ej. que el método e-Lest se preocupa por determinar la temperatura efectiva; y a través de la evaluación de la carga física; determina si ésta es nociva para la salud del trabajador.

Para calcular la “Temperatura Efectiva”, se debe registrar los siguientes datos:

- a) La temperatura ambiental ($^{\circ}\text{C}$) medida por un termómetro de bulbo seco
- b) La temperatura ambiental ($^{\circ}\text{C}$) medida con termómetro de bulbo húmedo
- c) La velocidad media del viento en el puesto (m/s.).

A. TEMPERATURAS DE TRABAJO

a) Temperatura de Bulbo Seco

Es la temperatura del medio ambiente básico que rodea al trabajador, y se mide con un termómetro de mercurio de bulbo seco protegido de la humedad y movimientos del aire. (Ver foto 1).

b) Temperatura de Bulbo Húmedo

Es la medida del enfriamiento evaporativo que mide la temperatura con un termómetro de bulbo húmedo digital o electrónico en $^{\circ}\text{C}$. El bulbo húmedo está recubierto por una muselina empapada con agua destilada y apantallado de las fuentes de radiación. En la medición el instrumento toma en cuenta la humedad y el movimiento natural del aire. El instrumento de medida se conoce como

psicrómetro o termómetro de bulbo húmedo y/o seco. (Ver Imagen N° 2.1.).

Imagen 2.1. Psicrómetro



Fuente: Imágenes Google

B. VELOCIDAD DEL AIRE: V_a

Es la intensidad media de la velocidad del aire sobre todas las direcciones. El aire es un componente natural esencial para el desarrollo de la vida en la tierra, sin él nuestro planeta estaría muerto y no podrían existir los seres humanos, las plantas, ni los animales. La composición básica del aire es: Nitrógeno (N) 78,03%; Oxígeno (O) 20,99% y Otros como: Argón, Dióxido de carbono, etc. 0,08%.

La velocidad del aire influye en la sensación subjetiva de confort, así por Ej. la mayor velocidad de aire fresco permite incrementar la pérdida de calor por convección y evaporación. No obstante si la temperatura del aire está por encima de la temperatura de la piel habrá ganancia de calor. Las velocidades menores de 0,1 m/s. producen sensación de molestias por estabilidad aérea, y las

superiores a 0,5 m/s. son perceptibles y desagradables para las personas que realizan un trabajo sedentario.

La norma ISO 7726, fija la precisión de la medida de la velocidad del aire, establece una gama de confort entre valores de 0,05 y 1,00. El movimiento del aire es perceptible a partir de los 0,25 m/s. En el cuadro N° 2.4 se tiene una clasificación según el movimiento⁷

Cuadro 2.4. Velocidad del Aire según el Movimiento

Nº	Tipo de Movimiento	Velocidad del Aire Va (m./ s.)
1	Movimiento imperceptible	0,25
2	Ligera brisa	0,25 a 0,50
3	Brisa (sacude el cabello o vestido)	0,50 a 1,50

Fuente: Mondelo (2001).

La velocidad del aire se expresa en m/s. y se mide con un anemómetro. (Ver Imagen N° 2.2).

⁷Mondelo Pedro, Gregori Enrique, Gonzáles Oscar y Gómez Miguel. (2002). "Ergonomía 4". México D.F Edit. Alfaomega; Edición 2° UPC.

Imagen 2.2. Anemómetro

Fuente: Imágenes Google

2.5.2. AMBIENTE LUMINOSO

La mayor parte de la información lo recibimos por la vista. Para que la actividad laboral se desarrolle en forma eficaz, se necesita que la luz ambiental y la visión del trabajador se complementen para conseguir mayor productividad, seguridad y confort.

La luz se define como una radiación electromagnética capaz de ser detectada por el ojo humano normal. La visión es el proceso por medio del cual la luz se transforma en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones, siendo el ojo el órgano encargado de hacerlo. En la visión se han de tener en cuenta aspectos personales del individuo, su agudeza visual (facultad del ojo para distinguir objetos que estén próximos), la sensibilidad del ojo (capacidad de ajuste automático de diferentes iluminaciones de los objetos) y el campo visual (acomodación del ojo para formar la imagen nítida del objeto que está a determinada distancia). En todos ellos influye la edad del individuo de forma negativa⁸.

⁸Konz Stephan. (2002) “Diseño de Sistemas de Trabajo”.México D.F.: Edit. Limusa Noriega.

En la iluminación se utilizan una serie de magnitudes que son esenciales para una comprensión adecuada. Estas son: flujo luminoso, intensidad luminosa, nivel de iluminación y luminancia.

- a) El flujo luminoso es la potencia luminosa que emite una fuente de luz.
- b) La intensidad luminosa es la forma en que se distribuye la luz en una dirección.

El nivel de iluminación es el nivel de luz que incide sobre un objeto.

- c) La luminancia es la cantidad de luz que emite una superficie.

Una iluminación correcta permite distinguir las formas, colores, objetos; y que todo ello se realice fácilmente sin ocasionar fatiga visual. Al diseñar un ambiente luminoso adecuado para la visión, es necesario establecer la iluminación apropiada. Una distribución inadecuada de la luz puede conducir a situaciones que provoquen: dolores de cabeza, Incomodidad visual, errores y confusiones, fatiga visual y por lo tanto accidentes y pérdida de visión.

Por este motivo se ha de tener en cuenta la tarea a realizar en ese puesto de trabajo, las características del local y las del trabajador.

Para asegurar el confort visual hay que tener en cuenta tres condiciones básicas: nivel de iluminación, deslumbramientos y contrastes. Un buen sistema de iluminación debe asegurar suficientes niveles de iluminación en los puestos de trabajo y en sus entornos. El nivel de iluminación se mide con el luminancímetro o luxómetro, cuya unidad de medida es el Lux. (Ver foto N° 3).

Imagen2.3. Luxómetro

Fuente: Imágenes Google

Los lugares de trabajo han de estar iluminados de preferencia con luz natural, pero de no ser suficiente o no existir, deberá ser complementada con luz artificial. Será una iluminación general, complementada a su vez por luz localizada cuando la tarea así lo requiera.

El nivel de iluminación se mide a la altura donde se esté realizando la tarea. En las zonas de uso general se medirá a 0,85 m. del suelo y en las vías de circulación a nivel del suelo. La distribución de las fuentes de luz es un factor que debe ser atendido particularmente, ya que la mala distribución de los niveles de luz puede ocasionar brillos o deslumbramientos. Los deslumbramientos se producen al incidir un haz de luz sobre el ojo, ocasionado por el reflejo del haz sobre una superficie o directamente sobre el campo de visión del trabajador. Los deslumbramientos motivan incomodidad y disminuyen la percepción visual. La distribución de la luz será lo más uniforme

posible, evitando que incidan sobre el campo visual del trabajador directamente.

La forma de disminuir los deslumbramientos es cubrir las lámparas con difusores, u otros sistemas que permitan regular la luz evitando la visión directa del foco luminoso.

Otro factor a tener en cuenta son los contrastes, entendiendo por contraste el equilibrio entre la luminancia del objeto y las superficies que el trabajador tiene en su campo visual. Deben evitarse los fuertes contrastes; así como los espacios con contrastes débiles. El objetivo es conseguir un equilibrio en todo el espacio de trabajo, tanto entre las distintas fuentes de luz (general y localizada), como entre el plano de trabajo y paredes; así como en los desplazamientos por el lugar de trabajo. Por éste motivo, los colores tienen una gran importancia, ya que existen diferencias importantes entre espacios de trabajo con colores estimulantes y otros relajantes. La elección de los colores depende de la actividad que se desarrolle en el mismo y de la superficie del local que ocupen. Para ello considerar los niveles de iluminación recomendado para diferentes actividades. (Ver Cuadro N° 2.5).

Cuadro 2.5. Niveles de Iluminación Aceptables

ANEXO N° 10	
NIVELES DE ILUMINACIÓN	
ÁREA DE TRABAJO	LUX
Pasillos, bodegas, salas de descanso, comedores, servicios higienicos, salas que no exigen discriminación de detalles finos o donde hay suficiente contraste.	150 lux
Trabajo prolongado con requerimiento moderado sobre la vision, trabajo mecanico con cierta discriminacion de detalles, moldes en funciones y trabajos similares.	300 lux
Salas y paneles de control: Trabajos con poco contraste, lectura continuada en tipo pequeño, trabajo mecanico que exige discrminación de detalles fino, herramientas, maquinaria y trabajos similares.	300-500 lux
Revision prolija de articulos, corte y trazado.	1000 lux
Trabajo prolongado con discriminación de detalles finos, montaje y revisión de articulos con detalles pequeños y poco contraste.	1500-2000 lux

Fuente: DS-055-2010-EM/Elaboración: Propia

2.5.3. RUIDO

Para definir lo que es ruido, previamente se definirá que es sonido. Se entiende por sonido la vibración mecánica de las moléculas de un gas, de un líquido, o de un sólido como el aire, el agua, las paredes, etc. que se propaga en forma de ondas, y que es percibido por el oído humano. El ruido es todo sonido no

deseado, o que produce daños fisiológicos y/o psicológicos o interferencias en la comunicación⁹.

La unidad internacional de medida de la intensidad del ruido es el decibelio (dB). El umbral de audición se encuentra en 0 dB y el umbral de dolor en los 120 dB. El dB es una unidad sonora equivalente a la décima parte del Bell, una medida de potencia sonora con la que se expresa la diferencia entre dos sonidos cuyas intensidades se hallan en relación de 10 a 1. El decibel es una relación matemática del tipo logarítmica donde si aumenta 3 dB un ruido, significa que aumenta al doble la energía sonora percibida. El dB(A) es una unidad de nivel sonoro medido con un filtro previo que quita parte de las bajas y las muy altas frecuencias; de esta manera antes de la medición se conservan solamente los sonidos más dañinos para el oído, razón por la cual la exposición medida en dB(A) es un buen indicador del riesgo auditivo.

La existencia de un nivel de ruido seguro depende esencialmente de dos cosas: El nivel o volumen del ruido, durante cuánto tiempo se está expuesto al ruido. El nivel de ruido que permiten las normas sobre ruido de la mayoría de los países es, por lo general de 90 dB(A) durante una jornada laboral de ocho horas, algunos autores recomiendan que los niveles de ruido sean incluso inferiores a éste.

Se puede tolerar la exposición a niveles superiores de ruido durante períodos inferiores a ocho horas de exposición. Así, por Ej. los operarios no deben estar expuestos a niveles de ruido superiores a 95dB(A) durante más de cuatro horas al día.

⁹Alice Suter.(2000).OIT Enciclopedia de salud y Seguridad en el Trabajo, Ruido.México D.F.:Edit. Limusa Noriega.

A los operarios expuestos a niveles altos de ruido hay que facilitarles protección a los oído, deben rotar de lugar y puesto; saliendo de las zonas de ruido, al cabo de cuatro horas de trabajo continuo. Naturalmente, antes de utilizar protección para los oídos y de rotar a los operarios, se debe hacer todo lo posible para disminuir los niveles de ruido.

En el cuadro 2.6 se expresan los límites recomendados de exposición al ruido. El instrumento que se utiliza para medir el ruido se llama sonómetro; éste mide la intensidad del ruido en decibeles (db). (Ver Imagen N° 2.4).

Imagen 2.4. Sonómetro



Fuente: Imágenes Google.

Cuadro 2.6. Exposición Límite permisibles de ruido

ANEXO N° 7-E	
NIVEL DE RUIDO	
ESCALA DE PONDERACIÓN "A"	TIEMPO DE EXPOSICIÓN MÁXIMO EN UNA JORNADA
82 decibeles	16 horas/día
83 decibeles	12 horas/día
85 decibeles	8 horas/día
88 decibeles	4 horas/día
91 decibeles	1.5 horas/día
94 decibeles	1 hora/día
97 decibeles	1/2 hora/día
100 decibeles	1/4 hora/día

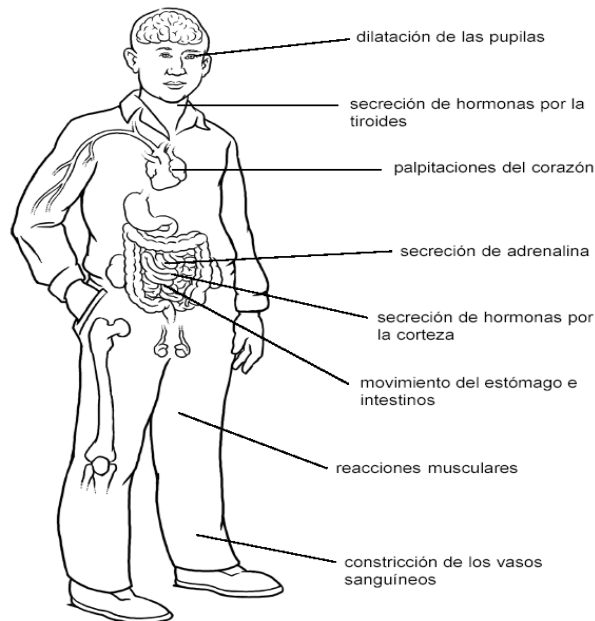
Fuente: DS 055-2010-EM.

En la Imagen N° 2.5 se presenta los efectos fisiológicos del ruido.

Los efectos en la salud de la exposición al ruido dependen del nivel del ruido y de la duración de la exposición como:

- Pérdida temporal o permanente de la audición.
- Efectos fisiológicos: Aumenta la tensión, lo cual dar lugar a problemas de salud como: trastornos cardíacos, estomacales, úlceras, etc.
- Efectos Psicológicos: nervosismo, insomnio, fatiga; cansancio.

Imagen 2.5. Efectos Fisiológicos del Ruido.



Fuente: Maire Ferdinand, Ergonomic, 2008.

2.5.4. Vibraciones

Una vibración puede definirse como la oscilación de una partícula alrededor de un punto en un medio físico cualquiera, si el medio es el aire se obtiene el sonido, si el medio es sólido se obtiene la *vibración* del material.

Cuando se utiliza maquinaria o equipos de trabajo en algunos casos, es posible que se produzca una transmisión de vibraciones al sistema mano-brazo del operador; o puede haber transmisión de vibraciones al cuerpo completo; Las perforadoras mineras; puede ocasionar una serie de trastornos neuro-vasculares, conocidos en conjunto como “síndrome de vibración mano-brazo”, “síndrome de dedo blanco”, o enfermedad de Raynaud, caracterizada en sus etapas iniciales por entumecimiento de los dedos, pérdida de sensación de control, y porque los dedos se vuelven pálidos. En algunos casos (síndrome de Dart), se produce en cambio una inflamación y enrojecimiento de los dedos.

También puede aumentar el riesgo de trastornos osteoarticulares, como artrosis en el codo y lesiones de muñeca¹⁰.

Las vibraciones que afectan al cuerpo completo, pueden tener efectos perniciosos sobre la columna vertebral, provocando o agravando lesiones de los discos intervertebrales, lumbalgias, pinzamientos, lumbociáticas y lesiones raquídeas menores. Aunque en sus primeras etapas estos efectos son reversibles, pueden dar lugar a lesiones crónicas o incapacitantes si se da alta exposición a vibraciones en un tiempo prolongado. En el análisis de vibraciones desde un punto de vista ergonómico, se da por dos magnitudes, la intensidad y la frecuencia. Cualquier estructura física (incluidas las partes del cuerpo humano) puede amplificar la intensidad de una vibración que recibe de otro cuerpo. Esto ocurre si la vibración incluida se da en ciertas frecuencias que son características de la estructura receptora (frecuencia de resonancia). Es importante saber que las diferentes partes del cuerpo poseen determinadas frecuencias de resonancia, y que las vibraciones que reciban a esas frecuencias pueden ver amplificadas sus intensidades y por tanto, sus efectos nocivos.

Por Ejm. una de las partes del cuerpo humano más importante en el estudio de las vibraciones es el sistema formado por tórax y abdomen, debido al efecto resonante que se produce a frecuencias entre 3 y 6 Hz.

Cuando se mide la intensidad de ruido con el instrumento denominado Vibrómetro o acelerómetro (Ver foto N° 5), en general se obtiene la aceleración, o el desplazamiento de la vibración. La aceleración es el parámetro más usado y sus unidades son m/s².

¹⁰Ungar Eric. (2002).Control de las Vibraciones. México D.F.: Edit. Mc Graw Hill; 2º Edición.

Imagen 2.6 Acelerómetro



Fuente: Imágenes Google

CRITERIOS ERGONÓMICOS DE VALORACIÓN DE LAS VIBRACIONES

Las vibraciones afectan a zonas extensas del cuerpo, originando en la mayoría de los casos (mareos, cefaleas, trastornos gástricos, etc.).

Según la afección las vibraciones se clasifican en:

- a) Vibraciones globales o de cuerpo completo
- b) Vibraciones parciales (Vibraciones mano-brazo).

a) Vibraciones de Cuerpo Completo (Norma ISO 2631)

La exposición a vibraciones de cuerpo completo puede causar daños físicos permanentes y lesiones en el sistema nervioso. También pueden afectar a la presión sanguínea y al sistema urológico. Los síntomas más comunes que aparecen tras un periodo corto de exposición: son fatiga, insomnio, dolor de cabeza y temblores.

La norma ISO 2631 trata esencialmente de las vibraciones transmitidas al conjunto del cuerpo por la superficie de apoyo, que puede ser los pies o la pelvis. Su campo de aplicación se centra en las vibraciones transmitidas al cuerpo humano por superficies sólidas en un rango de frecuencias entre 1 Hz a 80 Hz, para vibraciones periódicas, aleatorias, o no periódicas de espectro de frecuencia continuo. Dado que las vibraciones no son igualmente perjudiciales en cualquier dirección que se produzcan, la citada Norma define tres ejes que de forma imaginaria orientan el cuerpo humano en el espacio tridimensional. De esta forma, las aceleraciones deben medirse en la dirección del eje Z (verticales) y en la dirección de los ejes X e Y (laterales). Los límites de seguridad o confort son diferentes según las vibraciones sean "verticales" o "laterales".

b) Vibraciones Mano-Brazo (Norma ISO 5349)

La exposición a este tipo de vibraciones puede producir daños físicos permanentes que comúnmente conocemos como "el síndrome de los dedos blandos". También puede dañar las articulaciones y músculos de la muñeca y de la mano, producen efectos de tipo vascular periférico con aparición de entumecimientos en lo que se denomina síndrome de la "mano muerta", "dedo blando" o síndrome de Raynaud. Para el sistema mano-brazo, la respuesta a una vibración no depende de la dirección de la excitación por lo que sólo hay una gráfica para los ejes X, Y, Z. La máxima sensibilidad está entre 12 y 16 Hz.

Siguiendo las Normas ISO 2631 e ISO 5349 se emplea un cuestionario según el tipo de vibración "cuerpo completo" o "mano-brazo" y se aplicarán los criterios de las mismas bajo los diferentes indicadores para "confort reducido", "eficacia disminuida" y "límites de exposición".

Las vibraciones de frecuencias muy bajas (entre 0,1 y 0,63 Hz.) conducen a efectos diversos sobre la salud, cuyo conjunto se denomina "mal de transporte". Este tipo de efectos son síntomas de mareos, náuseas, vómitos e incapacidad temporal. Los criterios de valoración (límites de exposición) están recogidos en la publicación adicional 2 de la Norma ISO 2631.

2.5.5. LÍMITE DE EXPOSICIÓN.

Es el valor límite que no debe ser superado, el valor prohibido, sería equivalente a que durante 8 horas actuara una aceleración de: 5 m/s² para vibraciones mano-brazo; 0,25 m/s² para cuerpo completo. Para poder calcular en una máquina dada el tiempo máximo en que podría ser manejada, se puede utilizar el valor de la aceleración equivalente que indica el manual de instrucciones y la tabla. (Ver Cuadro N° 2.7.).

Exposición a Vibración en Cuerpo Completo

El valor máximo de la aceleración en 8 horas será de: 0.5 m/s².¹¹

¹¹Decreto Supremo N° 055-2010-EM.Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo.

Cuadro 2.7. Tiempo de Exposición Máximos a Vibraciones

Duración total diaria de la exposición(Hr)	MANO - BRAZO
	Valores a no exceder por el componente de la aceleración dominante, rms y ponderada
4 horas a menos de 8 horas	4 m/s ²
2 horas a menos de 4 horas	6 m/s ²
1 hora a menos de 2 horas	8 m/s ²
Menos de 1 hora	12 m/s ²

Fuente: DS 055-2010-EM./Elaboración: Propia

2.6. CARGA MENTAL

El trabajo conlleva siempre exigencias físicas y mentales; pero a nivel teórico para favorecer el análisis, se hará la diferencia entre trabajo físico de trabajo mental según el tipo de actividad que predomine.

Si en el trabajo predomina el esfuerzo muscular se habla de "Carga Física"; si por el contrario implica un mayor esfuerzo intelectual hablaremos de "Carga Mental".

Un trabajo intelectual implica que el cerebro recibe los estímulos a los que debe dar respuesta, lo que supone una actividad cognitiva que se puede resumir en: detectar la Información, Identificarla, decodificarla e interpretarla, para elaborar las posibles respuestas y elegir las mas adecuadas y emitir la respuesta¹².

¹²INERMAP. (2001). "Manual de Ergonomía". México D.F.:Edit. MAPFRE, 3º Edición.

Mulder (1980) define la carga mental en función del número de etapas de un proceso o en función del número de procesos requeridos para realizar correctamente una tarea, en función del tiempo necesario para que el sujeto elabore, en su memoria, las respuestas a una información recibida. Esta definición incluye la cantidad y la calidad de la Información. Por otra parte, hay que tener en cuenta al individuo que realiza el trabajo. Las personas tenemos una capacidad de respuesta limitada que está en función de:

- La edad.
- El nivel de aprendizaje.
- El estado de fatiga.
- Las características de personalidad.
- Las actitudes hacia la tarea: motivación, interés, satisfacción, etc.

La fatiga mental es una reducción de la actividad de pensar que se da como consecuencia de:

- Una disminución de la atención.
- Una lentitud del pensamiento.
- Una disminución de la motivación.

2.6.1. PRESIÓN DE TIEMPOS

Cuando el tiempo es corto para la actividad, se constituye en una presión importante para el trabajador, por lo que es necesario conocer cuántos días, semanas o meses tarda el operario en acomodarse al ritmo de trabajo; su modo de remuneración ya sea con salario fijo o en función al rendimiento; el número de pausas que se realizan en cada jornada.

Es importante del mismo modo determinar si la tarea realizada por el operario es en cadena; es decir si una operación depende de la

otra; las posibilidades que tiene el trabajador de ausentarse del puesto, considerando si es necesario reemplazarlo; y si se crea un riesgo de retrasar la producción o interrumpirla. Se debe asimismo saber en que momentos hay que recuperar el momento atrasado, si hay que hacerlo.

2.6.2. **ATENCIÓN**

Es la acción misma de atender aplicándolo con especial cuidado a lo que se pretende ejecutar en el trabajo o hablar mientras se trabaja para comunicarse.

El análisis del trabajo nos permite determinar el nivel de atención que hay que prestar a la tarea; la duración del mantenimiento de esa atención; la gravedad y posibilidad de posibles accidentes; así como el grado en el que es posible hablar mientras se trabaja; lo cual a veces no es posible por demasiado ruido.

También es posible analizar el tiempo en minutos que se puede levantar los ojos del trabajo por hora; asimismo el análisis permitirá detallar el número de máquinas que maneja el operario; el promedio del número de señales que dan las máquinas cada hora, así como el número de manipulaciones o accionamientos distintos que se deben realizar en las máquinas en minutos, el tiempo que hay que estar interviniendo en las máquinas cada hora. (Dos santos 2002).

2.6.3. COMPLEJIDAD

Se refiere a la complejidad en la ejecución de la tarea; por lo tanto es necesario determinar la duración media de cada operación elemental de la tarea; Además se debe calcular la duración de cada ciclo, o el tiempo que se tarda en completar cada ciclo de operaciones en una tarea repetitiva.

2.7. ASPECTOS PSICOSOCIALES

Consisten en interacciones por una parte entre el trabajo, el medio ambiente y las condiciones de organización; y otra las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo. Ello puede influir en la salud, el rendimiento y la satisfacción en el trabajo. Como vemos pues, los factores psicosociales son complejos, dado que no sólo están conformados por diversas variables del entorno laboral, sino que además, representan el conjunto de las percepciones y experiencias del trabajador. En éste trabajo de investigación se va a tratar los aspectos psicosociales que son utilizados en el análisis y evaluación ergonómica.

2.7.1. INICIATIVA

La iniciativa personal es una característica psicosocial cada vez más importante en el mundo del trabajo. Las múltiples transformaciones del mercado laboral requieren cada vez con más frecuencia auto regulación y auto supervisión por parte de los jóvenes, capacidad de resolver problemas, capacidad de emprender y voluntad y capacidad de enriquecer el puesto de trabajo con el fin de adaptarlo a las nuevas demandas. Así pues, es importante introducir innovaciones en el empleo que, aunque no hayan sido incluidas en las tareas propias del puesto, añaden valor en el desempeño del trabajador.

2.7.2. COMUNICACIÓN CON LOS TRABAJADORES

La comunicación eficiente se da cuando el receptor recibe el mensaje, lo entiende, lo acepta, lo utiliza y retroalimenta.

En primer lugar, se deben ver qué obstáculos hay para que se dé esa comunicación y después ver algunas actitudes y técnicas y que favorecen su mejora. En el proceso de la comunicación hay frecuentemente una degradación de la información, que va haciendo disminuir su flujo: de lo que se quiere decir a lo que se sabe decir, a lo que se dice, de ahí a lo que se oye, lo que se escucha, lo que se comprende, lo que se acepta, lo que se retiene, y lo que se pone en práctica¹³.

Los tipos de comunicación que se dan en una Empresa son: Comunicación ascendente, descendente, y horizontal. Además de las anteriores se conoce lo que denominamos la comunicación Informal, que es la que comprende toda la comunicación no formal en la organización, son la expresión de conducta natural de las personas por comunicarse y que algunas veces utilizan para complementar la información que reciben por canales formales. El rumor y el chisme forman parte de la comunicación informal.

2.7.3. RELACIÓN CON EL MANDO Y STATUS SOCIAL

Es muy importante también que un trabajador tenga una buena imagen de su jefe, ya sea por su prestigio o las condiciones profesionales y humanas que siempre ha mostrado. Esta confianza dará seguridad al empleado quien estará de acuerdo con las disposiciones que tome el jefe el cual encontrará un clima

¹³ Gonzáles Diego. (2003). "Ergonomía y Psicología". España :Edit. Fundación Confemetal; 4º Edición.

de respaldo apropiado que redundará en beneficios para las 2 partes.

Como condiciones que debe tener alguien que aspire a mandar un grupo están las de ser responsable con el trabajo asignado, meterse en la mente del subalterno para conocer sus fortalezas y debilidades, así como sus aspiraciones y sus miedos, tener conocimientos administrativos y organizativos además debe tener consigo todas las características derivadas de la Inteligencia emocional. El jefe debe conducir a sus empleados. El es quien traza el camino a seguir dictaminando qué se debe hacer y cómo se va a hacer.

Además vigila que se cumplan todas sus órdenes siendo totalmente imparcial. Debe ser ejemplo en todo sentido para sus empleados analizando que éstos se esforzarán por imitar su labor y liderazgo.

En síntesis, el mandar no es algo fácil. Se deben tener también capacidades intelectuales que sólo se encuentran en los verdaderos jefes. Combinando conocimientos y aptitudes con toda seguridad surgirán individuos que llevarán a buen término la dirección de un grupo.

2.8. TIEMPO DE TRABAJO

2.8.1. CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO

La introducción de nuevas tecnologías ha disminuido los tiempos de producción y ampliado la oferta de bienes y servicios para satisfacer una demanda cada vez más heterogénea. Para atender esta demanda y a las exigencias de competitividad las jornadas de trabajo remunerado se organizan en horarios muy diferentes.

Sin embargo, las nuevas formas de organización de las jornadas laborales no toman en cuenta la gran cantidad de actividades extra laborales que deben realizar mujeres y hombres. Debido a los cambios tecnológicos las personas están obligadas a dedicar el tiempo libre a esfuerzos para aumentar sus conocimientos, competencias y productividad. Asimismo, la cantidad y variedad de actividades no remuneradas aumentan, lo que hace que las jornadas de trabajo exceden la jornada remunerada.

Argumentos para el cambio considera que las modificaciones en la organización del tiempo de trabajo, algunas de carácter inevitable, deben hacerse tomando en cuenta la totalidad del trabajo realizado por las personas. Por otra parte plantea la necesidad de un nuevo reparto de trabajo entre hombres y mujeres para avanzar en el logro de la equidad de género.

Imagen 2.7. Cronómetro



Fuente: Imágenes Google

2.9. EVALUACIÓN ERGONÓMICA

La evaluación ergonómica con la que trabajaremos será el Método e-LEST

2.9.1. MÉTODO e-LEST¹⁴

El método e-LEST ó “Laboratorio de Ergonomía y Sociología del Trabajo”, es una de las herramientas más ampliamente difundidas, cuyos orígenes se remontan a los primeros años de la década del 70 y actualizada en el año 2001. Muchos métodos se han basado casi total o parcialmente en algunos de sus principios. Asimismo, se han conocido diferentes versiones modificadas, del e-Lest . El método es aplicable a puestos industriales con poco contenido de trabajo calificado.

Cuadro 2.8. Dimensiones y variables de Evaluación Ergonómica e-Lest

EVALUACION ERGONOMICA e-LEST		
Cod.	DIMENSIONES	FACTORES
A	CARGA FISICA	1. Carga estática 2. Carga dinámica
B	ENTORNO FISICO	3. Ambiente térmico 4. Ruido 5. Iluminación 6. Vibraciones
C	CARGA MENTAL	7. Presión de tiempo 8. Atención 9. Complejidad
D	ASPECTOS PSICOSOCIALES	10. Iniciativa 11. Comunicación 12. Relación con el mando 13. Status social
E	TIEMPO DE TRABAJO	14. Org. y Tiempo de trabajo

Fuente: Elaboración: Propia

¹⁴Perez Morral, Francisco. (2004). “Analyse des Conditions de Travail. la méthode L.E.ST”. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, España.

La metodología está constituida por una guía para la observación sistemática de las condiciones de trabajo y por una serie de matrices que permiten cuantificar los factores considerados a través de indicadores. Los factores considerados, son 14 (Ver cuadro N^o 2.8).

Una vez que se han recopilado los datos y se han cuantificado los 14 índices se debe ejecutar el programa, luego del mismo se obtendrán los resultados en dos gráficas de barras. La puntuación final de 0 a 5 se considera buena. Los valores de 6 hasta 10 indican deficiencias en ese factor, tal como expresa en el Cuadro 2.9.

Cuadro 2.9. Sistema de Puntuación del Método e-Lest

Puntuaciones	Condición
0, 1 y 2	Situación satisfactoria
3, 4 y 5	Molestias débiles. Algunas mejoras podrían aportar mayor
6 y 7	Molestias medias. Riesgo de fatiga
8 y 9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad.

Fuente: Elaboración Propia

El e-LEST es una herramienta que sirve para mejorar las condiciones de trabajo de un puesto en particular o de un conjunto de puestos considerados en forma globalizada. Hay que señalar también que es un método que está concebido para que todo el personal implicado participe en todas las fases del proceso. Para ello cuenta con una Guía de Observación que, cuantificando al máximo la información recogida, garantiza la mayor objetividad posible, de forma que los resultados obtenidos en una situación concreta sean independientes de la persona que aplique el

método. El método no puede ser utilizado en todos los puestos de trabajo sin distinción; se puede decir que es aplicable a los a los puestos fijos del sector industrial poco cualificados.

Sin embargo algunas partes de la guía de observación, como las relativas al ambiente físico, a la postura y a la carga física de trabajo son también utilizables para evaluar otros puestos más cualificados del sector industrial y para muchos del sector servicios. Sin embargo Hay que señalar también que las preguntas relativas a la carga física y mental pueden presentar dificultades en aquellos puestos no repetitivos que no tienen un ciclo de trabajo bien determinado como pueden ser los de vigilancia o control.

2.9.2. HISTOGRAMAS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Es la representación gráfica de barras de los valores finales obtenidos para cada uno de los factores de carga. Los histogramas de cada puesto de trabajo visualizan rápidamente el estado de cada uno de los factores de carga de trabajo. Los resultados son resumidos en un cuadro y, teniendo en cuenta los valores obtenidos para cada factor y usando los criterios de la tabla, se proponen soluciones técnicas u organizativas, que conlleven conseguir una situación satisfactoria en el puesto de trabajo analizado.

2.9.3. Ventajas o aportaciones del método e-LEST

El método e-LEST contempla como objetivos los siguientes:

- Difusión de conocimientos en el estudio de las condiciones de trabajo.
- Sirve de base a programas de formación permanente.
- Proporciona un lenguaje común para aquellos a quienes les interesa la mejora de las condiciones de trabajo.

- Establece indicadores de las condiciones de trabajo de la empresa.
- Modifica la definición de los puestos de trabajo en la empresa.

2.10. **FACTORES QUE DETERMINAN UNA ENFERMEDAD PROFESIONAL**

La concentración del agente contaminante en el ambiente de trabajo: Existen valores máximos tolerados, establecidos para muchos de los riesgos físicos y químicos que suelen estar presentes habitualmente en el ambiente de trabajo, por debajo de los cuales es previsible que en condiciones normales no produzcan daño al trabajador expuesto.

El tiempo de exposición: Los límites comentados suelen referirse normalmente a tiempos de exposición determinados, relacionados con una jornada laboral normal de 8 horas y un período medio de vida laboral activa.

Las características individuales de cada individuo: La concentración y el tiempo de exposición se establecen para una población normal por lo que habrá que considerar en cada caso las condiciones de vida y las constantes personales de cada individuo.

La relatividad de la salud: La definición legal de la salud no coincide con la definición técnica: El trabajo es un fenómeno en constante evolución, los métodos de trabajo y los productos utilizados son cada día más diversos y cambiantes, y también lo son los conceptos que de salud y enfermedad están vigentes en una sociedad, por lo que limitarse a lo establecido oficialmente, aunque esto sea muy reciente, no es garantía de enfocar el problema de las enfermedades profesionales en su real dimensión.

La presencia de varios agentes contaminantes al mismo tiempo: No es difícil suponer que las agresiones causadas por un elemento adverso disminuyen la capacidad de defensa de un individuo, por lo que los valores límites aceptables se han de poner en cuestión cuando existen varias condiciones agresivas en un puesto de trabajo.

Técnicas operativas. Son aquellas que tienen por objeto eliminar los peligros que fueron identificados por las técnicas analíticas y, respecto de aquellas que no se pueden eliminar, adoptar medidas correctoras para reducir su nivel de riesgo. Destacan:

1. La prevención aplicada en el diseño y construcción de locales de trabajo y equipos de trabajo.
2. La prevención en el diseño de los métodos y organización del trabajo.
3. Aplicar medidas correctoras en los equipos y locales ya existentes (colocación de resguardos, sustitución de un producto peligroso por otro que no lo es o que tiene un nivel de riesgo menor.
4. Señalización de la prevención.
5. Usar equipos de protección individual.
6. Técnicas de formación y sistemas de información sobre la seguridad en el trabajo.
7. Técnicas de prevención dirigidas a eliminar o controlar los factores de riesgo.

Técnicas de protección que tienen por objeto evitar las consecuencias dañosas o disminuir el nivel de daño en caso de ocurrir un siniestro laboral.

2.11. PREVENCIÓN DE RIESGOS¹⁵

Se entiende como prevención a las medidas adoptadas con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo¹⁶.

La prevención hace referencia a la acción y efecto de prevenir. El concepto por lo tanto permite nombrar a la preparación de algo con anticipación para un determinado fin, a prever un daño o anticiparse a una dificultad, entre otros significados.

Siempre existe un riesgo, y este por su parte significa “lo que depara la providencia” el termino se vincula a la proximidad de un posible daño y a la vulnerabilidad de este.

El campo de la seguridad y prevención de riesgos ha cobrado un importante significado en las últimas décadas, que comprende un profundo análisis de los cambios tecnológicos que han introducido nuevos riesgos en los procesos productivos.

La relación existente entre salud, seguridad y productividad, los costos, la presión medioambiental, el incremento de accidentes y siniestrabilidad en el manejo de materias primas tóxicas y peligrosas en los procesos industriales y comerciales; factores que sumados han transformado la seguridad y prevención de riesgos en un desafío que es el más importante a manejar para elevar la calidad de vida del personal que labora en las industrias

La prevención de los riesgos laborales es una exigencia ética, legal y social que ha de ser integrada como un elemento más de modernización y mejora de la organización, en cada una de las actividades que se llevan a cabo en ella y en la actuación de todos sus niveles jerárquicos.

¹⁵Cortés Díaz, J.M.(2009).Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales.(México): Primera Edición. Edit. Tebar.

¹⁶(2010)Definición de prevención de riesgos. Chile: Primera Edición.<http://definicion.de/prevencion-de-riesgos/>

Se llama prevención de riesgos a un conjunto de actividades destinadas a evitar los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, mediante la aplicación, entre otras, de dos importantes disciplinas:

- Seguridad.
- Higiene industrial.

La primera tiene por objeto prevenir o reducir al máximo los riesgos; la segunda controlar y evitar las enfermedades profesionales identificando los riesgos físicos, químicos, biológicos y biomecánicas que pueden generar enfermedades ocupacionales y evaluando los riesgos de enfermedades ocupacionales, considerando la medición de los agentes, personas expuestas, tiempo de exposición, límites de exposición, entre otros factores

La planificación de la prevención debe seguir un proceso estructurado en varias etapas. El ámbito de aplicación de dicha prevención y el alcance de la misma depende de las características de cada empresa (su actividad productiva y, en consecuencia, los riesgos potenciales de sus puestos de trabajo), pero la metodología que ha de seguirse se materializa en los llamados Sistemas de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales. Un Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales debe responder a una serie de características esenciales, comunes en muchos aspectos con el proceso de búsqueda de la calidad total; estas características son las siguientes:

- Globalidad:
El Sistema de Gestión de Prevención Laboral debe contemplar todas las actividades de la empresa; la interrelación de las actividades de los distintos departamentos de la empresa obliga a tener una visión conjunta de la misma.
- Oportunidad:

Las acciones que implique la aplicación del Sistema de Gestión de Prevención Laboral deben realizarse en el momento adecuado, para que tengan la efectividad deseada.

- **Eficiencia:**
La búsqueda de la consecución de objetivos debe realizarse tras haber analizado el origen de los problemas, no sus efectos.
- **Integración:**
Es necesario analizar la repercusión de cada acción derivada del Sistema de Gestión de Prevención Laboral sobre el conjunto de la empresa, estudiando las ventajas e inconvenientes que cada una de estas acciones presenta con respecto a los objetivos prefijados.
- **Cuantificación:**
Es necesaria la búsqueda continua de ratios y estándares para evaluar en la consecución de los objetivos establecidos.
- **Periodicidad:**
La bondad del Sistema de Gestión de Prevención Laboral deberá ser revisada con una metodología y una recurrencia predeterminadas, lo que permitirá evaluar los éxitos obtenidos y corregir los defectos y las desviaciones.

2.12. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES¹⁷

La Prevención de riesgos laborales es un modelo integral de Gestión Estratégica Organizacional que contribuye a la gestión en seguridad, gestión en prevención de riesgos, gestión en recursos humanos con un nuevo enfoque, detectando, adquiriendo, potenciando y desarrollando las competencias que dan valor añadido a la empresa y que le diferencia en su sector.

Las empresas se encuentran en un entorno cambiante en todos los ámbitos, tanto a nivel tecnológico, como de sistemas de gestión que implican las áreas de desarrollo del capital humano elemento decisivo para las empresas que deseen diferenciarse de la competencia y si logran gestionar correctamente sus recursos humanos se beneficiarán de una ventaja competitiva, pues el éxito de una organización se basa en la calidad y en la disposición de su equipo humano, cuanto mejor integrado esté el equipo y más se aprovechen las cualidades de cada uno de sus integrantes, más fuerte será la empresa en consecuencia esto contribuirá a que se reduzcan los índices de accidentabilidad y se gestione de forma adecuada los sistemas de gestión en seguridad y prevención de riesgos en las organizaciones.

Esto conlleva que deban hacer un esfuerzo importante para adaptarse lo más rápidamente posible a las nuevas situaciones para seguir siendo competitivas y eficientes en los mercados en los que se desenvuelven, sujetos inevitablemente al proceso de globalización, con sus ventajas pero también con sus dificultades. Éstos y otros factores determinan que se estén produciendo modificaciones sustanciales en la cultura empresarial. Así, han aparecido los nuevos enfoques de gestión sobre los que se centran los intereses empresariales, tales como la mejora continua de productos, procesos y en general de todos los sistemas, el liderazgo de directivos y mandos, la gestión por valores para el desarrollo de políticas que den respuesta a todos los grupos de interés (stakeholders): clientes, trabajadores, proveedores y la propia sociedad, la prevención de

¹⁷Espinoza M., Carmen. (2005)GESTIÓN POR COMPETENCIA. Herramienta estratégica en la prevención de riesgos. Boletín N° 7.

riesgos laborales que permita desarrollar las competencias de las persona en términos de conocimientos, actitudes, habilidades, destrezas, motivaciones, referidos a la idoneidad de la persona-puesto y que contribuirán a que la persona desarrolle su capacidad en el puesto o función, la gestión del conocimiento o mejor dicho del capital intelectual, verdadero valor de las organizaciones en donde la información, el conocimiento y la experiencia son compartidos y están al servicio de los intereses empresariales como gestión en seguridad y prevención de riesgos laborales en las organizaciones, bajo este contexto es una necesidad el implantar un nuevo estilo de dirección en la empresa como prevención de riesgos laborales para gestionar el capital humano integral y estratégicamente de una manera más efectiva y segura en la organización, donde podamos proactivamente prevenir los riesgos en cada uno de nuestros colaboradores. Pero definamos las Competencias, estas son características personales que contribuyen a lograr un desempeño excelente en un puesto/rol determinado dentro de un contexto organizacional específico, las competencias están estrechamente relacionadas con los sistemas de gestión que algunas empresas están logrando obtener:

2.12.1. Equipo de Protección Personal

Se entenderá por equipo de protección personal a todo equipo destinado a proteger cualquier parte de la anatomía humana tales como los ojos, la cara, la cabeza, las manos, los pies, los oídos; de los peligros que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo.

Además, éstos deben cumplir con normas nacionales e internacionales de calidad tales como las señaladas por el Instituto Nacional de Estándares (ANSI), institución que ha elaborado las pautas necesarias para el uso adecuado de éstos.

2.13. MARCO LEGAL

- Ley 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley 30222: Modificatoria de Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- DS005 – 2012: Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- OSHAS 18001 – 2007: Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo.



CAPITULO III DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1. LA EMPRESA

3.1.1. Reseña Histórica

La empresa (de constitución familiar) de referencia para la presente investigación, fue fundada en el año 2006 debidamente registrada en la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria y la Oficina Registral de los Registros Públicos de la ciudad de Arequipa, cuyo objeto social es el de realizar trabajos en ingeniería y proyectos, fabricación de maquinaria, estructuras metálicas, montaje, obras civiles, mantenimiento industrial y minero en la modalidad OUTSOURCING.

La empresa cuenta con profesionales y técnicos de niveles poli-funcionales, formados para satisfacer las necesidades de nuestros clientes. Así mismo cuenta con equipos y maquinaria que nos permite trabajar con estándares internacionales.

3.1.2. Visión

Ofrecer a nuestros clientes productos de alta Calidad, que solucionen sus problemas y satisfagan sus necesidades, cumpliendo los estándares internacionales en todas nuestras operaciones.

3.1.3. Misión

Ser la empresa de Servicios Múltiples, líder en el Perú que contribuya al desarrollo del sector industrial, minero y construcción, con proyección Internacional dando productos de alta Calidad con reconocimiento de nuestros clientes y en beneficio de nuestra comunidad

3.1.4. Políticas

La organización, en esta determinación, se compromete a:

- Enfocar el actuar de su sistema de gestión en prevenir la contaminación, lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Cumplir con las leyes, normas, regulaciones en material ambiental, de seguridad y salud ocupacional y otros requisitos que la organización evalúe pertinente de aplicar para mejorar sus estándares.
- Trabajar en búsqueda de la Mejora Continua del desempeño ambiental y seguridad y salud ocupacional.
- Promover el entrenamiento y la capacitación para mejorar en forma continua la seguridad, la salud ocupacional y el cuidado del medio ambiente en nuestras actividades.
- Asegurar los recursos necesarios para lograr los objetivos Ambientales, de seguridad y salud ocupacional.
- Respetamos la cultura, costumbres y la diversidad de las comunidades en donde desarrollamos nuestros servicios.
- Se contratará en prioridad personal local para la mano de obra no calificada, calificada y profesionales, siempre y cuando el personal local cumple con los requisitos de educación, conocimiento y experiencia para cubrir el perfil del puesto.

a. Política de Seguridad

La empresa, tiene como objetivo prioritario conducir sus actividades protegiendo la integridad física y la salud, del personal y la de terceros a través de la formación de una cultura que adopte la seguridad como un valor primario, logrando al mismo tiempo una adecuada conservación del medio ambiente. Esta determinación está sustentada por el compromiso de su Gerencia y personal en el convencimiento que:

1. Todo incidente, lesión y enfermedad ocupacional puede prevenirse, con un sistema de gestión que enfoque su actuar en la minimización de actos y condiciones Subestandar.
2. Las prácticas seguras, son responsabilidad de todos y de cada uno de los integrantes del personal de la empresa.
3. Cumplir con leyes, normas y regulaciones de S&SO internas y externas nos ayudara a mejorar nuestros estándares.
4. El entrenamiento y la capacitación forman la base para mejorar en forma continua nuestras actividades, la seguridad de las mismas y su relación con el medio ambiente.

La Empresa, está comprometida en implantar planes, programas que evidencien el ciclo de mejora continua.

1. Planificar soluciones compatibles con los Riesgos asociados a nuestras actividades conforme a normas, leyes y procedimientos estándar comprobados.
2. Implementar y asignar recursos para la ejecución de lo planeado.

3. Hacerle seguimiento y acción correctiva a lo planeado, a través de la medición de los resultados derivados de inspecciones, auditorias.
4. Documentar soluciones y estandarizar el mejoramiento, para aplicarlos en posteriores actividades.

Su política está elaborada de acuerdo al DS 046-2001, DS 009-2005 y OHSAS 18001. Aprobado por la gerencia, desde el año 2008.

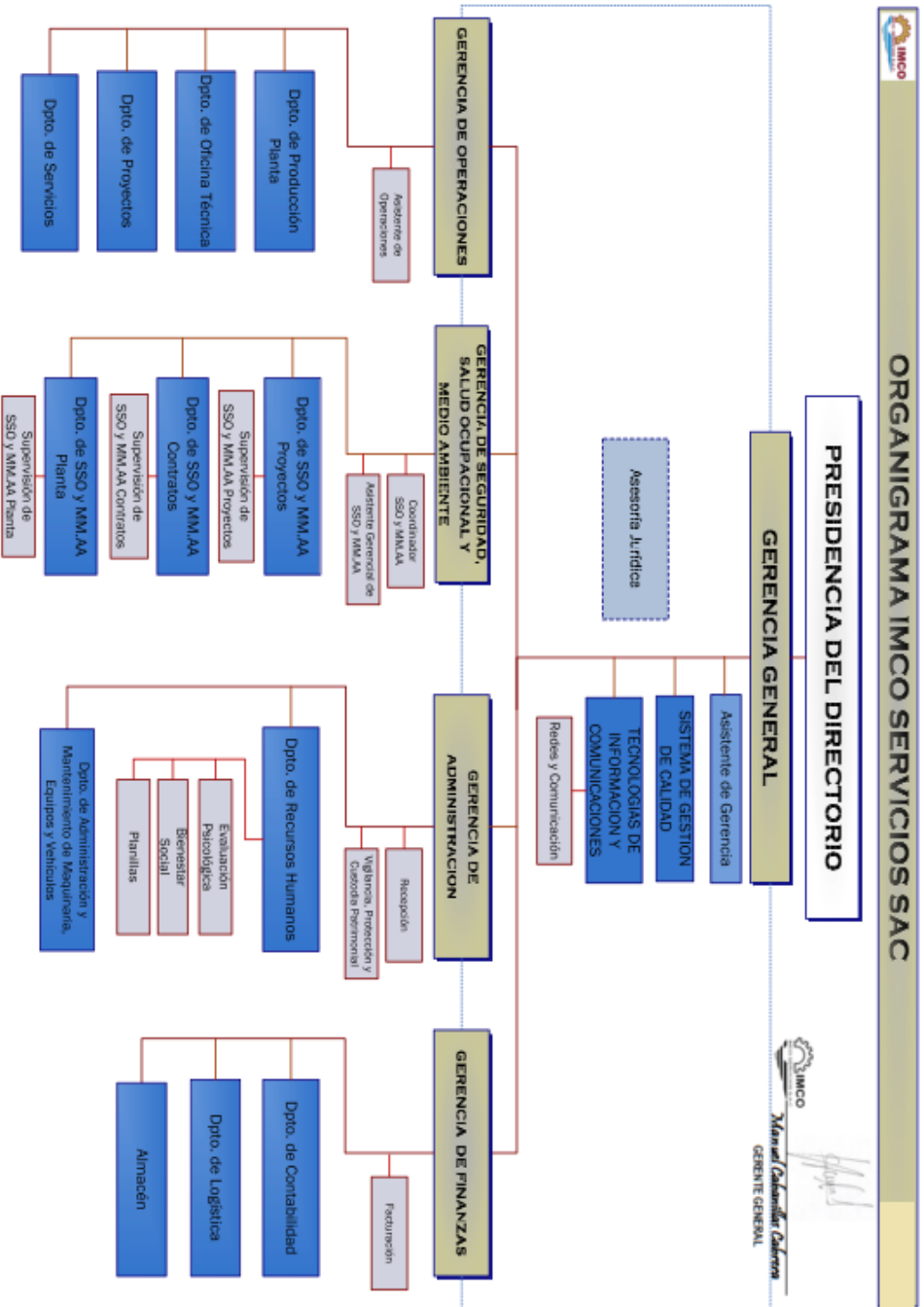
b. Política Ambiental

La Empresa, tiene como objetivo conducir sus actividades protegiendo el medio ambiente dentro y fuera del ámbito de Producción a través de la formación de una cultura que este comprometida con la conservación del medio ambiente, guiando su accionar mediante los siguientes compromisos:

1. Mantener un Sistema de Gestión Ambiental que nos ayude a diseñar, planificar, construir y operar sus actividades para prevenir la contaminación
2. Implementar programas que nos ayude a mejorar continuamente su desempeño ambiental.
3. Cumplir las normas, reglamentos y otras obligaciones de protección ambiental aplicadas a sus actividades.
4. Utilizar eficientemente los recursos, mejorar la disposición de los desechos y emisiones. Propiciar la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos.
5. Elevar el nivel de responsabilidad de sus trabajadores, proveedores y la comunidad circundante al Centro de Producción, mediante el desarrollo e implementación de programas de sensibilización y participación.

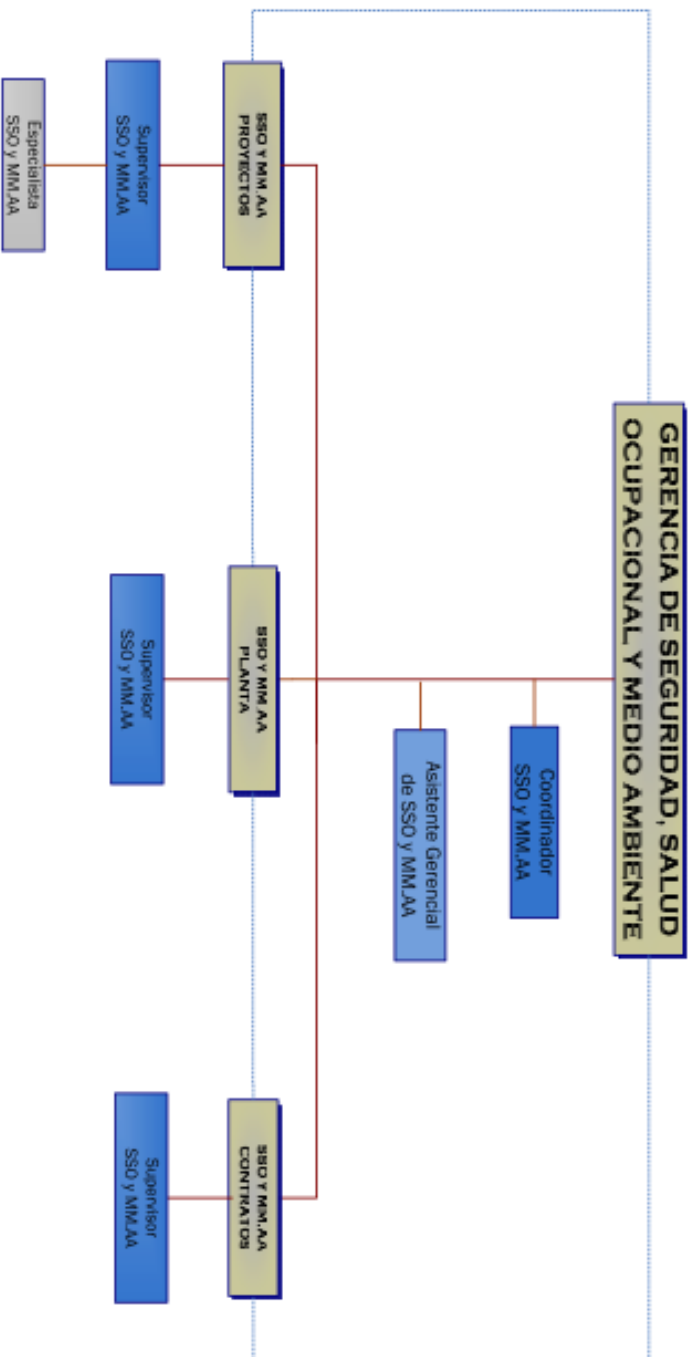
3.1.5. Organigrama

Esquema 3.1. Organigrama de la Gerencia General



Fuente: La Empresa

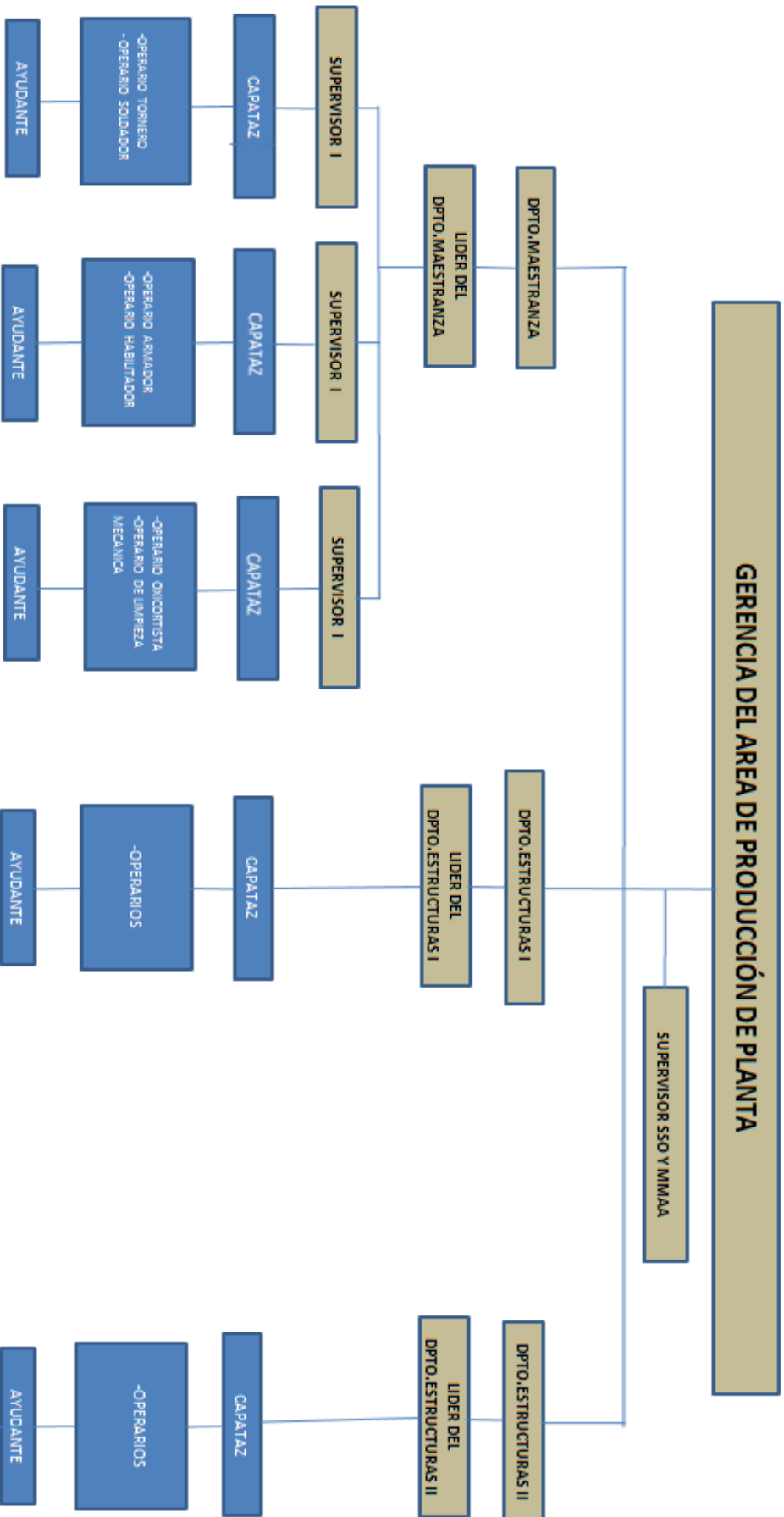
Esquema 3.2. Organigrama de la Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional



Fuente: La Empresa



Esquema 3.3. Organigrama del Departamento de Producción de Planta



Fuente: La Empresa

3.1.6. Descripción de funciones de los principales involucrados en ergonomía

A. Gerencia de Salud y Seguridad

Funciones

- Generar la guía para desarrollar el Programa de Salud Ocupacional.
- Asesorar en materia de salud ocupacional al personal de IMCO Servicios SAC

Educación

Ingeniero Metalurgista, Minero o Geólogo colegiado, con segunda especialidad / capacitación en seguridad y salud ocupacional industrial.

Experiencia

Como mínimo 7 años en funciones similares de mantenimiento y/o proyectos

B. Supervisor S&SO

Funciones

- Administrar el Programa de Salud Ocupacional.
- Cumplir con las responsabilidades asignadas en el Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Revisar los informes donde se presentan los resultados de los exámenes periódicos realizados
- al personal expuesto a los agentes contaminantes.
- Mantener registros de la información necesaria y/o requerida por ley, que respalden el desempeño de Salud Ocupacional.

Educación

Ingeniero titulado y colegiado en cualquier especialidad con segunda especialidad / capacitación en seguridad y salud ocupacional industrial.

Experiencia

Como mínimo 3 años en funciones similares de SSO y MA.

C. Ingeniero Residente

Funciones

- Notificar a la supervisión de Salud y Seguridad de cambios en los procesos y que involucre
- riesgos similares pero no limitantes a: espacios confinados, ingreso de nuevos productos
- químicos, desarrollo de nuevas actividades.
- Cumplir con las responsabilidades asignadas en el Programa Anual de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Proveer los recursos para desarrollar controles de ingeniería las veces que sean necesarias de acuerdo a los reportes de monitoreo de los agentes contaminantes.

Educación

Ingeniero titulado de preferencia en las especialidades de mecánica, electro mecánica o similares.

Experiencia

Como mínimo 7 años en funciones similares de mantenimiento y/o proyectos.

D. Supervisores en General

Funciones

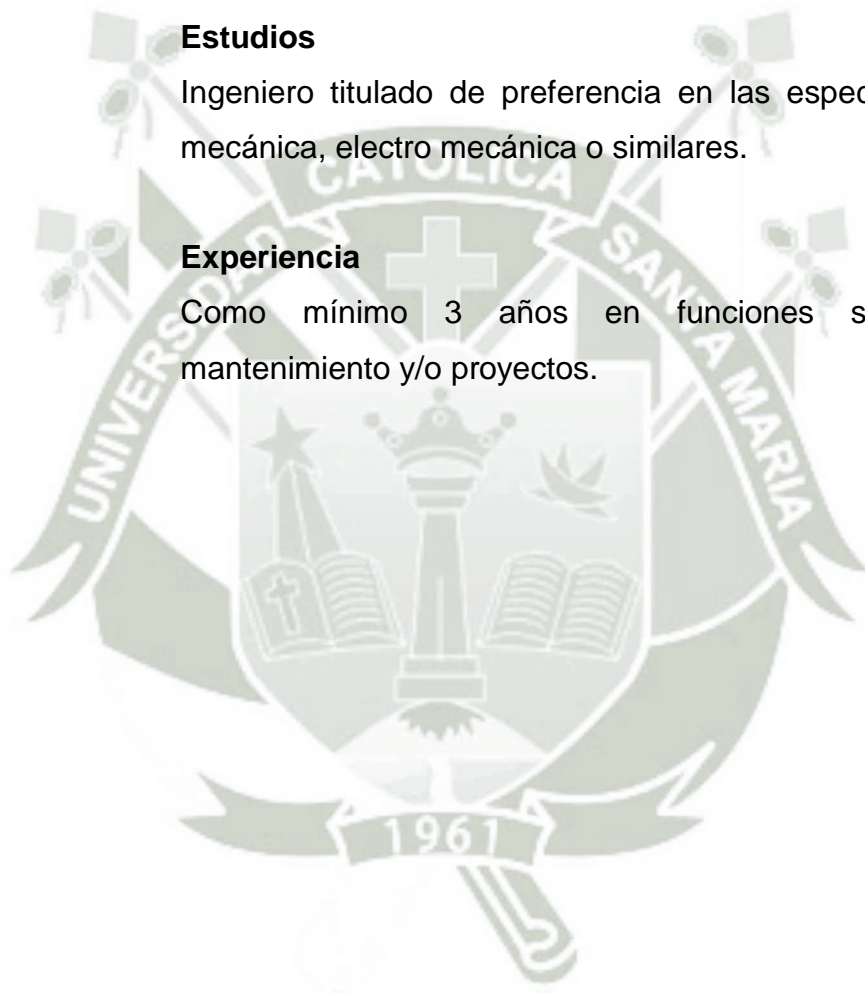
- Comunicar los resultados de monitoreo de los agentes contaminantes a sus trabajadores.
- Participar activamente en el desarrollo e implementación de las actividades contempladas en el Programa Anual de Salud Ocupacional.

Estudios

Ingeniero titulado de preferencia en las especialidades de mecánica, electro mecánica o similares.

Experiencia

Como mínimo 3 años en funciones similares de mantenimiento y/o proyectos.



3.1.7. Productos

Cuadro 3.1.Productos que desarrolla la Empresa

N°	Producto	Descripción
1	Estructuras para edificios residenciales y comerciales	Diseño e ingeniería de soportes y estructuras utilizados en el sector de la construcción
2	Fabricación de puentes peatonales	Puentes utilizados para el cruce peatonal en avenidas de alta congestión vehicular
3	Estructuras de almacenamiento, depósitos de agua e hidrocarburos	Fabricación de tanques de acuerdo al requerimiento, necesidad y material de almacenamiento
4	Fabricación de recipientes a presión	Recipientes seguros para el cuidado del medio ambiente y que requieren de un control adecuado para la certificación de sistemas de seguridad y calidad
5	Fabricación de equipos industriales	Diseño y construcción de equipos de acuerdo al requerimiento de la industria específica
6	Fabricación de tuberías	Para el conducto de diversos tipos de fluidos
7	Servicio de construcciones	Instalación de las estructuras metálicas en el rubro de la construcción para el sector inmobiliario e industrial
8	Servicio de montajes	Instalación de equipos y complementos para el funcionamiento de plantas industriales
9	Servicio de mantenimiento de plantas industriales	Preventivo y correctivo en la reparación de equipos y complementos
10	Servicio de corte de planchas de fierro	De acuerdo al requerimiento del cliente
11	Servicio de reparación de todo tipo de fierro y estructuras metálicas	Mantenimiento y reconstrucción
12	Servicio de soldadura en general	De acuerdo al requerimiento del cliente

Fuente: La Empresa/Elaboración: Propia

3.1.8. Infraestructura

Sus operaciones las realizan en una moderna planta, donde constantemente están renovando sus maquinas y equipos, con los cuales realizan trabajos de alta calidad y precisión.

Disponen de una nave industrial completamente equipada con puente grúa de alta capacidad y un área de trabajo de 32,000 m² las cuales se distribuyen en:

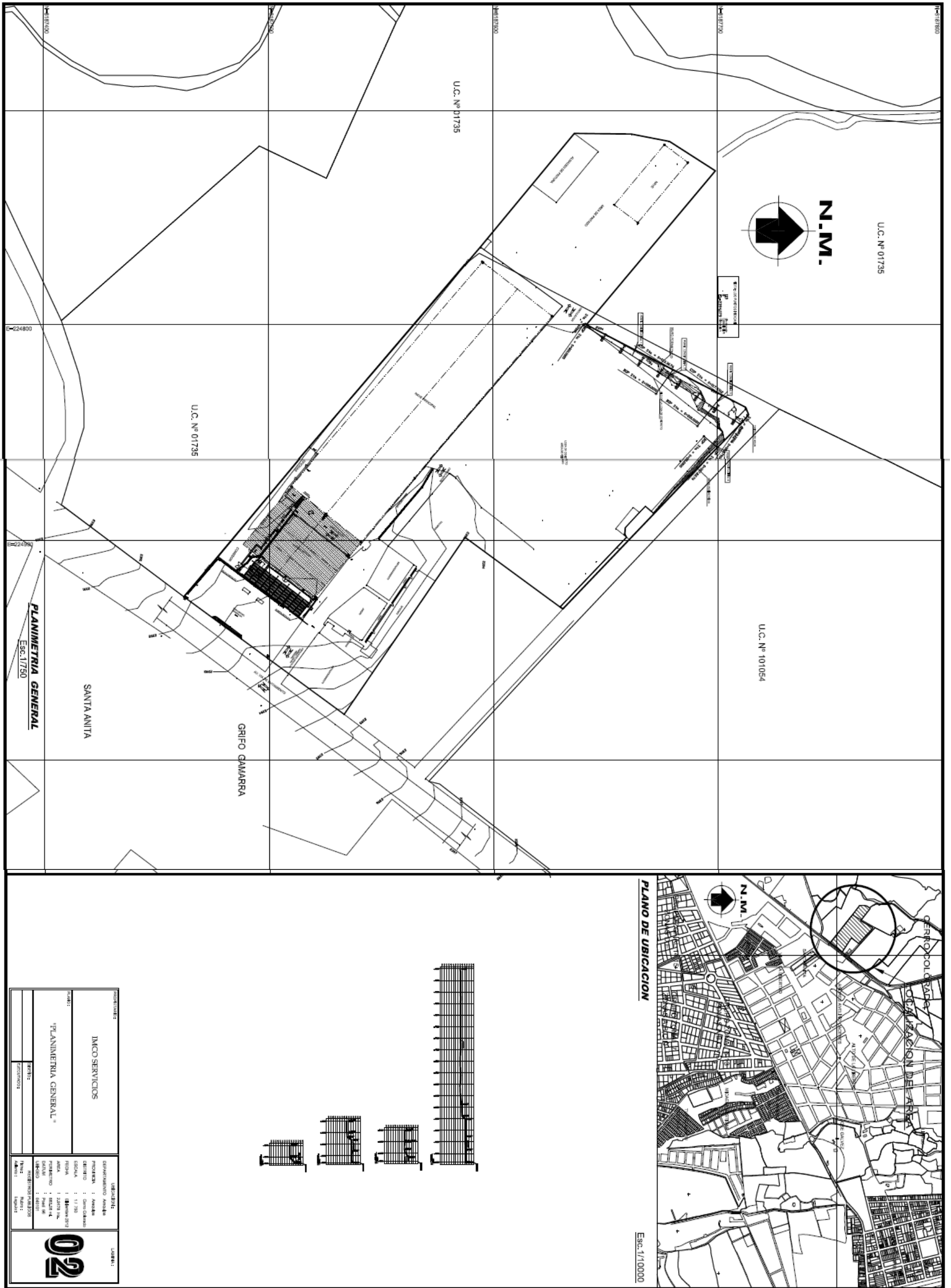
- Área de Maestranza con 2,000 m²
- Área de Estructuras con 5,000 m²
- Área de Preparado de Superficies con 2,000 m²
- Área de Pintura con 3,000 m²
- Área de Almacenaje con 6,000 m²
- Áreas Administrativas con 14,000 m²

Cuentan con oficinas administrativas donde tienen implementada tecnología de punta, estas oficinas están divididas por áreas donde el personal tiene todas las comodidades necesarias para realizar su trabajo de manera óptima en un ambiente laboral agradable.

a. Capacidades de Operación

- Capacidad de producción planta por mes = 150 toneladas métricas.
- Capacidad de pintado por mes = 1,800 m²
- Capacidad de almacenaje = 6,000 m².

Esquema 3.4. Planimetría IMCO



Fuente: La Empresa

3.1.9. Maquinarias y Equipos

Cuadro 3.2. Maquinarias y Equipos de la Empresa

Maquina/Equipo	Características	Cantidad
Tornos paralelos	Capacidad 1000 mm hasta 12000 mm longitud (Diámetro de volteo hasta 2,000 mm) Diámetro 3500 mm, peso de pieza 30 TM	02
Tornos verticales		02
Fresadoras universales	Potencia: 0,2 HP, 1 x 220V. Capacidad: 10/16 mm., CM2. Mesa 240 x 145 mm	02
Fresadoras verticales		02
Limadoras	Capacidad 7500 mm	02
Mortajadoras	Hasta 1000 mm diámetro Carrera 500 mm	02
Taladros	Taladro de Columna y Taladro Radial Hasta 2,000 mm de carrera.	02
Mandrinadoras	Hasta 2000 mm de carrera	02
Rectificadora	Carrera: 2000 mm	01
Prensa hidráulica	Capacidad: 80 TM	01
Plegadora Hidráulica	16mm X 6000 mm	01
Máquinas de soldar	Estacionarias: Hasta A1500 para procesos semiautomáticos. Multiprocesos: para trabajos de campo y taller. Con procesos de soldeo TIG, MIGMA y arco sumergido. Con procesos de Soldeo de Tuberías robotizado. Rotativa: (Diesel) Hasta A500.	02 02
Equipos de corte	Oxiacetilénico Manuales y semiautomáticos. Plasma Hasta 50 mm de espesor. Guillotina Capacidad hasta 3 000 mm x 10 mm de espesor	01 01 01
Equipos de Inspección	Por ultrasonido Panametric EPOCH IV Partículas magnéticas Tintas penetrantes.	01 01 01
Horno de tratamiento	Térmico, eléctrico y GLP	01

Fuente: La Empresa

3.1.10. Principales Clientes

- Sociedad Minero Cerro Verde SAA
- Compañías de Minas Buenaventura
- Fluor Daniel Sucursal del Perú
- Schuff Steel
- Polysius Sucursal del Perú
- Thermo
- Terranova Technology INC
- Alicorp S.A.A.
- Yura S.A
- Marquisa SAC
- Abralit
- AlsurPerú S.A.C.
- XstrataTintaya S.A.
- MolyCopAdesurv
- Southern Cooper
- Cemento Sur S.A.

3.1.11. Principales proyectos

- Proyecto ScalpingCyclone (Sociedad Minera Cerro Verde)
- Montaje de Nido de Ciclones (Sociedad Minera Cerro Verde)
- Fabricación y Montaje de Tuberías de Booster (Sociedad Minera Cerro Verde)
- Crecimiento Horizontal JackingHeader, UnderFlow, Presa de Relaves (Sociedad Minera Cerro Verde)
- Fabricación e Instalación de Sistema de Despolvorización de Horno II (Yura)
- Fabricación y Montaje de Nave Industrial (Polysius)
- Fabricación de Planta de Procesamiento de Alcachofas (Alsur)

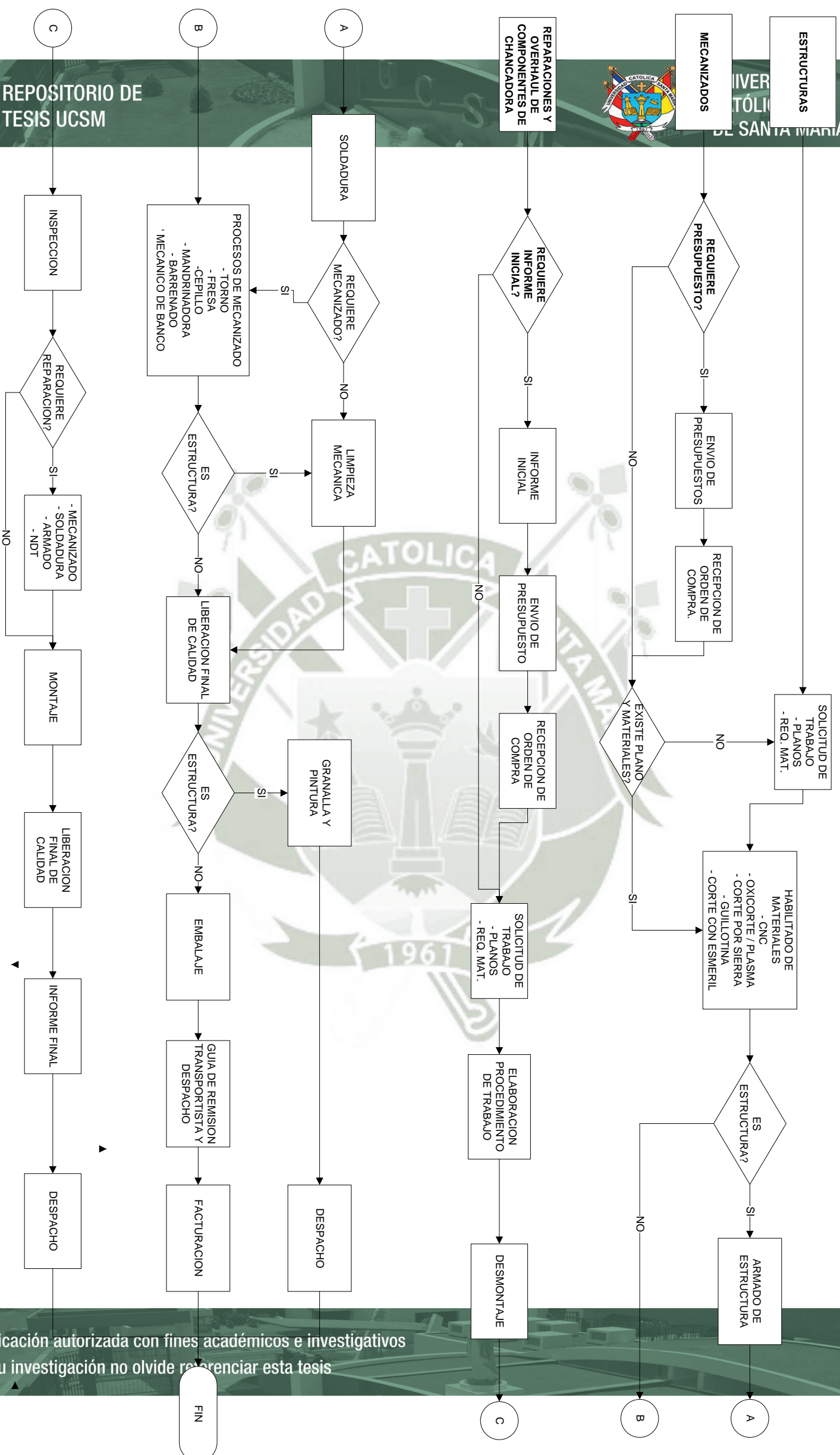
- Diseño, Fabricación y Montaje de nuevo chancador Excel XL1100 (XstrataTintaya)
- Montaje de Espesadores en Nave principal de la empresa IMCO (Fluor Daniel – Cerro verde)
- Fabricación y Montaje de Tanques de Acero Inoxidable para NaHS (Fluor Daniel – Cerro verde)
- Fabricación y Montaje de tanques de almacenamiento (Fluor Daniel – Cerro verde)
- Fabricación de Analizadores de Concentrado (ThermoElectron)
- Fabricación de estructuras para taller de neumáticos (Fluor Daniel – Cerro verde)
- Fabricación de Chute para molino de bolas (Cerro Verde)

3.1.12. Mantenimientos

- Instalación de soporte de cóncavos
- Reparación de molinos (Southern Copper)
- Mantenimiento de Zarandas
- Servicio de cambio de tuberías SA-192 (Southern Copper)

Esquema 3.5. Diagrama de Flujo de Trabajo

DIAGRAMA DE FLUJO DE TRABAJO: MAESTRANZA



Fuente: La Empresa

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

3.2. METODO LEST

El método Lest fue desarrollado por F. Guélaud, M.N. Beauchesne, J. Gautrat y G. Roustang, miembros del Laboratoire d'Economie et Sociologie du Travail (L.E.S.T.), del C.N.R.S., en Aix-en-Provence en 1978 y pretende la evaluación de las condiciones de trabajo de la forma más objetiva y global posible, estableciendo un diagnóstico final que indique si cada una de las situaciones consideradas en el puesto es satisfactoria, molesta o nociva.

El método es de carácter global considerando cada aspecto del puesto de trabajo de manera general. No se profundiza en cada uno de esos aspectos, si no que se obtiene una primera valoración que permite establecer si se requiere un análisis más profundo con métodos específicos. El objetivo es, evaluar el conjunto de factores relativos al contenido del trabajo que pueden tener repercusión tanto sobre la salud como sobre la vida personal de los trabajadores. Antes de la aplicación del método deben haberse considerado y resuelto los riesgos laborales referentes a la Seguridad e Higiene en el Trabajo dado que no son contemplados por el método.

La información que es preciso recoger para aplicar el método tiene un doble carácter objetivo-subjetivo. Por un lado se emplean variables cuantitativas como la temperatura o el nivel sonoro, y por otra, es necesario recoger la opinión del trabajador respecto a la labor que realiza en el puesto para valorar la carga mental o los aspectos psicosociales del mismo. Es pues necesaria la participación en la evaluación del personal implicado.

A pesar de tratarse de un método general no puede aplicarse a la evaluación de cualquier tipo de puesto. En principio el método se desarrolló para valorar las condiciones laborales de puestos de trabajo fijos del sector industrial, en los que el grado de cualificación necesario para su desempeño es bajo. Algunas partes del método (ambiente físico, postura, carga física...) pueden ser empleadas para evaluar puestos con un nivel de cualificación mayor del sector industrial o servicios, siempre y

cuando el lugar de trabajo y las condiciones ambientales permanezcan constantes.

Para determinar el diagnóstico el método considera 16 variables agrupadas en 5 aspectos (dimensiones): entorno físico, carga física, carga mental, aspectos psicosociales y tiempo de trabajo. La evaluación se basa en las puntuaciones obtenidas para cada una de las 16 variables consideradas. Las dimensiones y variables consideradas son:

Cuadro 3.3. Dimensiones y variables consideradas en la implementación del método

ENTORNO FISICO	CARGA FÍSICA	CARGA MENTAL	ASPECTOS PSICOSOCIALES	TIEMPOS DE TRABAJO
Ambiente térmico	Carga estática	Apremio de tiempo	Iniciativa	Tiempo de trabajo
Ruido	Carga dinámica	Complejidad	Estatus social	
Iluminación		Atención	Comunicaciones	
Vibraciones			Relación con el mando	

Fuente: Chiner (2004)/Elaboración: Propia

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

Cuadro 3.4. Sistema de puntuación del método LEST

Puntuaciones	Condición
0, 1 y 2	Situación satisfactoria
3, 4 y 5	Molestias débiles. Algunas mejoras podrían aportar mayor
6 y 7	Molestias medias. Riesgo de fatiga
8 y 9	Molestias fuertes. Fatiga
10	Nocividad.

Fuente: Chiner (2004)/ Elaboración: Propia

Dicha valoración se ofrece en forma de histograma. Esta representación gráfica permite tener una visión rápida de las condiciones de trabajo y establecer así un primer diagnóstico. Conociendo cuáles son los elementos más desfavorables de las condiciones de trabajo en forma globalizada, se pueden establecer prioridades a la hora de intervenir sobre los distintos factores observados.

3.2.1. Aplicación del Método

La aplicación del método comienza con la observación de la actividad desarrollada por el trabajador en la que deberán recogerse los datos necesarios para la evaluación. En general, para la toma de datos objetivos será necesaria la utilización de instrumental adecuado como: un psicómetro para la medición de temperaturas, un luxómetro para la medición de la intensidad luminosa, un sonómetro para la medición de niveles de intensidad sonora, un anemómetro para evaluar la velocidad del aire en el puesto e instrumentos para la medición de distancias y tiempos como cintas métricas y cronómetros.

Como ya se ha indicado el método implementado es una variante simplificada del LEST, por lo que el número de datos a recoger es inferior al del método original.

Los datos a recabar se enumeran a continuación agrupada por dimensiones y variable en el siguiente cuadro.

Una descripción más exhaustiva de los mismos puede encontrarse en el cuestionario de observación del método (Anexo N° 01).

Cuadro 3.5. Datos a recoger por dimensiones y variables

DIMENSIÓN	VARIABLE	DATOS
Carga física	CARGA ESTÁTICA	<ul style="list-style-type: none"> Las posturas más frecuentemente adoptadas por el trabajador así como su duración en minutos por hora de trabajo
	CARGA DINÁMICA	<ul style="list-style-type: none"> Respecto al esfuerzo realizado en el puesto El peso en Kg. de la carga que provoca el esfuerzo. Si esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es Continuo o Breve pero repetido Si el esfuerzo es continuo se indicará la duración total del esfuerzo en minutos por hora. Si los esfuerzos son breves pero repetidos se indicará las veces por hora que se realiza el Respecto al esfuerzo de aprovisionamiento La distancia recorrida con el peso en metros, la frecuencia por hora de transporte y el peso transportado en Kg.
Entorno físico	AMBIENTE TÉRMICO	<ul style="list-style-type: none"> Velocidad del aire en el puesto de trabajo Temperatura del aire seca y húmeda Duración de la exposición diaria a estas condiciones Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada
	RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> El nivel de atención requerido por la tarea El número de ruidos impulsivos a los que está sometido el trabajador
	AMBIENTE LUMINOSO	<ul style="list-style-type: none"> El nivel de iluminación en el puesto de trabajo El nivel (medio) de iluminación general del taller El nivel de contraste en el puesto de trabajo El nivel de percepción requerido en la tarea Si se trabaja con luz artificial Si existen deslumbramientos
	VIBRACIONES	<ul style="list-style-type: none"> La duración diaria de exposición a las vibraciones El carácter de las vibraciones
Carga mental	PRESIÓN DE TIEMPOS	<ul style="list-style-type: none"> Tiempo en alcanzar el ritmo normal de trabajo Modo de remuneración del trabajador Si el trabajador puede realizar pausas Si el trabajo es en cadena Si deben recuperarse los retrasos Si en caso de incidente puede el trabajador parar la máquina o la cadena Si el trabajador tiene posibilidad de ausentarse momentáneamente de su puesto de trabajo fuera de las pausas previstas Si tiene necesidad de hacerse reemplazar por otro trabajador Las consecuencias de las ausencias del trabajador
	ATENCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> El nivel de atención requerido por la tarea El tiempo que debe mantenerse el nivel de atención referido La importancia de los riesgos que puede acarrear la falta de atención La frecuencia con que el trabajador sufre dichos riesgos La posibilidad técnica de hablar en el puesto El tiempo que puede el trabajador apartar la vista del trabajo por cada hora dado el nivel de El número de máquinas a las que debe atender el trabajador El número medio de señales por máquina y hora es Intervenciones diferentes que el trabajador debe realizar Duración total del conjunto de las intervenciones por hora
	COMPLEJIDAD	<ul style="list-style-type: none"> Duración media de cada operación repetida Duración media de cada ciclo
Aspectos psicosociales	INICIATIVA	<ul style="list-style-type: none"> Si el trabajador puede modificar el orden de las operaciones que realiza Si el trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza Si puede adelantarse Si el trabajador controla las piezas que realiza Si el trabajador realiza retoques eventuales La norma de calidad del producto fabricado Si existe influencia positiva del trabajador en la calidad del producto La posibilidad de cometer errores En caso de producirse un incidente quién debe intervenir Quién realiza la regulación de la máquina
	COMUNICACIÓN CON LOS DEMÁS TRABAJADORES	<ul style="list-style-type: none"> El número de personas visibles por el trabajador en un radio de 6 metros Si el trabajador puede ausentarse de su trabajo Qué estipula el reglamento sobre el derecho a hablar La posibilidad técnica de hablar en el puesto La necesidad de hablar en el puesto Si existe expresión obrera organizada
	RELACIÓN CON EL MANDO	<ul style="list-style-type: none"> La frecuencia de las consignas recibidas del mando en la jornada La amplitud de encuadramiento en primera línea La intensidad del control jerárquico La dependencia de puestos de categoría superior no jerárquica
	STATUS SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> La duración del aprendizaje del trabajador para el puesto La formación general del trabajador requerida
Tiempos de trabajo	CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> Duración semanal en horas del tiempo de trabajo Tipo de horario del trabajador Norma respecto a horas extraordinarias Si son tolerados los retrasos horarios Si el trabajador puede fijar las pausas Si puede fijar el final de su jornada Los tiempos de descanso

Fuente: Elaboración Propia

3.2.2. Resultados del Modelamiento en el E-LEST

Mediante el siguiente método e-lest, determinaremos los principales factores ergonómicos que afectan el desempeño del personal del área de Maestranza.

A. ARMADOR

Dependiendo del tipo de elemento a fabricar puede ser uno o más trabajadores, la función que desempeña(n) va después de contar con el material habilitado, según los requerimientos de plano, realizar el ensamble de la estructura o del equipo a fabricar, valiéndose de elementos propios de la estructura o equipos así como elementos temporales, para arrojamiento.

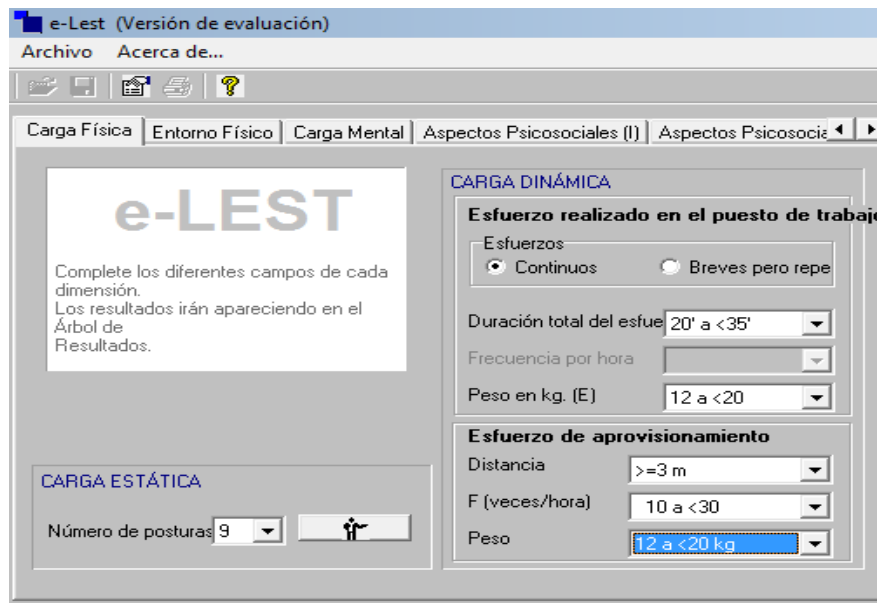
Dentro de los trabajos que realizan se encuentran trabajos de apuntalado, nivelación, alineamiento preparación de juntas para soldar, perforado, esmerilado, etc.

Imagen 3.1. Armador



Fuente: Empresa

Esquema 3.6. Evaluación de Carga Física



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

En el método e- lest se evalúan diferentes dimensiones.

Carga Física: En el cual podemos observar que el esfuerzo de los armadores es de forma continua, y que la duración del esfuerzo por hora es de 20 a 35 minutos, el peso que cargan en diferentes herramientas es de 12 a 20 kg.

La distancia de aprovisionamiento es mayor a 3 metros y la frecuencia con la que van es de 10 a 30 veces.

Esquema 3.7. Evaluación de Carga Física-Posturas

Posturas

Nº	Postura	min/h
1	De pie: Normal	<10'
2	De pie: Brazos en extensión frontal	35' a <50'
3	De pie: Brazos por encima de los hombros	<10'
4	De pie: Inclinado	20' a <35'
5	De pie: Muy inclinado	<10'
6	Arrodillado: Inclinado	10' a <20'
7	Arrodillado: Brazos por encima de los hombros	<10'
8	Agachado: Normal	<10'
9	Agachado: Brazos por encima de los hombros	<10'

Seleccione un duración

OK Cancelar Borrar todo

Duración de la postura (min/h)

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Carga Estática: Observamos que son 9 posturas que adoptan al momento de realizar su trabajo como Armadores, y que cada postura que adoptan lo hacen por distinto espacio de tiempo.

Esquema 3.8. Evaluación de Entorno Físico

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)
AMBIENTE TÉRMICO				
Carga física	Muy dura (10)			
Duración exposición/d	>= 7 h			
Temperatura efectiva		°C		
Variaciones de temperatura en la jornada	25 o menos			
AMBIENTE LUMINOSO				
Nivel de iluminación (pues)	900 a <1500	lux		
Nivel general de iluminación	1200	lux		
Contraste	Elevado			
Nivel de percepción requerida	Muy fina			
Trabajo con luz artificial	No permanente			
Deslumbramiento	Sí			
RUIDO				
Nivel sonoro				
<input checked="" type="radio"/> constante a lo largo de la jornada				
<input type="radio"/> variable a lo largo de la jornada				
Nivel de intensidad	95 a 99			
Nivel de atención	Importante			
Número de niveles sonoros dife				
Nivel de intensidad sonora equiva	95 a 99dB			
Ruidos impulsivos	15 o más al día			
VIBRACIONES				
Duración diaria de exposición	4 a <6 h			
Carácter	Molestas			

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Entorno Físico: En lo que se refiera a Entorno Físico la temperatura del ambiente, en la cual hacemos mención que la exposición al ambiente térmico es menor de las 8 horas de trabajo. El nivel sonoro es constante a lo largo de la jornada laboral y que el nivel de intensidad está entre 95 a 99 decibeles. La iluminación con la que trabajan es de 1200 lux y el nivel de vibraciones es molesto.

Esquema 3.9. Evaluación de Carga Mental

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)
Repetitividad <input type="radio"/> Trabajos repetitivos <input checked="" type="radio"/> Trabajos no repetitivos				
PRESIÓN DE TIEMPOS Tiempo en alcanzar el ritmo: <=1/2 hora Modo de remuneración: Salario fijo Pausas: Una en media jornada Cadena: No Retrasos a recuperar: Durante las pausas Posibilidad de ausentarse del trabajo: Sí Posibilidad de parar la máquina o la cadena: Sí				
ATENCIÓN Nivel de atención: Elevada Duración del mantenimiento de la atención por hora: 20 a <40 min Importancia de los riesgos: Accidentes graves Frecuencia de los riesgos: Permanente Posibilidad de hablar: Intercambio de palabras Tiempo en que se pueden levantar los ojos del trabajo por hora: <5 min Número de máquinas: 4, 5 ó 6 Número medio de señales por máquina y hora: 4 a 5 Intervenciones diferentes por hora: de 6 a 8 Duración por hora de las intervenciones: de 15' a < de 30'				
COMPLEJIDAD Duración media de cada operación: Duración de cada ciclo:				

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Carga Mental: El trabajo que realizan es un trabajo no repetitivo ya que no hacen el armado de una sola pieza, sino de varias y de distintas formas. El nivel de atención que requieren es elevada ya que trabajan con una herramienta de un potencial de peligro elevado (esmeril) por cual necesitan estar concentrados además de la calidad con la cual tiene que contar el producto final.

Esquema 3.10. Evaluación de Aspectos Psicosociales I

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)
INICIATIVA		COMUNICACIONES CON LOS DEMÁS TRABAJADORES		
Posibilidad de modificar el orden de las operaciones		Número de personas en un radio de 6 m		
Sí		3 a 9		
Posibilidad de controlar el ritmo de trabajo		Posibilidad de ausentarse		
Posibilidad de adelantarse		Sí		
10 a <15 min/hora		Norma relativa al derecho de hablar		
Control de las piezas por el trabajo		Tolerancia de algunas palab		
Sí		Posibilidad técnica de hablar		
Retoque de las piezas por el trabajo		Posibilidad de hablar un poc		
Sí		Necesidad de intercambio verbal		
Definición de la norma de calidad		Intercambios frecuentes		
Muy estricta, definida por servicio c		Expresión obrera organizada		
Influencia positiva del trabajador en el producto		Un delegado poco activo o repre		
Sensible				
Posibilidad de error				
Total imposibilidad				
Intervención en caso de acciden				
Incidente menor: Otro				
Regulación de la máquina				
Trabajador				

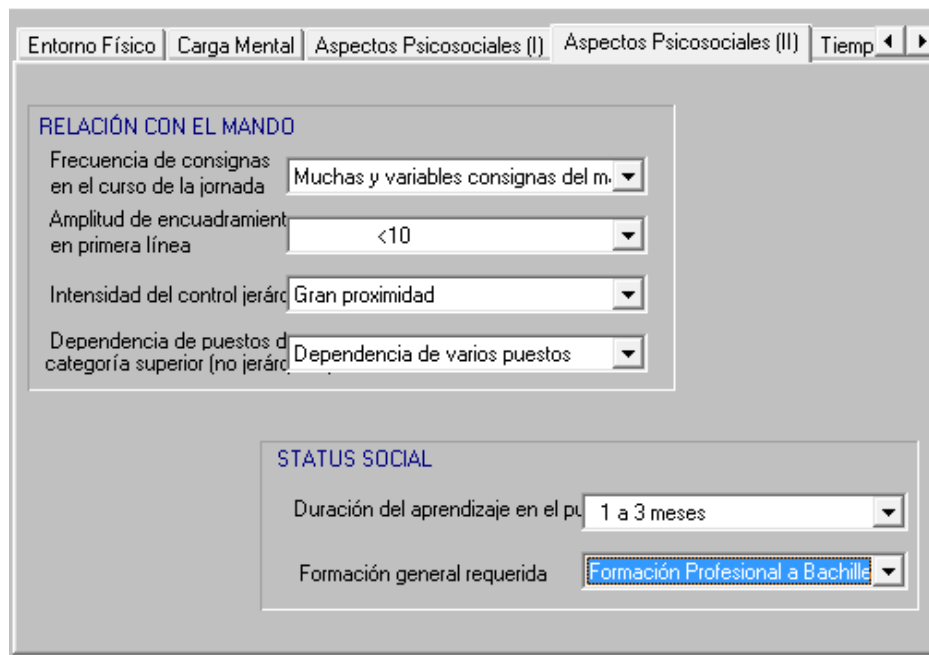
Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Aspecto Psicosociales: Se puede observar que el personal encargado del armado tiene la posibilidad de adelantarse, esto depende de la habilidad que tengan. También pueden modificar el orden de la operación siempre y cuando esta no afecte a la calidad del producto final.

Debido a que todas las áreas de producción de la empresa se encuentran en una misma nave en un radio de 6 metros podemos encontrar de 3 a 9 personas laborando en diferentes actividades.

En cuanto al tema de comunicación entre los trabajadores no se les prohíbe, pero en lo que si existe confusión es que muchos de los trabajadores no identifican quien es su líder ya que existen varios a cargo.

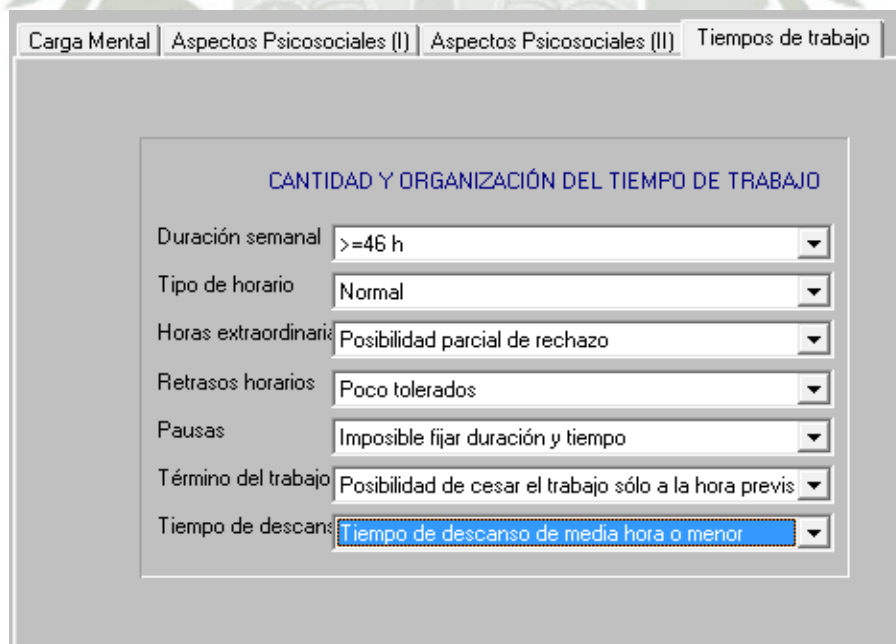
Esquema 3.11. Evaluación de Aspectos Psicosociales II



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

En cuanto a la duración de aprendizaje de la tarea se tarda de 1 a 3 meses dependiendo de la habilidad del trabajador.

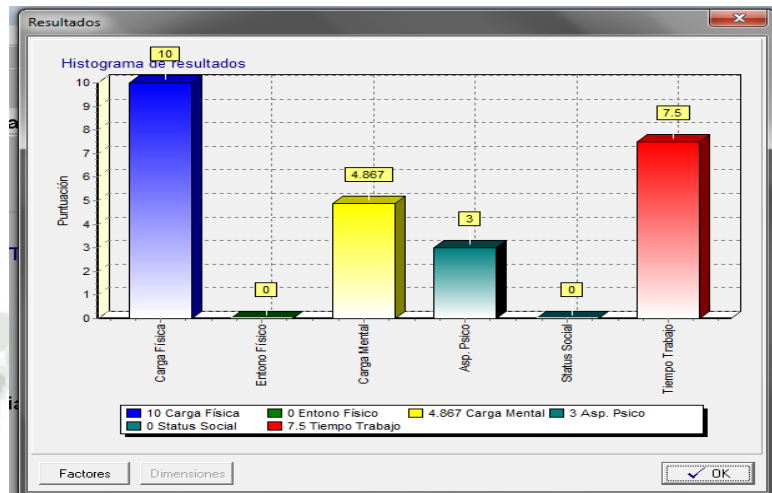
Esquema 3.12. Evaluación de Tiempo de Trabajo



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Tiempos de Trabajo: La jornada laboral de lunes a viernes es de ocho horas y media al día sin contar la hora de almuerzo, los días sábados son de cinco horas y media, concretando así las 48 horas semanales, esto se da para todo el personal de la empresa.

Grafico 3.1. Histograma de Resultados

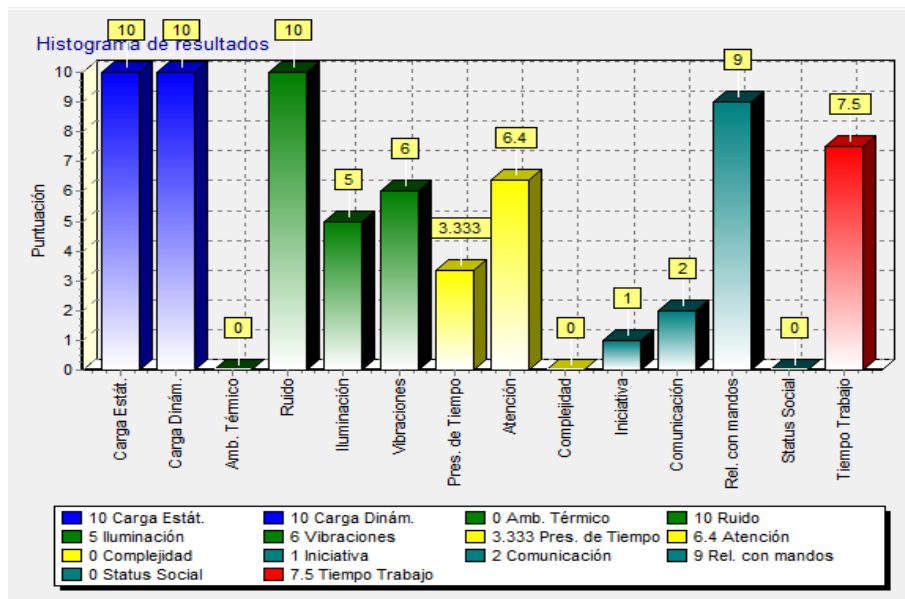


Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

En el histograma de resultados adjunto se evalúan los seis aspectos del método e-lest de manera general.

Líneas abajo se evaluara de manera más detallada los resultados en la que podremos identificar los principales problemas que afectan al área de Maestranza.

Grafico 3.2. Histograma de Resultados Detallado



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Según el cuadro de puntuación y condición del método e-lest se puede concluir del puesto de Armador que:

Los aspectos en los cuales se tiene que trabajar y dar solución son:

Al aspecto de carga física, tiempo de trabajo constante que tienen los trabajadores de este puesto, nivel de ruido al que se exponen y la relación con la línea de mando.

B. HABILITADOR

El habilitador es el encargado de procesar el material base según planos de habilitado, realiza trazos sobre el material suministrado por los proveedores, para el corte de los mismos, estos pueden ser planchas, tuberías, vigas, canales, barras, etc., según el material a cortar se emplean distintas herramientas, actualmente IMCO decide realizar habilitados de canales, vigas y planchas.

También están encargados de dar forma a los materiales en el caso de fabricación de tanques, realizan el corte y rolado de planchas.

Imagen 3.2. Habilitador



Fuente: Empresa

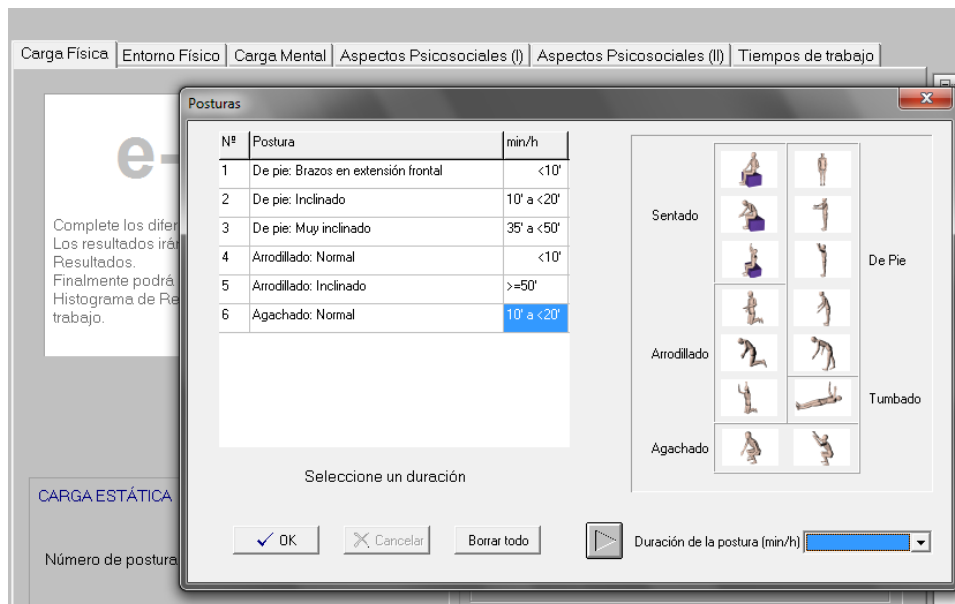
Esquema 3.13. Evaluación de Carga Física

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Carga Física: En el cual podemos observar que el esfuerzo de los Habilitadores es de forma breve pero repetitiva, y que

la duración del esfuerzo por hora es de 30 a 59 minutos, el peso que cargan en diferentes herramientas es de 2 a 5 kg. La distancia de aprovisionamiento es mayor a 3 metros y la frecuencia con la que van es menor a 10 veces.

Esquema 3.14. Evaluación de Carga Física-Posturas



Nº	Postura	min/h
1	De pie: Brazos en extensión frontal	<10'
2	De pie: Inclinado	10' a <20'
3	De pie: Muy inclinado	35' a <50'
4	Arrodillado: Normal	<10'
5	Arrodillado: Inclinado	>=50'
6	Agachado: Normal	10' a <20'

Seleccione un duración

Duración de la postura (min/h)

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Son seis posturas las que adoptan con distintos tiempos según la actividad que realicen.

Esquema 3.15. Evaluación de Entorno Físico

Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)	Tiempo
AMBIENTE TÉRMICO				
Carga física	Muy dura (10)			
Duración exposición/c	5 h 30' a < 7 h			
Temperatura efectiva	16ª a < 19ª °C			
Variaciones de tempe en la jornada	25 o menos			
AMBIENTE LUMINOSO				
Nivel de iluminación (pues)	350 a < 600 lux			
Nivel general de iluminaci	410 lux			
Contraste	Medio			
Nivel de percepción requ	Muy fino			
Trabajo con luz artificial	No permanente			
Deslumbramiento	Sí			
RUIDO				
Nivel sonoro	<input checked="" type="radio"/> constante a lo largo de la jorr <input type="radio"/> variable a lo largo de la jorr			
Nivel de intensidad	80 a 82			
Nivel de atención	Importante			
Número de niveles sonoros dife	[dropdown]			
Nivel de intensidad sonora equiva	80 a 82dB			
Ruidos impulsivos	15 o más al día			
VIBRACIONES				
Duración diaria de exposic	< 2 h			
Carácter	Molestas			

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Entorno Físico:

El tiempo de exposición a la temperatura del ambiente de trabajo fluctúa entre cinco horas y media a siete horas, el promedio en cuanto al nivel de iluminación es de 410 lux. La exposición a ruido es constante y varía de 80 a 82 decibeles.

Esquema 3.16. Evaluación de Carga Mental

Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)	Tiempo
Repetitividad				
<input type="radio"/> Trabajos repetitivos <input checked="" type="radio"/> Trabajos no repetitivos				
PRESIÓN DE TIEMPOS				
Tiempo en alcanzar el ritmo		<=1/2 hora		
Modo de remuneración		Salario fijo		
Pausas		Más de una en media jornada		
Cadena		No		
Retrasos a recuperarse		Durante el trabajo		
Posibilidad de ausentarse del trabajo		Sí		
Posibilidad de parar la máquina o la cadena		No		
ATENCIÓN				
Nivel de atención		Elevada		
Duración del mantenimiento de la atención por hora		10 a <20 min		
Importancia de los riesgos		Accidentes serios		
Frecuencia de los riesgos		Rara		
Posibilidad de hablar		Intercambio de palabras		
Tiempo en que se pueden levantar los ojos del trabajo por hora		5 a <10 min		
Número de máquinas		1, 2 ó 3		
Número medio de señales por máquina y hora		0 a 3		
Intervenciones diferentes		de 3 a 5		
Duración por hora de las intervenciones		< 15'		
COMPLEJIDAD				
Duración media de cada operación				
Duración de cada ciclo				

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Carga Mental: El trabajo no es repetitivo y el nivel de atención es elevada y tiene un promedio de duración de 10 a 20 minutos por pieza habilitada.

El tiempo para alcanzar el ritmo es menor a media hora. Se permite intercambio de palabras en el trabajo y el modo de remuneración es de salario fijo.

Esquema 3.17. Aspectos Psicosociales I

Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)	Tiempo	
		<p>INICIATIVA</p> <p>Possibilidad de modificar orden de las operaciones: No</p> <p>Possibilidad de controlar el ritmo de trabajo: Possibilidad de adelantarse</p> <p>Possibilidad de adelantarse: 7 a <10 min/hora</p> <p>Control de las piezas por el trabajador: Sí</p> <p>Retoque de las piezas por el trabajador: Sí</p> <p>Definición de la norma de calidad: Con márgenes de tolerancia explícitos</p> <p>Influencia positiva del trabajador en el producto: Sensible</p> <p>Possibilidad de error: Posibles con repercusión importante</p> <p>Intervención en caso de accidente: Incidente menor: Trabajador</p> <p>Regulación de la máquina: Trabajador</p>	<p>COMUNICACIONES CON LOS DEMÁS TRABAJADORES</p> <p>Número de personas en un radio de 6 m: 3 a 9</p> <p>Possibilidad de ausentarse: Sí</p> <p>Norma relativa al derecho de hablar: Tolerancia de algunas palabras</p> <p>Possibilidad técnica de hablar: Possibilidad de hablar un poco</p> <p>Necesidad de intercambio verbal: Intercambios poco frecuentes</p> <p>Expresión obrera organizada: Varios delegados medianamente</p>		

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Aspectos Psicosociales:

No existe mucha presión en cuanto a la comunicación con sus compañeros de trabajo, se pueden dar pero de manera breve. No tienen claro quién es su líder y a de quien obedecer órdenes.

Esquema 3.18. Aspectos Psicosociales II

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

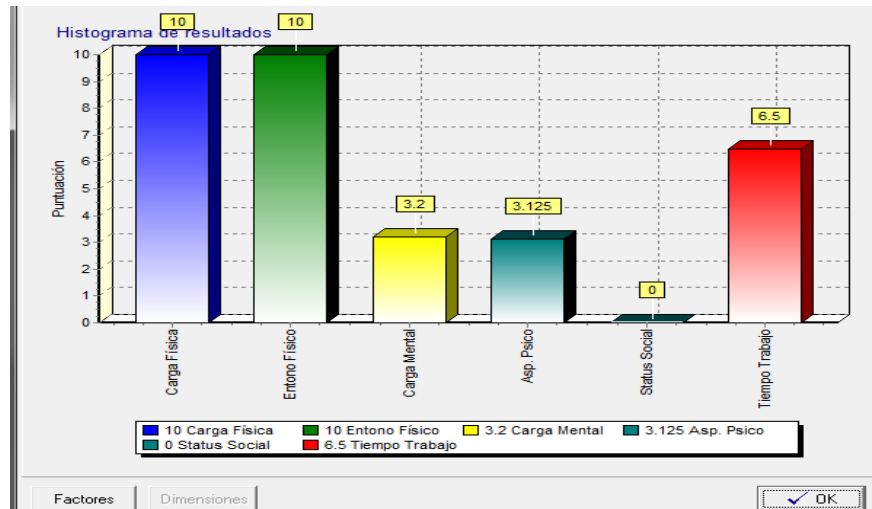
Las consignas a lo largo de la jornada por lo general se dan al comienzo salvo que haya otra consulta o algún cambio. El tiempo de aprendizaje en el puesto es de 1 a 3 meses.

Esquema 3.19. Evaluación de Tiempo de Trabajo

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Tiempos de Trabajo: La jornada laboral de lunes a viernes es de ocho horas y media al día sin contar la hora de almuerzo, los días sábados son de cinco horas y media, concretando así las 48 horas semanales, esto se da para todo el personal de la empresa.

Gráfico 3.3. Histograma de Resultados

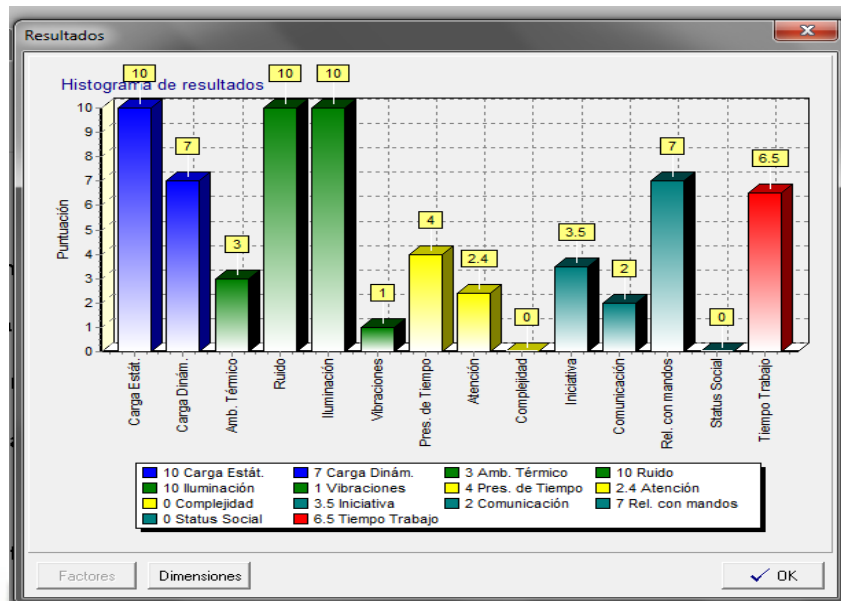


Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

En el histograma de resultados adjunto se evalúan los seis aspectos del método e-lest de manera general.

Líneas abajo se evaluara de manera más detallada los resultados en la que podremos identificar los principales problemas que afectan al área de Maestranza.

Grafico 3.4. Histograma de Resultados Detallado



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Según el cuadro de puntuación y condición del método e-lest se puede concluir del puesto de Habilitador que:

Los aspectos en los cuales se tiene que trabajar y dar solución son:

Al aspecto de carga física, entorno físico tanto en los niveles de iluminación y ruido, que están ocasionando condiciones nocivas.

Tiempo de trabajo constante que tienen los trabajadores de este puesto, y la relación con la línea de mando que está ocasionando molestias medias las que si no son solucionadas ahora en un corto plazo se pueden volver nocivas.

C. LIMPIEZA MECANICA

Es el trabajador encargado de realizar los ajustes finales a los elementos fabricados, estos pueden ser limpieza de salpicaduras de soldadura que dejan los soldadores, retirar elementos temporales, eliminación de filos cortantes, codificación de elementos, realizan enderezado (reparaciones) de elementos pero no de gran magnitud (que no requieran el uso de equipos como gatas hidráulicas, sopletes, tecles), las reparaciones mayores son enviadas al armador.

Imagen 3.3 Limpieza Mecánica



Fuente: Empresa

Esquema 3.20. Evaluación de Carga Física

Carga Física | Entorno Físico | Carga Mental | Aspectos Psicosociales (I) | Aspectos Psicosociales (II)

e-LEST

Complete los diferentes campos de cada dimensión. Los resultados irán apareciendo en el Árbol de Resultados.

CARGA DINÁMICA

Esfuerzo realizado en el puesto de trabajo


Esfuerzos
 Continuos Breves pero repetidos

Duración total del esfuerzo:

Frecuencia por hora:

Peso en kg. (E):

CARGA ESTÁTICA

Número de posturas: 

Esfuerzo de aprovisionamiento

Distancia:

F (veces/hora):

Peso:

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.



Carga Física:

En el puesto de limpieza mecánica adoptan 9 posturas a lo largo de las operaciones que su trabajo demanda. La duración total del esfuerzo por hora es de 20 a 35 minutos. La distancia de aprovisionamiento es mayor a 3 metros lo cual no es mucho y el peso promedio de las herramientas que usan es de 12 a 20 kg.

Esquema 3.21. Evaluación de Carga Física-Posturas

Nº	Postura	min/h
1	De pie: Normal	<10'
2	De pie: Brazos en extensión frontal	10' a <20'
3	De pie: Brazos por encima de los hombros	<10'
4	De pie: Inclinado	20' a <35'
5	De pie: Muy inclinado	<10'
6	Arrodillado: Inclinado	<10'
7	Arrodillado: Brazos por encima de los hombros	<10'
8	Agachado: Normal	<10'
9	Agachado: Brazos por encima de los hombros	<10'

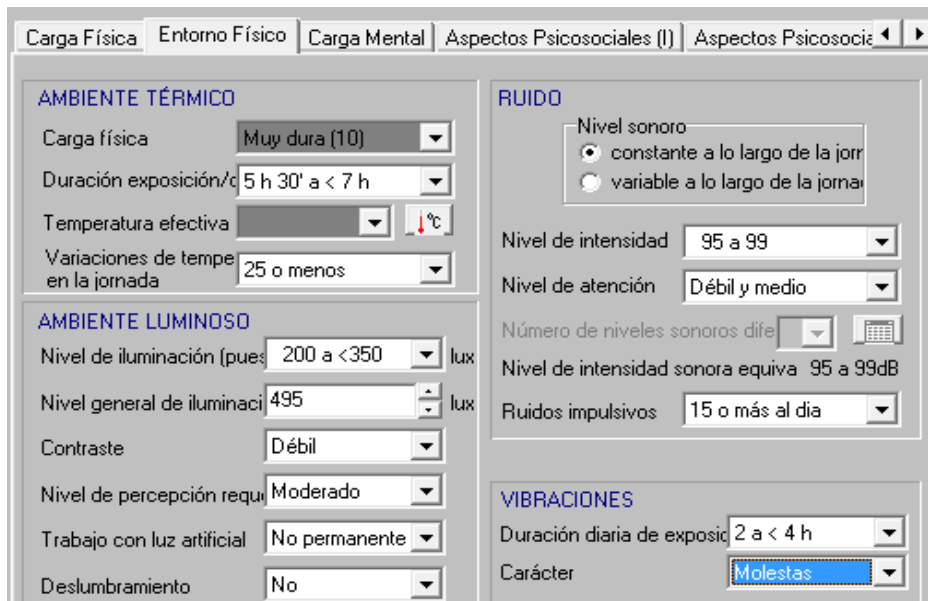
Seleccione un duración

Duración de la postura (min/h)

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Son nueve posturas con distintos tiempos las que adopta el personal de limpieza mecánica.

Esquema 3.22. Evaluación de Entorno Físico



AMBIENTE TÉRMICO

Carga física: Muy dura (10)

Duración exposición/c: 5 h 30' a < 7 h

Temperatura efectiva: [] °C

Variaciones de tempe en la jornada: 25 o menos

AMBIENTE LUMINOSO

Nivel de iluminación (pues: 200 a < 350 lux

Nivel general de iluminaci: 495 lux

Contraste: Débil

Nivel de percepción requi: Moderado

Trabajo con luz artificial: No permanente

Deslumbramiento: No

RUIDO

Nivel sonoro: constante a lo largo de la jorr variable a lo largo de la jornada

Nivel de intensidad: 95 a 99

Nivel de atención: Débil y medio

Número de niveles sonoros dife: []

Nivel de intensidad sonora equiva: 95 a 99dB

Ruidos impulsivos: 15 o más al día

VIBRACIONES

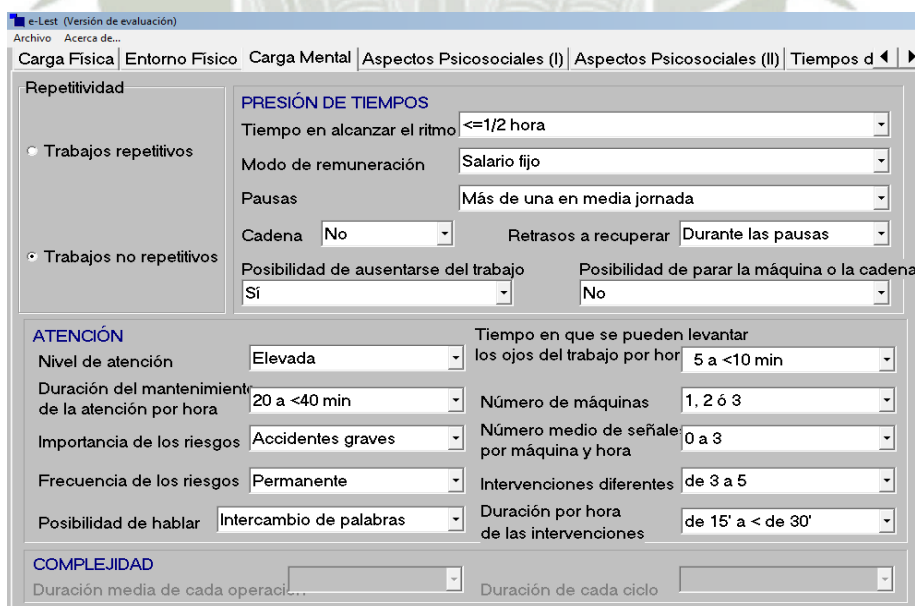
Duración diaria de exposic: 2 a < 4 h

Carácter: Molestas

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Entorno Físico: El nivel promedio de iluminación es de 495 lux lo cual no es suficiente para el nivel de percepción que se requiere. El nivel sonoro a lo largo de la jornada es constante y es de 95 a 99 decibeles.

Esquema 3.23. Evaluación de Carga Mental



Repetitividad

Trabajos repetitivos

Trabajos no repetitivos

PRESIÓN DE TIEMPOS

Tiempo en alcanzar el ritmo: <= 1/2 hora

Modo de remuneración: Salario fijo

Pausas: Más de una en media jornada

Cadena: No Retrasos a recuperar: Durante las pausas

Posibilidad de ausentarse del trabajo: Sí Posibilidad de parar la máquina o la cadena: No

ATENCIÓN

Nivel de atención: Elevada

Tiempo en que se pueden levantar los ojos del trabajo por hor: 5 a < 10 min

Duración del mantenimiento de la atención por hora: 20 a < 40 min

Número de máquinas: 1, 2 ó 3

Importancia de los riesgos: Accidentes graves

Número medio de señales por máquina y hora: 0 a 3

Frecuencia de los riesgos: Permanente

Intervenciones diferentes: de 3 a 5

Posibilidad de hablar: Intercambio de palabras

Duración por hora de las intervenciones: de 15' a < de 30'

COMPLEJIDAD

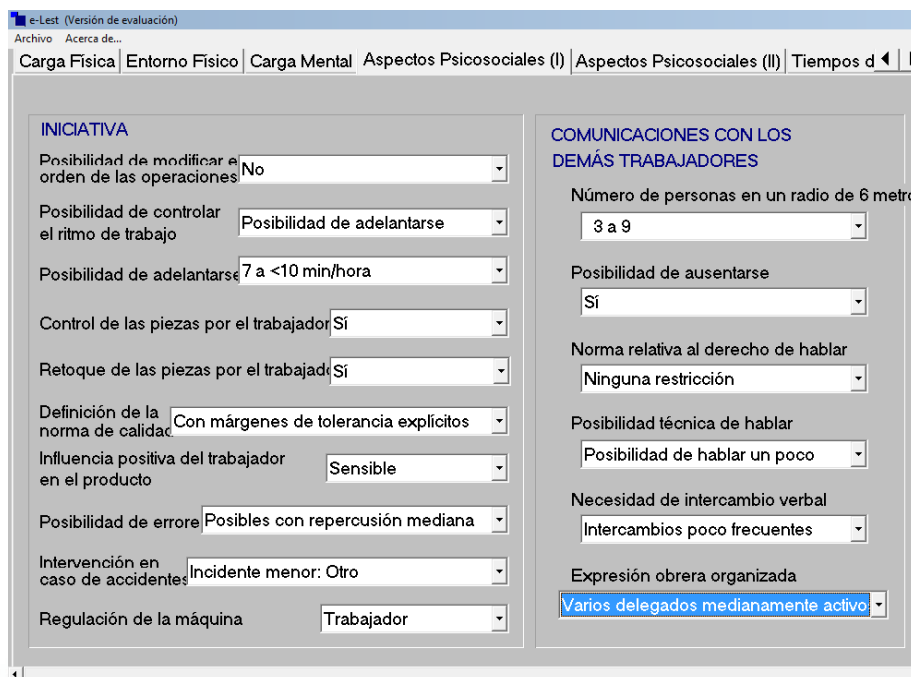
Duración media de cada operaci... Duración de cada ciclo

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Carga Mental: El personal de limpieza mecánica realiza trabajos no repetitivos, el nivel de atención que necesitan por ser un trabajo de precisión es elevada.

El tiempo en alcanzar el ritmo de trabajo es menor a media hora.

Esquema 3.24. Evaluación de Aspectos Psicosociales I



The screenshot shows the 'Aspectos Psicosociales (I)' section of the e-Lest evaluation system. It contains two columns of dropdown menus for various work-related factors.

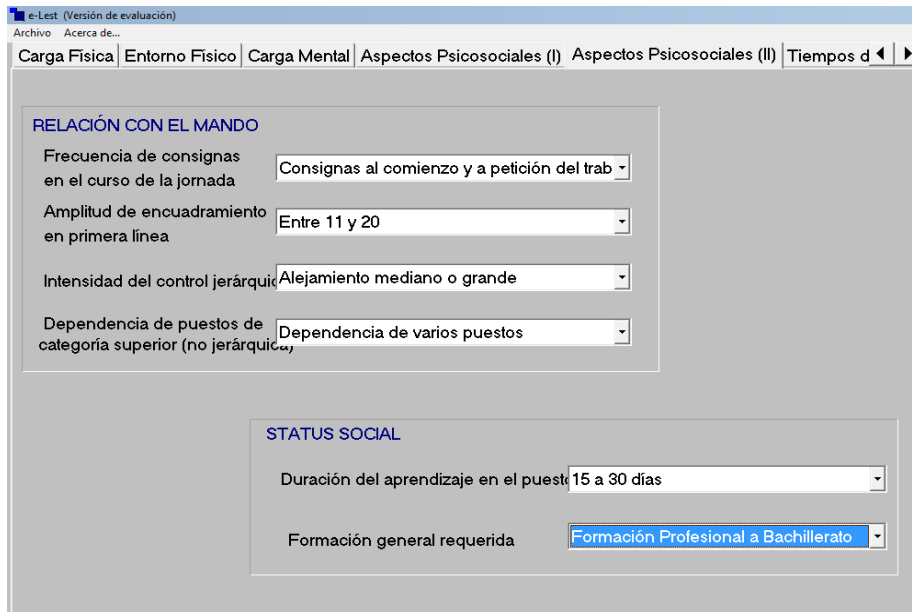
Aspecto Psicosocial	Valor Seleccionado
Posibilidad de modificar el orden de las operaciones	No
Posibilidad de controlar el ritmo de trabajo	Posibilidad de adelantarse
Posibilidad de adelantarse	7 a <10 min/hora
Control de las piezas por el trabajador	Si
Retoque de las piezas por el trabajador	Si
Definición de la norma de calidad	Con márgenes de tolerancia explícitos
Influencia positiva del trabajador en el producto	Sensible
Posibilidad de error	Posibles con repercusión mediana
Intervención en caso de accidentes	Incidente menor: Otro
Regulación de la máquina	Trabajador
COMUNICACIONES CON LOS DEMÁS TRABAJADORES	
Número de personas en un radio de 6 metros	3 a 9
Posibilidad de ausentarse	Si
Norma relativa al derecho de hablar	Ninguna restricción
Posibilidad técnica de hablar	Posibilidad de hablar un poco
Necesidad de intercambio verbal	Intercambios poco frecuentes
Expresión obrera organizada	Varios delegados medianamente activo

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Aspectos Psicosociales: El personal de limpieza mecánica tiene la posibilidad de hablar lo necesario con sus compañeros de trabajo, tienen la posibilidad de adelantarse de 7 a 10 minutos de acuerdo a sus habilidades.

También se detecta que no reconocen quien es su líder, por lo cual entran en confusión.

Esquema 3.25. Evaluación de Aspectos Psicosociales II

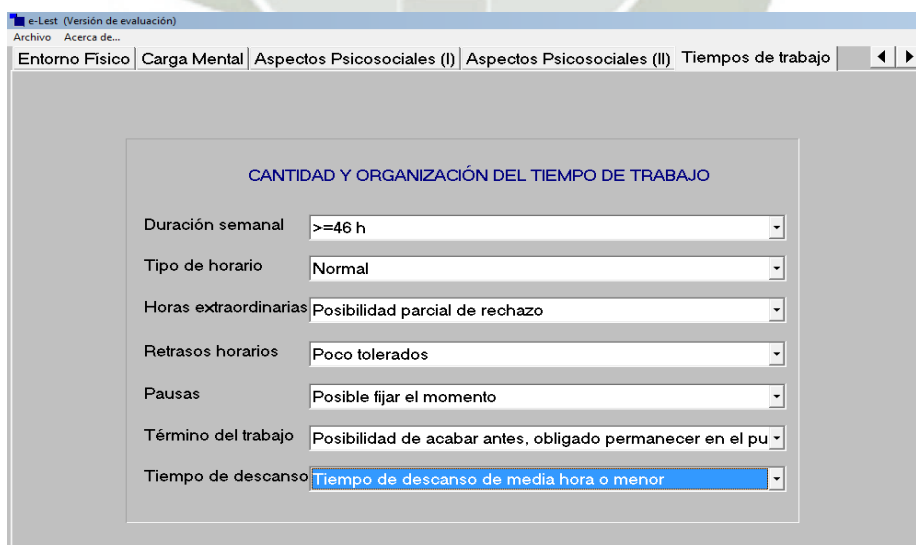


Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Las consignas de trabajo por lo general se da al comienzo de cada trabajo y a petición de los trabajadores.

La duración del aprendizaje dentro del trabajo es de 15 a 30 días.

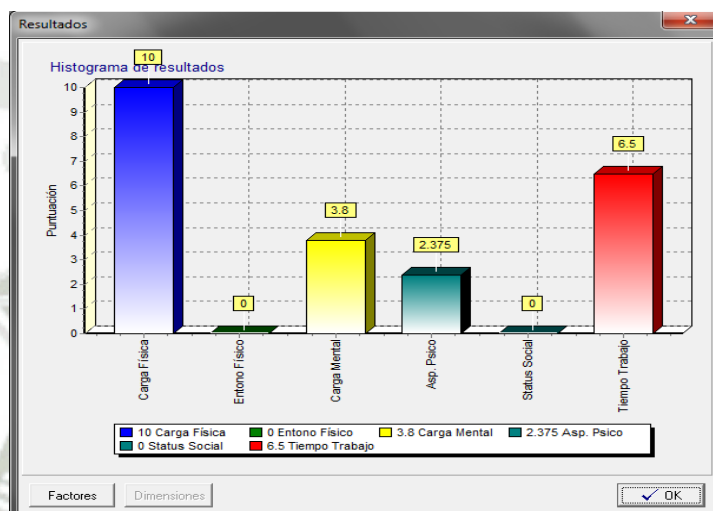
Esquema 3.26. Evaluación de Tiempos de Trabajo



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Tiempos de Trabajo: La jornada laboral de lunes a viernes es de ocho horas y media al día sin contar la hora de almuerzo, los días sábados son de cinco horas y media, concretando así las 48 horas semanales, esto se da para todo el personal de la empresa.

Gráfico 3.5. Histograma de Resultados

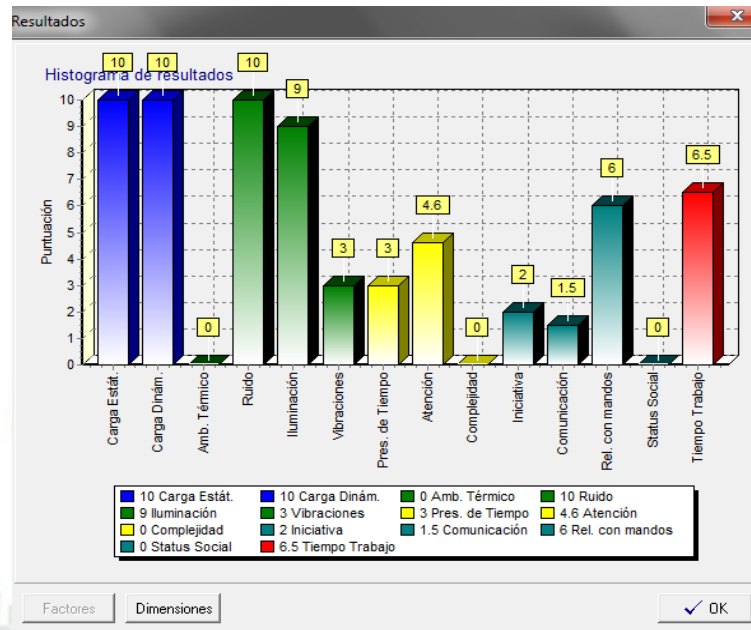


Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

En el histograma de resultados adjunto se evalúan los seis aspectos del método e-lest de manera general.

Líneas abajo se evaluara de manera más detallada los resultados en la que podremos identificar los principales problemas que afectan al área de Maestranza.

Grafico 3.6. Histograma de Resultados Detallado



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Según el cuadro de puntuación y condición del método e-lest se puede concluir del puesto de Limpiador Mecánico que:

Los aspectos en los cuales se tiene que trabajar y dar solución son en el aspecto de carga física, entorno físico tanto en los niveles de iluminación y ruido, que están ocasionando condiciones nocivas.

Tiempo de trabajo constante que tienen los trabajadores de este puesto, y la relación con la línea de mando que está ocasionando molestias medias las que si no son solucionadas en un corto plazo, se pueden volver nocivas.

D. OXICORTISTA

Dependiendo del elemento a fabricar (estructura, tanque, tubería o equipos), el trabajo de oxicortista va de la mano con el habilitador, ya que depende de los trazos de este para realizar los cortes de material (esto como parte de habilitado de material).

Para temas de mantenimiento se suele utilizar oxicortistas para retirar elementos, que por el propio uso del equipo, no pueden ser retirados y se realizan cortes al equipo para liberarlos.

Imagen 3.4. Oxicortista



Fuente: Empresa

Esquema 3.27. Evaluación de Carga Física



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Carga Física: El trabajo del personal oxicortista es breve pero repetitivo, la distancia de aprovisionamiento es mayor a tres metros.

El peso promedio de las herramientas con las cuales trabajan fluctúa entre 5 a 8 kilos, mientras que entre maquinas y herramientas que movilizan para realizar su trabajo fluctúa entre 12 a 20 kg.

Esquema 3.28. Evaluación de Carga Física-Posturas

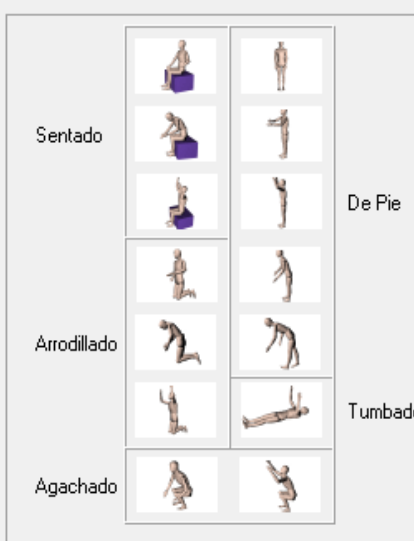
Posturas

Nº	Postura	min/h
1	De pie: Inclinado	20' a <35'
2	De pie: Muy inclinado	10' a <20'
3	Arrodillado: Inclinado	10' a <20'
4	Arrodillado: Brazos por encima de los hombros	<10'
5	Agachado: Normal	10' a <20'
6	Agachado: Brazos por encima de los hombros	<10'

Seleccione una postura

OK Cancelar Borrar todo

Duración de la postura (min/h)



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

El personal oxicotista adopta 6 posturas con diferentes intervalos de tiempo a lo largo de su jornada laboral.

Esquema 3.29. Evaluación de Entorno Físico

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)
AMBIENTE TÉRMICO				
Carga física	Muy dura (10)			
Duración exposición/d	5 h 30' a < 7 h			
Temperatura efectiva		°C		
Variaciones de temperatura en la jornada	25 o menos			
AMBIENTE LUMINOSO				
Nivel de iluminación (pues)	350 a < 600	lux		
Nivel general de iluminación	505	lux		
Contraste	Medio			
Nivel de percepción requerida	Muy fina			
Trabajo con luz artificial	No permanente			
Deslumbramiento	Sí			
RUIDO				
Nivel sonoro				
<input checked="" type="radio"/> constante a lo largo de la jornada				
<input type="radio"/> variable a lo largo de la jornada				
Nivel de intensidad	90 a 94			
Nivel de atención	Importante			
Número de niveles sonoros diferentes				
Nivel de intensidad sonora equivalente	90 a 94dB			
Ruidos impulsivos	15 o más al día			
VIBRACIONES				
Duración diaria de exposición	< 2 h			
Carácter	Molestas			

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Entorno Físico: En el entorno físico del personal oxicortista se detecta que los niveles de ruido son elevados, estando entre los 90 y 94 decibeles.

En cuanto al nivel de iluminación es bajo con un promedio de 505 lux.

Esquema 3.30. Evaluación de Carga Mental

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)
Repetitividad <input checked="" type="radio"/> Trabajos repetitivos <input type="radio"/> Trabajos no repetitivos				
PRESIÓN DE TIEMPOS Tiempo en alcanzar el ritmo: $\leq 1/2$ hora Modo de remuneración: Salario fijo Pausas: Más de una en media jornada Cadena: No Retrasos a recuperar: Durante las pausas Posibilidad de ausentarse del trabajo: Posibilidad de parar la máquina o la carga: 				
ATENCIÓN Nivel de atención: Elevada Duración del mantenimiento de la atención por hora: 20 a <40 min Importancia de los riesgos: Accidentes serios Frecuencia de los riesgos: Intermitente Posibilidad de hablar: Amplias posibilidades Tiempo en que se pueden levantar los ojos del trabajo por hora: 10 a <15 min Número de máquinas: Número medio de señales por máquina y hora: Intervenciones diferentes: Duración por hora de las intervenciones: 				
COMPLEJIDAD Duración media de cada operación: $\geq 16''$ Duración de cada ciclo: ≥ 7				

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Carga Mental: El trabajo que realizan los oxicortistas es repetitivo y el nivel de atención que requieren es elevado. El tiempo para alcanzar el ritmo de trabajo es menor a media hora, el trabajo que realizan no es en cadena por lo cual puede haber retrasos que son recuperables.

Esquema 3.31. Evaluación de Aspectos Psicosociales I

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)
--------------	----------------	--------------	----------------------------	-----------------------------

INICIATIVA

Possibilidad de modificar el orden de las operaciones:

Possibilidad de controlar el ritmo de trabajo:

Possibilidad de adelantarse:

Control de las piezas por el trabajador:

Retoque de las piezas por el trabajador:

Definición de la norma de calidad:

Influencia positiva del trabajador en el producto:

Possibilidad de error:

Intervención en caso de accidente:

Regulación de la máquina:

COMUNICACIONES CON LOS DEMÁS TRABAJADORES

Número de personas en un radio de 6 m:

Possibilidad de ausentarse:

Norma relativa al derecho de hablar:

Possibilidad técnica de hablar:

Necesidad de intercambio verbal:

Expresión obrera organizada:

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Aspecto Psicosociales: En cuanto a la comunicación con sus compañeros de trabajos no hay limitaciones, pero no existe buena comunicación con su líder de grupo. Tienen la posibilidad de adelantarse según sus habilidades sin interferir con la calidad del producto.

Esquema 3.32. Evaluación de Aspectos Psicosociales II

Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)	Tiempo
----------------	--------------	----------------------------	-----------------------------	--------

RELACIÓN CON EL MANDO

Frecuencia de consignas en el curso de la jornada:

Amplitud de encuadramiento en primera línea:

Intensidad del control jerárquico:

Dependencia de puestos de categoría superior (no jerárquico):

STATUS SOCIAL

Duración del aprendizaje en el puesto:

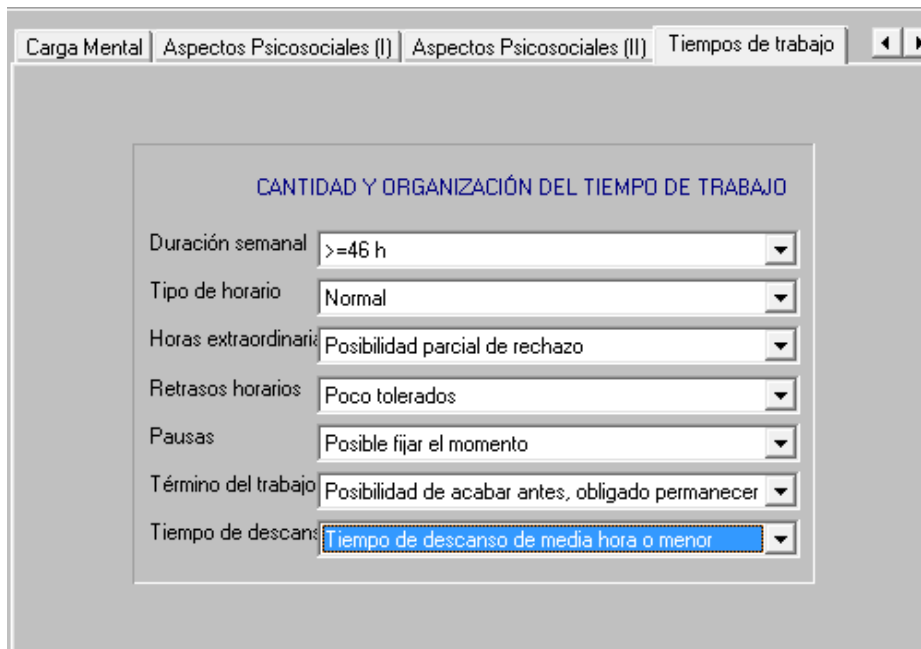
Formación general requerida:

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Las consignas de trabajo por lo general se dan al comienzo de cada trabajo y a petición de los trabajadores.

La duración del aprendizaje dentro del trabajo es de 15 a 30 días.

Esquema 3.33. Evaluación de Tiempos de Trabajo



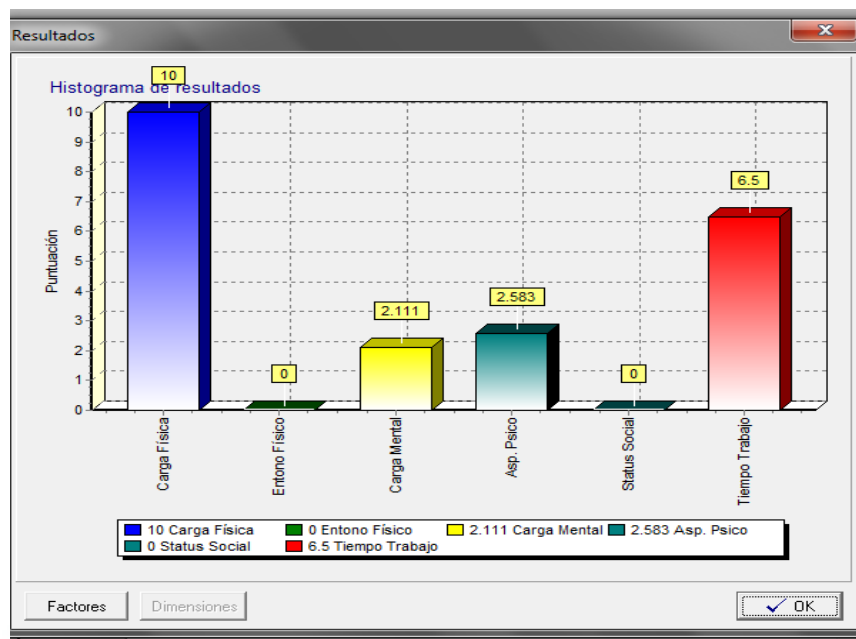
The screenshot shows a software window titled 'Evaluación de Tiempos de Trabajo'. At the top, there are tabs for 'Carga Mental', 'Aspectos Psicosociales (I)', 'Aspectos Psicosociales (II)', and 'Tiempos de trabajo'. The main content area is titled 'CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO' and contains several dropdown menus:

- Duración semanal: >=46 h
- Tipo de horario: Normal
- Horas extraordinarias: Posibilidad parcial de rechazo
- Retrasos horarios: Poco tolerados
- Pausas: Posible fijar el momento
- Término del trabajo: Posibilidad de acabar antes, obligado permanecer
- Tiempo de descanso: Tiempo de descanso de media hora o menor

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Tiempos de Trabajo: La jornada laboral de lunes a viernes es de ocho horas y media al día sin contar la hora de almuerzo, los días sábados son de cinco horas y media, concretando así las 48 horas semanales, esto se da para todo el personal de la empresa.

Gráfico 3.7. Histograma de Resultados

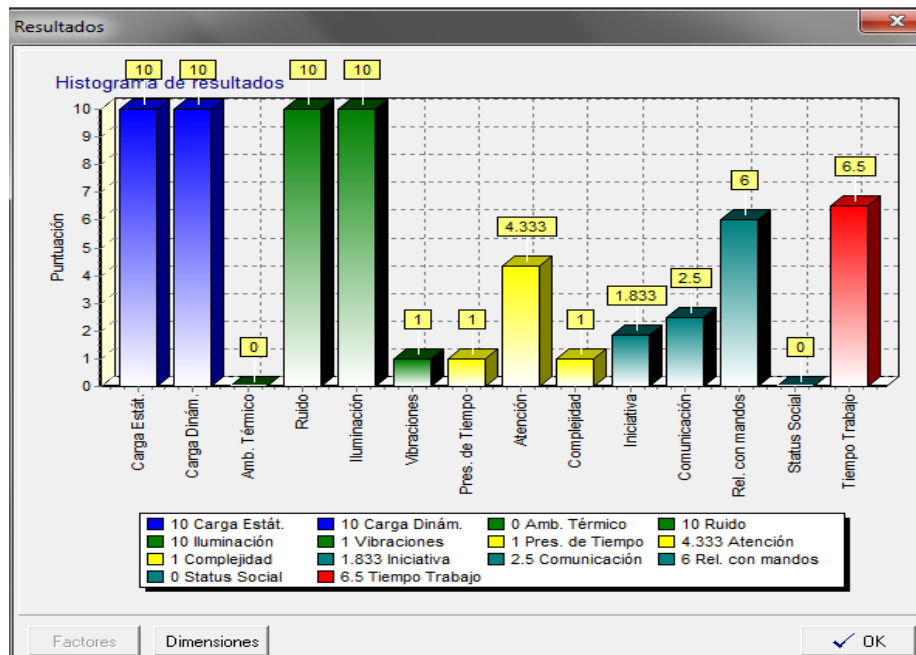


Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

En el histograma de resultados adjunto se evalúan los seis aspectos del método e-lest de manera general.

Líneas abajo se evaluara de manera más detallada los resultados en la que podremos identificar los principales problemas que afectan al área de Maestranza.

Grafico 3.8. Histograma de Resultados Detallado



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Según el cuadro de puntuación y condición del método e-lest se puede concluir del puesto de Oxicornista que:

Los aspectos críticos a dar solución son el aspecto de carga física, entorno físico tanto en los niveles de iluminación y ruido, que están ocasionando condiciones nocivas.

Tiempo de trabajo constante que tienen los trabajadores de este puesto, y la relación con la línea de mando que está ocasionando molestias medias las que si no son solucionadas en un corto plazo, se pueden volver nocivas.

E. SOLDADOR

Realiza trabajos de soldeo y reparaciones de las mismas según sea el caso, dentro de sus funciones está el limpiar sus cordones y cualquier modificación que hayan realizado sobre el elemento a soldar pero no la realizan al 100%, en algunos casos muy raros se encargan de realizar ensayos de tintes penetrantes a uniones soldadas, pero no debería ser su función.

Imagen 3.5. Soldador



Fuente: Empresa

Esquema 3.34. Evaluación de Carga Física



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Carga Física: El trabajo del personal de soldar es de forma continua, el peso de las herramientas con las que trabajan fluctúa de 2 a 5 kg. La duración del total de su esfuerzo es de 35 a 50 minutos por hora, es decir casi el total del tiempo están soldando sin descanso.

La distancia de aprovisionamiento es de 1 a 3 metros con una carga dinámica de 12 a 20 kilogramos.

Esquema 3.35. Evaluación de Carga Física-Posturas

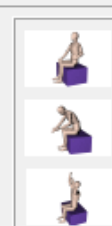
Posturas

Nº	Postura	min/h
1	Sentado: Normal	<10'
2	Sentado: Inclinado	>=50'
3	De pie: Brazos en extensión frontal	>=50'
4	De pie: Muy inclinado	<10'
5	Arrodillado: Normal	<10'
6	Arrodillado: Inclinado	>=50'


Seleccione un duración

Duración de la postura (min/h)


Sentado




De Pie




Arrodillado



Tumbado



Agachado



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Los Soldadores adoptan seis posturas con distintos intervalos de tiempo a lo largo de su jornada laboral.

Esquema 3.36. Evaluación de Entorno Físico

Carga Física | Entorno Físico | Carga Mental | Aspectos Psicosociales (I) | Aspectos Psicosociales (II)

AMBIENTE TÉRMICO

Carga física:

Duración exposición/c:

Temperatura efectiva: °C

Variaciones de temper en la jornada:

AMBIENTE LUMINOSO

Nivel de iluminación (pues): lux

Nivel general de iluminaci: lux

Contraste:

Nivel de percepción requ:

Trabajo con luz artificial:

Deslumbramiento:

RUIDO

Nivel sonoro:

constante a lo largo de la jorr

variable a lo largo de la jorna

Nivel de intensidad:

Nivel de atención:

Número de niveles sonoros dife:

Nivel de intensidad sonora equiva:

Ruidos impulsivos:

VIBRACIONES

Duración diaria de exposic:

Carácter:

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Entorno Físico: La duración a la exposición del ambiente térmico es mayor a las 7 horas .El nivel de iluminación es bajo para el tipo de trabajo que realizan y el nivel de intensidad del ruido es elevado.

Esquema 3.37. Evaluación de Carga Mental

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)
Repetitividad <input checked="" type="radio"/> Trabajos repetitivos <input type="radio"/> Trabajos no repetitivos				
PRESIÓN DE TIEMPOS Tiempo en alcanzar el ritmo: <=1/2 hora Modo de remuneración: Salario fijo Pausas: Más de una en media jornada Cadena: No Retrasos a recuperar: Durante el trabajo Posibilidad de ausentarse del trabajo: Sí Posibilidad de parar la máquina o la cadena: Sí				
ATENCIÓN Nivel de atención: Elevada Duración del mantenimiento de la atención por hora: >=40 min Importancia de los riesgos: Accidentes graves Frecuencia de los riesgos: Rara Posibilidad de hablar: Intercambio de palabras Tiempo en que se pueden levantar los ojos del trabajo por hora: 5 a <10 min Número de máquinas: 1, 2 ó 3 Número medio de señales por máquina y hora: Intervenciones diferentes: Duración por hora de las intervenciones:				
COMPLEJIDAD Duración media de cada operación: >= 16" Duración de cada ciclo: de 3" a < de 5"				

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Carga Mental: El trabajo que realizan es repetitivo de nivel de atención elevada, ya que los riesgos a los que se exponen de alto potencial, el tiempo en el que alcanzan el ritmo de trabajo es mayor o igual a media hora.

Esquema 3.38. Evaluación de Aspectos Psicosociales I

Carga Física	Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)
--------------	----------------	--------------	----------------------------	-----------------------------

INICIATIVA

Possibilidad de modificar el orden de las operaciones:

Possibilidad de controlar el ritmo de trabajo:

Possibilidad de adelantarse:

Control de las piezas por el trabajador:

Retoque de las piezas por el trabajador:

Definición de la norma de calidad:

Influencia positiva del trabajador en el producto:

Possibilidad de error:

Intervención en caso de accidente:

Regulación de la máquina:

COMUNICACIONES CON LOS DEMÁS TRABAJADORES

Número de personas en un radio de 6 m:

Possibilidad de ausentarse:

Norma relativa al derecho de hablar:

Possibilidad técnica de hablar:

Necesidad de intercambio verbal:

Expresión obrera organizada:

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Aspecto Psicosocial: Se identifica que alrededor del área de trabajo de soldadura se encuentra mayor cantidad de personal en diferentes actividades.

En cuanto a la posibilidad de comunicarse con sus compañeros no hay ninguna restricción.

El delegado del área de soldadura es poco activo.

Esquema 3.39. Evaluación de Aspectos Psicosociales II

Entorno Físico	Carga Mental	Aspectos Psicosociales (I)	Aspectos Psicosociales (II)	Tiempo
----------------	--------------	----------------------------	-----------------------------	--------

RELACIÓN CON EL MANDO

Frecuencia de consignas en el curso de la jornada:

Amplitud de encuadramiento en primera línea:

Intensidad del control jerárquico:

Dependencia de puestos de categoría superior (no jerárquico):

STATUS SOCIAL

Duración del aprendizaje en el puesto:

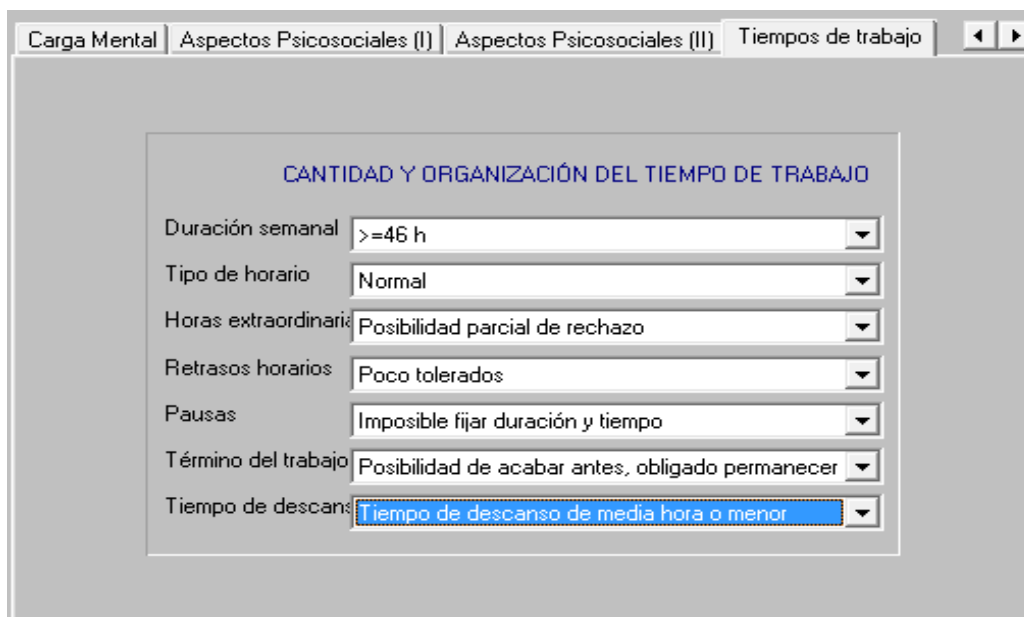
Formación general requerida:

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Las consignas de trabajo por lo general son muchas y se dan a lo largo de la jornada laboral.

La duración del aprendizaje dentro del trabajo es menor a 3 meses y se requiere personal técnico.

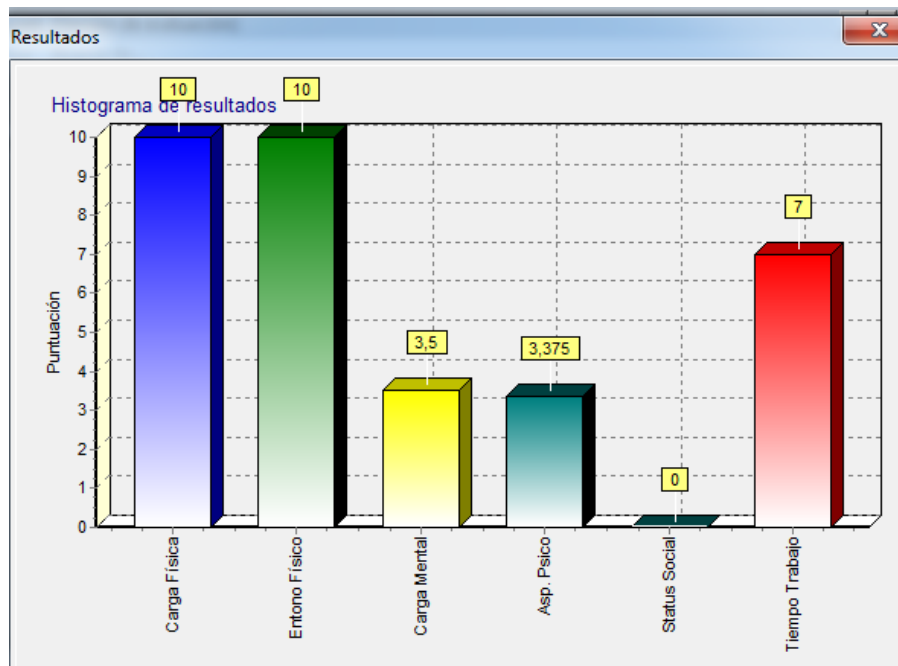
Esquema 3.40. Evaluación de Tiempos de Trabajo



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Tiempos de Trabajo: La jornada laboral de lunes a viernes es de ocho horas y media al día sin contar la hora de almuerzo, los días sábados son de cinco horas y media, concretando así las 48 horas semanales, esto se da para todo el personal de la empresa.

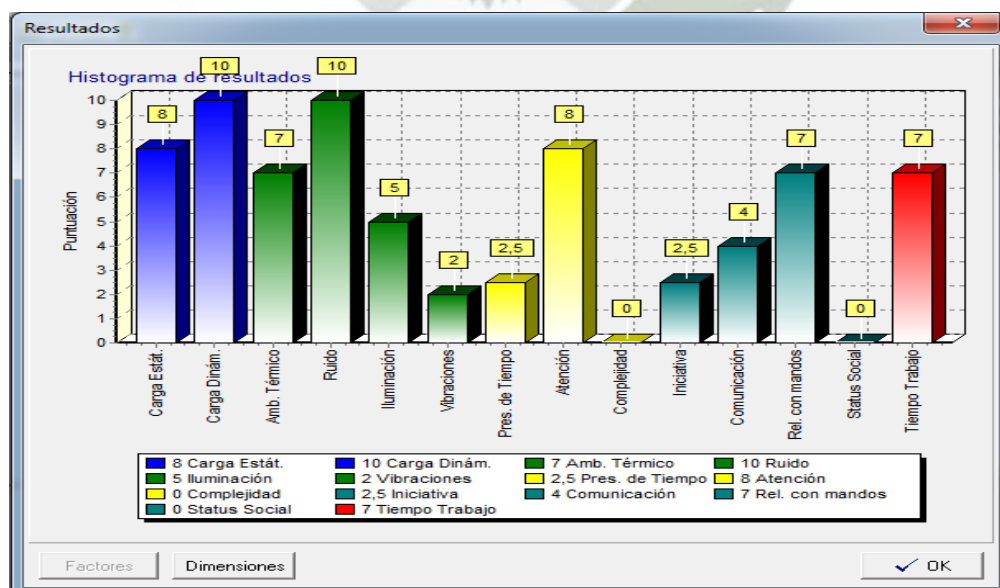
Gráfico 3.9. Histograma de Resultados



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

En el histograma de resultados adjunto se evalúan los seis aspectos del método e-lest de manera general. Líneas abajo se evaluara de manera más detallada los resultados en la que podremos identificar los principales problemas que afectan al área de Maestranza.

Gráfico 3.10. Histograma de Resultados Detallado



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Según el cuadro de puntuación y condición del método e-
lest se puede concluir del puesto de Soldador que:

Los aspectos críticos a dar solución son el aspecto de carga
física y entorno físico en los niveles de ruido, que están
ocasionando condiciones nocivas.

El nivel de atención del personal de soldadura está
ocasionando molestias fuertes se sienten fatigados y no
logran obtener el nivel de concentración que demanda su
trabajo.

Tiempo de trabajo constante que tienen los trabajadores de
este puesto, la relación con la línea de mando y el ambiente
térmico son factores que están ocasionando molestias
medias las que si no son solucionadas en un corto plazo, se
pueden volver nocivas.

F. TORNERO

El tornero se encarga de operar el torno para la fabricación
de elementos, dependiendo de la complejidad y precisión
que requiere el elemento, se requiere llevar el control
dimensional y de acabado del mismo.

Imagen 3.6. Tornero



Fuente: Empresa

Esquema 3.41. Evaluación de Carga Física



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Carga Física: El trabajo que realiza el personal tornero es breve pero repetitivo con una frecuencia de 30 veces por hora, el peso promedio de las herramientas con las que trabajan es de 1 a 2 kilogramos.

La distancia de aprovisionamiento es mayor a tres metros y el peso promedio de máquinas y herramientas que trasladan es de 5 a 8 kilogramos.

Esquema 3.42. Evaluación de Carga Física-Posturas

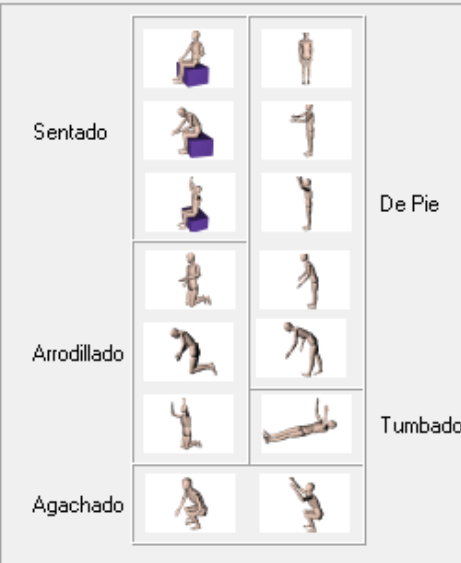
Posturas

Nº	Postura	min/h
1	De pie: Normal	10' a <20'
2	De pie: Brazos en extensión frontal	<10'
3	De pie: Inclinado	<10'
4	De pie: Muy inclinado	<10'

Seleccione un duración

De pie: Muy inclinado

Duración de la postura (min/h)



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

El personal tornero adopta cuatro posturas con distintos intervalos de tiempo en su jornada laboral.

Esquema 3.43. Evaluación de Carga Física-Posturas

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Entorno Físico: El nivel sonoro al cual están expuestos durante el día es de 85 a 86 decibeles, la iluminación con la que cuentan es baja en relación al trabajo que desempeñan.

Esquema 3.44. Evaluación de Carga Física-Posturas

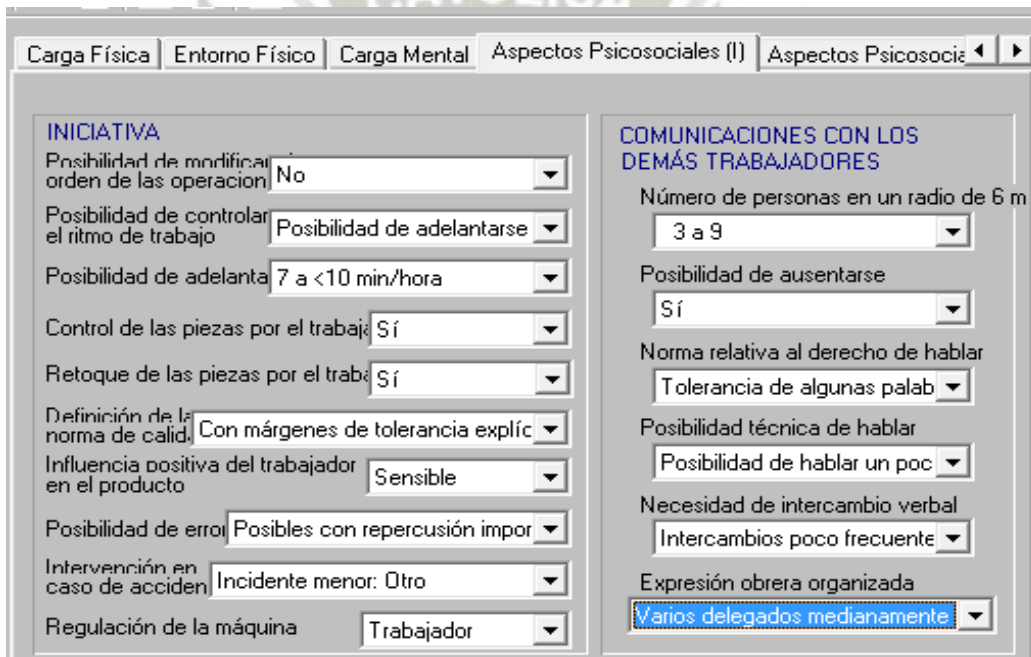
Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Carga Mental: El trabajo que realizan no es repetitivo, el tiempo en alcanzar el ritmo de trabajo es menor o igual a un día laboral.

El nivel de atención es elevado ya que están expuestos a riesgos de alto potencial.

Tienen la posibilidad de levantar la vista varias veces porque normalmente la pieza una vez puesta en el torno no necesita que el operador este con la vista puesta todo el tiempo en el trabajo.

Esquema 3.45. Evaluación de Aspectos Psicosociales I



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Aspectos Psicosociales: El número de personas alrededor del área de trabajo en un radio de seis metros es de tres a nueve personas. Tienen la posibilidad de comunicarse con sus compañeros, pero tiene varios delegados lo cual genera desorden y confusión al recibir consignas.

Esquema 3.46. Evaluación de Aspectos Psicosociales II

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Las consignas de trabajo por lo general se dan al comienzo de cada trabajo y a petición de los trabajadores.

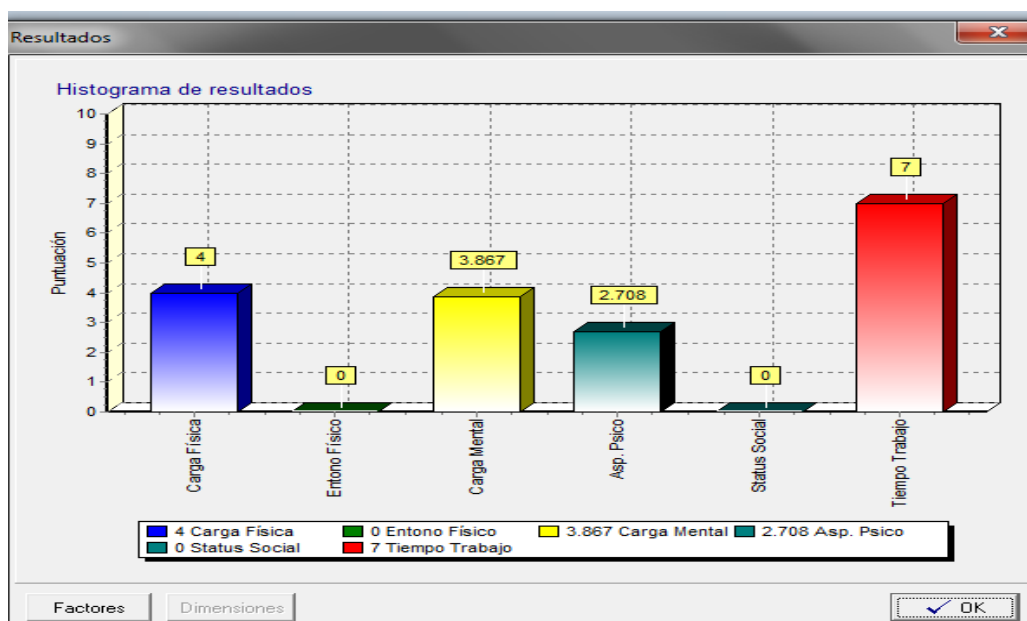
La duración del aprendizaje se da entre 1 a 3 meses.

Esquema 3.47. Evaluación de Tiempos de Trabajo

Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Tiempos de Trabajo: La jornada laboral de lunes a viernes es de ocho horas y media al día sin contar la hora de almuerzo, los días sábados son de cinco horas y media, concretando así las 48 horas semanales, esto se da para todo el personal de la empresa.

Gráfico 3.11. Histograma de Resultados

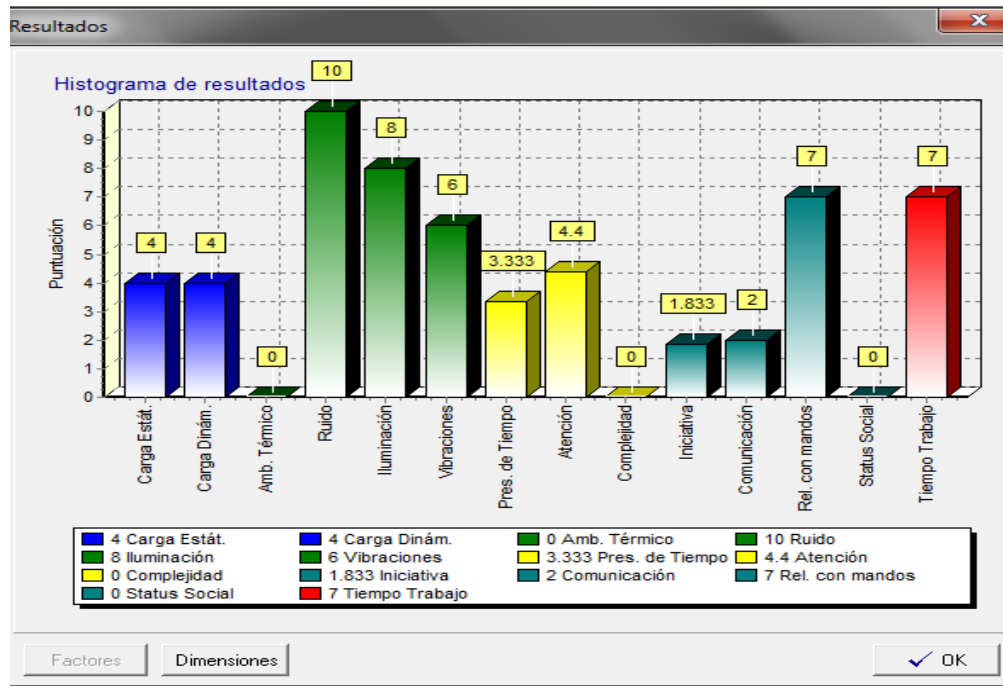


Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

En el histograma de resultados adjunto se evalúan los seis aspectos del método e-lest de manera general.

Líneas abajo se evaluara de manera más detallada los resultados en la que podremos identificar los principales problemas que afectan al área de Maestranza.

Grafico 3.12. Histograma de Resultados Detallado



Fuente: Sistema e-lest / Elaboración Propia.

Según el cuadro de puntuación y condición del método e-lest se puede concluir del puesto de Tornero que:

Los aspectos críticos a dar solución se encuentran en el entorno físico, los niveles de ruido son demasiado elevados, por lo cual están ocasionando condiciones nocivas.

El nivel de iluminación del personal de tornería está ocasionando molestias fuertes se sienten fatigados y no logran mejorar su desempeño.

El tiempo de trabajo constante que tienen los trabajadores de este puesto, la relación con la línea de mando y el nivel de vibración están ocasionando molestias medias las que si no son solucionadas en un corto plazo, se pueden volver nocivas.

3.3. RIESGOS ERGONÓMICOS IDENTIFICADOS

Después de aplicado el método e-lest al área de Maestranza, entre los principales riesgos ergonómicos tenemos:

- Nivel de Ruido
- Nivel de Iluminación
- Relación con la línea de mando
- Tiempo de trabajo
- Carga estática
- Carga dinámica
- Nivel de atención.



3.3.1. Puestos de trabajo por área – maestranza

La evaluación se realizó en el área de maestranza.

Se cuenta con los siguientes puestos de trabajo:

Cuadro 3.6. Cantidad de Puestos de Trabajo en el Área de Maestranza.

Puestos	Número de trabajadores
Armador	50
Habilitador	31
Limpieza Mecánica	12
Oxicortista	10
Soldador	49
Tornero	11

Fuente: La Empresa/ Elaboración: Propia

En el cuadro adjunto se menciona los puestos de trabajo que existen en el área operativa de Maestranza de la empresa IMCO SAC.

3.3.2. USO DE HERRAMIENTAS EN EL AREA DE MAESTRANZA

En el cuadro adjunto se menciona las herramientas y maquinas que se usan por puesto de trabajo en el área de Maestranza.

Cuadro 3.8. Máquinas y Herramientas del área de Maestranza

MAESTRANZA	
PUESTO	MAQUINAS Y HERRAMIENTAS
TORNERO	TORNO HORIZONTAL, TORNO VERTICAL, VERNIER, MICROMETROS, WINCHAS, LIJAS METALICAS
SOLDADOR	MAQUINA DE SOLDAR, HORNO PORTATIL DE SOLDAR, ESMERIL.
ARMADOR	ESMERIL, RAYADOR METALICO, NIVEL, WINCHA, TECLES, ESCUADRAS, REGLAS, ESLINGAS, PUENTE GRUA, PLOMADA.
HABILITADOR	TALADROS, RAYADOR, REGLAS, WINCHAS, TIRA LINEAS, PLANTILLAS, ESCUADRAS, COMPAS
OXICORTISTA	MAQUINA DE OXICORTE, CARRO AUTOMATICO DE OXICORTE, CARRETAS.
LIMPIEZA MECANICA	ESMERIL, ESCOBILLA CIRCULAR, CINZEL, MARTILLO, COMBO, TURBINETA

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 3.8. Indica las herramientas a usar por puesto de trabajo lo cual nos ayudara a tener una mejor visión de la carga estática y dinámica con la que ellos están vinculados todo el día, así como también el nivel de exposición que tienen a distintos factores que influyen en su desempeño laboral.

3.4. MEDICION DE ENTORNO FISICO

El periodo de monitoreo del entorno físico fue durante una semana.

Para monitorear el ruido utilizamos el sonómetro el cual se instaló en cada puesto de trabajo, separado del cuerpo del operador a la altura de su pabellón auricular. El monitoreo se realizó cada dos horas durante toda la jornada laboral por el periodo de una semana.

Para el monitoreo de la iluminación se usó un luxómetro de lectura digital directa que, de acuerdo a su fabricante, tiene una precisión de $\pm 5\%$. Cuando se realicen las mediciones, el instrumento debe descansar sobre la superficie a ser evaluada con el sensor de luz hacia arriba. En el caso de las mediciones de área, el equipo se dispondrá en posición horizontal (1 m por encima del nivel del suelo) con el sensor de luz hacia arriba. Se debe tener cuidado de no cubrir las células foto-sensibles, ya que esto daría lugar a una lectura errónea.

En cuanto al monitoreo de la temperatura se usó un anemómetro para medir la velocidad del aire y un pirómetro, estos instrumentos se colocan en el puesto de trabajo, los datos se ingresan al software e-lestel cual nos da la temperatura efectiva.

Cuadro 3.7. Mediciones de Entorno Físico

AREA	MAESTRANZA		
PUESTO	RUIDO Db	ILUMINACIÓN lux	TEMPERATURA °
TORNERO	84.7	513	30
SOLDADOR	95.9	510	42
ARMADOR(USO DEARCAIR)	99	1200	28
HABILITADOR	81.2	409	31.5
OXICORTISTA	90	505	41
LIMPIEZA MECANICA	95.8	350	28.8

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro adjunto se presenta el registro de datos tanto de ruido, iluminación y temperatura, dichos datos se tomaron por cada puesto de trabajo del área de Maestranza.

3.5. DIAGRAMA DE ISHIKAWA

A continuación se presenta el diagrama de Ishikawa, donde se identifica los principales problemas del estudio

Esquema 3.48. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

3.6. CONCLUSIONES DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL

Después de realizar la evaluación con el método e-lest, se determina que entre los principales riesgos ergonómicos se encuentran:

Nivel de Ruido: El cual es constante durante toda la jornada laboral con excepción de la hora de almuerzo. El ruido se origina por todas las maquinas con las que se trabaja en el área de maestranza entre las cuales y las que originan mayor ruido son las máquinas de soldadura con Arcair que alcanzan los 119 decibeles, también tenemos otras máquinas como esmeril, tornos, etc. El área de maestranza se encuentra en una estructura de metal que no tiene divisiones y al hacer trabajos paralelos el ruido de todas las maquinas se expande por toda el área provocando molestias en todo el personal operativo y de supervisión.

Nivel de Iluminación: Por estar el área de trabajo techada, la iluminación natural no es buena por lo cual es necesaria la luz artificial, la cual al evaluar y según el DS-055-2010 EM no es la suficiente para el trabajo que realizan.

Relación con la línea de mando: Al realizar el cuestionario (Anexo 1) del método e-lest, se detecta que el personal del área de Maestranza no tiene determinado quien es el líder de su área. Por lo cual reciben diferentes órdenes y entran en confusión, lo cual afecta a su desempeño.

Tiempo de trabajo: El personal se encuentra fatigado ya que en su jornada laboral el único momento de descanso es la hora de refrigerio.

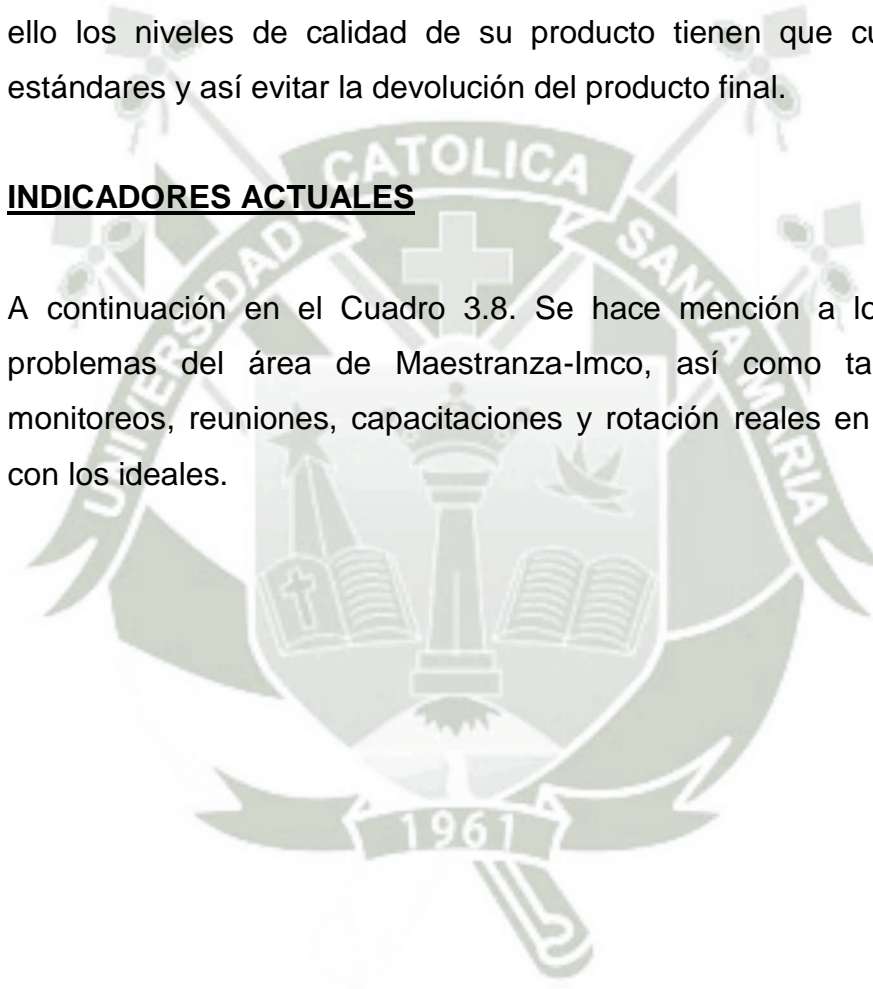
Carga estática: El personal tiene que estar sosteniendo la mayor parte del tiempo de su jornada laboral herramientas que tienen diferentes pesos, pero que son necesarias para que puedan cumplir con su trabajo.

Carga dinámica: Para realizar su trabajo en los distintos puestos del área de maestría es necesario contar con distintas herramientas que se encuentran almacenadas en puntos diferentes a las del punto de trabajo. Muchas veces el personal por desconocimiento intenta cargar dichas herramientas sin usar algún tipo de máquina que pueda ayudar a la movilización de las mencionadas.

Nivel de atención: El trabajo que ellos realizan demanda un mayor nivel de atención ya que el trabajo que ellos realizan es de alto riesgo y fuera de ello los niveles de calidad de su producto tienen que cumplir ciertos estándares y así evitar la devolución del producto final.

3.7. INDICADORES ACTUALES

A continuación en el Cuadro 3.8. Se hace mención a los principales problemas del área de Maestría-Imco, así como también a los monitoreos, reuniones, capacitaciones y rotación reales en comparación con los ideales.



Cuadro 3.8. Indicadores Actuales del área de Maestranza.

Indicador	Interpretación	Medición				Resultado
		Puesto de Trabajo	ACTUAL	IDEAL	% DE VARIACIÓN	
Nivel de Ruido	El indicador en mención hace referencia a la diferencia de los decibeles monitoreados en planta con los que según la DS-055-2010 EM son aceptables en relación al tiempo de trabajo.	Tornero (# db reales/ # db propuesto)	84.7	85	0.35%	Cumple
		Soldador	95.90	85.00	11.37%	No cumple
		Armador	99.00	85.00	14.14%	No cumple
		Habilitador	81.20	85.00	4.68%	Cumple
		Oxicortista	90.00	85.00	5.56%	No cumple
		Limpieza mecánica	95.80	85.00	11.27%	No cumple
Nivel de Iluminación	El indicador en mención hace referencia a la diferencia de lux monitoreados en planta con los que según la DS-055-2010 EM demanda según el tipo de trabajo.	Tornero (# lux reales/# lux propuesto)	513	1000	94.93%	No cumple
		Soldador	510	1000	96.08%	No cumple
		Armador	1200	1000	16.67%	Cumple
		Habilitador	409	1000	144.50%	No cumple
		Oxicortista	505	1000	98.02%	No cumple
		Limpieza mecánica	350	500	42.86%	No cumple
Relación con la línea de mando	El indicador en medición hace referencia a la cantidad de reuniones que se tiene actualmente en comparación con las que se propone para un mejor desempeño.	# de reuniones reales mes/ # de reuniones propuestas mes	1	4	300.00%	No cumple
Tiempo de trabajo	El indicador en medición hace referencia a la cantidad de rotación de personal que se tiene actualmente en comparación con la propuesta.	# de rotacion de personal real diario/ # de rotacion de personal propuesto diario	0	1	100.00%	No cumple
Carga estática	El indicador en medición hace referencia a la cantidad de capacitaciones que se les da al personal del área de maestranza en comparación con el número de capacitaciones que se propone	# capacitaciones reales anual/ # capacitaciones propuesta anual	4	12	200.00%	No cumple
Carga dinámica	El indicador en medición hace referencia a la cantidad de capacitaciones que se les da al personal del área de maestranza en comparación con el número de capacitaciones que se propone	# capacitaciones reales anual/ # capacitaciones propuesta anual	4	12	200.00%	No cumple
Nivel de atención.	El indicador en mención hace referencia a la cantidad de paradas de seguridad que se tiene en planta actualmente en comparación con las que se proponen.	# paradas de seguridad reales semanal/ # paradas de seguridad propuestas semanal	0	3	300.00%	No cumple
	El indicador en mención hace referencia a los cronogramas de actividades que se tienen en la actualidad en comparación al cronograma de actividades que se proponen según sus peligros y riesgos.	# cronogramas de actividades propuesto diario/ # cronograma de actividades reales diario	0	1	100.00%	No cumple

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 3.8. Hace mención a los indicadores por cada problema detectado en el área de Maestranza.

En cuanto a nivel de iluminación y ruido se hace la comparación entre los datos que resultaron del monitoreo y los niveles que la DS-055-2010-EM exige según el tiempo y los trabajos a realizarse.

En relación con la línea de mando se sugiere realizar una reunión semanal en la cual se detecten las principales debilidades y fortalezas, además de nombrar a un solo líder por puesto de trabajo, en la actualidad se reúnen una vez por mes y no se tiene claro quién es el líder por grupo.

En cuanto al tiempo de trabajo se cumplen las ocho horas de trabajo en la cual no se realiza ningún tipo de rotación, se propone realizar al menos una rotación por día según el trabajo que se realice.

Hasta el momento solo se realiza una capacitación por trimestre sobre el manejo de cargas, se recomienda la capacitación sobre manejo de cargas una vez por mes para así al personal nuevo que interviene en las labores también se encuentre sensibilizado con este tema y pueda evitar futuras enfermedades ocupacionales e incidentes.

En cuanto al nivel de atención debido a que no hay un cronograma por trabajos críticos se sugiere realizar uno y así se evita desconcentrar al personal e sus labores diarias, además se recomienda realizar una parada de seguridad tres veces por semana.

CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN PROPUESTA

4.1. OBJETIVO DE LA PROPUESTA

El objetivo de la propuesta de un plan de ergonomía es mejorar el desempeño laboral de los trabajadores en el área de Maestranza de la empresa IMCO SAC.

4.2. NECESIDAD DE PROPUESTA

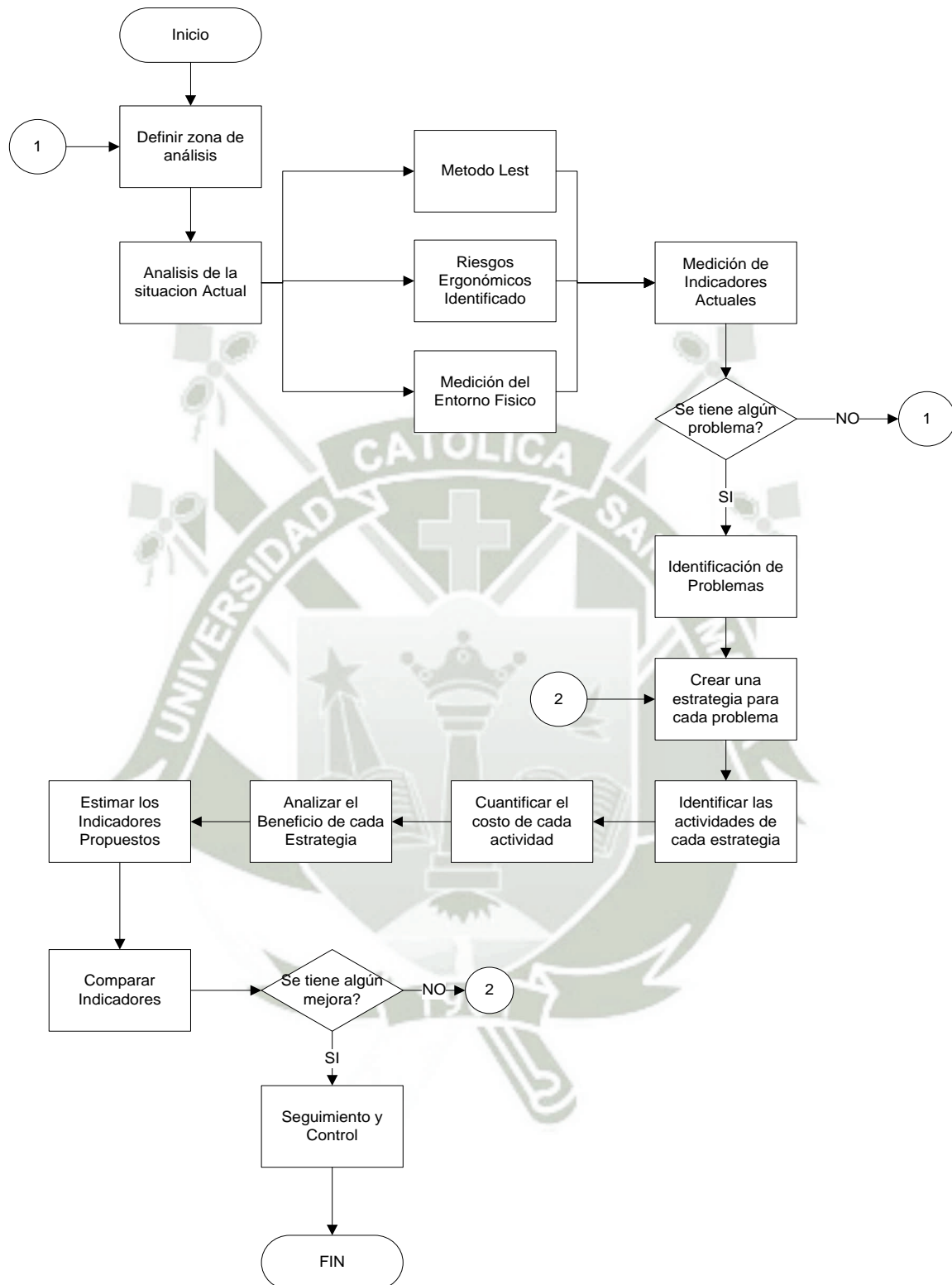
Es necesaria la propuesta ergonómica en el área de Maestranza de IMCO SAC, porque así protegemos nuestro capital humano, fuente de nuestro trabajo, de cualquier tipo de lesión y enfermedad ocupacional. Además mejoraremos su desempeño por ende la productividad.

En el método actual de trabajo, la labor del personal de esta área es sumamente recargada, asumiendo el 80% de la carga de trabajo de toda la empresa; en el método propuesto la carga de trabajo será mejor llevada por las condiciones y capacitaciones nuevas que se les brindara, retirando así muchas de las molestias que ahora les aqueja, lo que conllevara a un mejor desempeño.

4.3. METODOLOGÍA

Para la mejora ergonómica en la planta de Maestranza Imco, se desarrolló una metodología propia, la que es flexible para otras areas de la empresa.

Esquema 4.1. Metodología de la Propuesta



Elaboración: Propia

4.4. DESARROLLO DE LA METODOLOGIA

4.4.1. Definir la zona de análisis

El área que se evaluó se denomina Maestranza, en la cual se identifican diversos puestos de trabajo que requieren diferentes condiciones de trabajo.

En esta área se realizan diferentes trabajos como mantenimiento, reparación y fabricación de estructuras.

4.4.2. Análisis de la Situación Actual

La empresa IMCO SAC, es una empresa metalmeccánica que brinda servicios de fabricación de estructuras metálicas y mantenimiento de distintos componentes tales como zarandas, chutes, trompos, etc.

El 80% de estos servicios se realizan dentro del área de Maestranza de la empresa IMCO SAC.

En la nave, planta de maestranza, se encuentran todas las áreas sin ningún tipo de separación o aislador, por lo cual no cuentan con las condiciones adecuadas para los diferentes trabajos que realizan. Esto genera en el personal molestias, mayor probabilidad de riesgos y enfermedades ocupacionales, deficiencias en su desempeño lo cual afecta directamente a su productividad

A. E-Lest

El método que se planteara para una mejora ergonómica en el área de Maestranza, será el método e-lest porque es un método completo el cual evalúa tanto posturas, carga física, entorno físico, carga mental, aspecto psicosocial y tiempo de trabajo .

El método e-LEST ó “Laboratorio de Ergonomía y Sociología del Trabajo”, como se hizo mención en el punto 2.8.2 es una de las herramientas más ampliamente difundidas, cuyos orígenes se remontan a los primeros años de la década del 70 y actualizada en el año 2001. Muchos métodos se han basado casi total o parcialmente en algunos de sus principios por ser uno de los métodos más completos y exactos en cuanto a la evaluación tanto ergonómica como de higiene industrial.

A continuación en el cuadro 4.1. Se observa los puntajes obtenidos después de aplicado el método e-lest a los diferentes puestos del área de Maestranza.



Cuadro 4.1. Puntuación Promedio e-lest

PUESTO	PUNTUACIÓN E-LEST													
	CARGA ESTÁTICA	CARGA DINÁMICA	AMB. TÉRMICO	RUIDO	ILUMINACIÓN	VIBRACIONES	PRES. TIEMPO	ATENCIÓN	COMPLEJIDAD	INICIATIVA	COMUNICACIÓN	RELAC. CO MANDOS	STATUS SOCIAL	TIEMPO DE TRABAJO
Armador	10	10	0	10	5	6	3.33	6.4	0	1	2	9	0	7.5
Habilitador	10	7	3	10	10	1	4	2.4	0	3.5	2	7	0	6.5
Limpieza Mecánica	10	10	0	10	9	3	3	4.6	0	2	1.5	6	0	6.5
Oxicortista	10	10	0	10	10	1	1	4.33	1	1.8	2.5	6	0	6.5
Soldador	8	10	7	10	5	2	2.5	8	0	2.5	4	7	0	7
Torneo	4	4	0	10	8	6	3.33	4.4	0	1.8	2	7	0	7

Fuente: Elaboración propia según datos obtenidos de software e-lest

Se halla el promedio por cada factor de trabajo y se detecta los principales problemas que se tiene.

B. Riesgos Ergonómicos Identificados

Aplicado el método e-lestal área de Maestranza de la Empresa Imco SAC, se identifica que los principales riesgos ergonómicos como ya hicimos mención en el punto 3.3 son:

- Nivel de Ruido
- Nivel de Iluminación
- Relación con la línea de mando
- Tiempo de trabajo
- Carga estática
- Carga dinámica
- Nivel de atención.



C. Medición del entorno físico

Se realizó el monitoreo del entorno físico dentro del área de Maestranza por el periodo de una semana dentro del horario de trabajo.

Cuadro 4.2. Monitoreo de entorno físico

AREA	MAESTRANZA		
PUESTO	RUIDO (Db)	ILUMINACIÓN (Lux)	TEMPERATURA (°C)
TORNERO	84.7	513	30
SOLDADOR	95.9	510	42
ARMADOR(USO DEARCAIR)	99	1200	28
HABILITADOR	81.2	409	31.5
OXICORTISTA	90	505	41
LIMPIEZA MECANICA	95.8	350	28.8

Fuente: Elaboración propia en base a mediciones.

En el cuadro adjunto se observan los promedios hallados de los monitoreos realizados tales como de ruido, iluminación y temperatura, según los diferentes puestos de trabajo.

4.4.3. Medición de Indicadores Actuales

En el cuadro 4.3. Se adjunta los indicadores actuales que fueron resultado del monitoreo que se realizó en el área de maestranza.

Cuadro 4.3. Indicadores Actuales

Indicador	Interpretación	Medición				Resultado
		Puesto de Trabajo	ACTUAL	IDEAL	% DE VARIACIÓN	
Nivel de Ruido	El indicador en mención hace referencia a la diferencia de los decibelios monitoreados en planta con los que según la DS-055-2010 EM son aceptables en relación al tiempo de trabajo.	Tornero (# db reales/ # db propuesto)	84.7	85	0.35%	Cumple
		Soldador	95.90	85.00	11.37%	No cumple
		Armador	99.00	85.00	14.14%	No cumple
		Habilitador	81.20	85.00	4.68%	Cumple
		Oxicortista	90.00	85.00	5.56%	No cumple
		Limpieza mecánica	95.80	85.00	11.27%	No cumple
Nivel de Iluminación	El indicador en mención hace referencia a la diferencia de lux monitoreados en planta con los que según la DS-055-2010 EM demanda según el tipo de trabajo.	Tornero (# lux reales/# lux propuesto)	513	1000	94.93%	No cumple
		Soldador	510	1000	96.08%	No cumple
		Armador	1200	1000	16.67%	Cumple
		Habilitador	409	1000	144.50%	No cumple
		Oxicortista	505	1000	98.02%	No cumple
Limpieza mecánica	350	500	42.86%	No cumple		
Relación con la línea de mando	El indicador en medición hace referencia a la cantidad de reuniones que se tiene actualmente en comparación con las que se propone para un mejor desempeño.	# de reuniones reales mes/ # de reuniones propuestas mes	1	4	300.00%	No cumple
Tiempo de trabajo	El indicador en medición hace referencia a la cantidad de rotación de personal que se tiene actualmente en comparación con la propuesta.	# de rotación de personal real diario/ # de rotación de personal propuesto diario	0	1	100.00%	No cumple
Carga estática	El indicador en medición hace referencia a la cantidad de capacitaciones que se les da al personal del área de maestranza en comparación con el número de capacitaciones que se propone	# capacitaciones reales anual/ # capacitaciones propuesta anual	4	12	200.00%	No cumple
		# capacitaciones reales anual/ # capacitaciones propuesta anual	4	12	200.00%	No cumple
Carga dinámica	El indicador en medición hace referencia a la cantidad de paradas de seguridad que se tiene en planta actualmente en comparación con las que se proponen.	# paradas de seguridad reales semanal/ # paradas de seguridad propuestas semanal	0	3	300.00%	No cumple
Nivel de atención.	El indicador en mención hace referencia a los cronogramas de actividades que se tienen en la actualidad en comparación al cronograma de actividades que se proponen según sus peligros y riesgos.	# cronogramas de actividades propuesto diario/ # cronograma de actividades reales diario	0	1	100.00%	No cumple
		# cronogramas de actividades propuesto diario/ # cronograma de actividades reales diario	0	1	100.00%	No cumple

Fuente: Elaboración propia.

4.4.4. ¿Se tiene algún problema?

En el cuadro 3.8 se hizo mención a los principales problemas que se identificaron en el área de Maestranza.

4.4.5. Identificación de problemas

Luego de analizar el sistema de trabajo individual, desde el punto de vista ergonómico mediante el método e-lestse halló que los factores críticos del área de Maestranza son:

- Nivel de Ruido
- Nivel de Iluminación
- Relación con la línea de mando
- Tiempo de trabajo
- Carga estática
- Carga dinámica
- Nivel de atención.

Los factores en mención son los principales causantes de las molestias de muchos de los trabajadores, además que son una fuente potencial de posibles enfermedades ocupacionales.

4.4.6. Crear una estrategia para cada problema

Se identificó los principales problemas ergonómicos del área de Maestranza así como también las estrategias para cada problema.

Cuadro 4.4. Problema-Estrategia

PROBLEMA	ESTRATEGIA
Nivel de Ruido	Uso de Epp para todo el personal
	Efectuar control de ruidos
	Uso de doble protección auditiva
	Rotación de personal
Nivel de Iluminación	Implementar linternas para cascos de seguridad, solo para trabajos de alta precisión
	Instalación de 60 reflectores
Relación con la línea de mando	Delegar a un solo líder por área de trabajo
	Reunión semanal con línea de mando
Tiempo de trabajo	Rotación de personal dentro de la misma área una vez al día
Carga estática	Implementar buenas prácticas en el manejo manual de cargas.
	Implementar el uso de fajas ergonómicas de carga
Carga dinámica	Implementar buenas prácticas en el manejo manual de cargas.
	Usar equipos para trasladar el material
Nivel de atención.	Implementar paradas de seguridad
	Implementar un cronograma de actividades

Fuente: Elaboración propia.

A. Nivel de Ruido

El ruido es un problema en el ambiente de trabajo, las fuentes que lo originan son las diferentes maquinas que se encuentran en la nave de producción (Maestranza).

Se propone efectuar un control de ruidos en forma permanente.

Considerando que los niveles de ruido son altos; se recomienda el uso de:

Tapones auditivo desechable 3M-1110, los mismos que cuentan con un cordón que cae alrededor del cuello, lo que permite a los trabajadores retirar e insertar de nuevo los tapones en forma repetida durante la jornada laboral. El tapón brinda un nivel de reducción de 20 a 26 decibeles según la marca.

Con doble protección auditiva el nivel de percepción del ruido baja de 26 a 32 decibeles.

B. Nivel de Iluminación

El promedio de la intensidad luminosa en el puesto de trabajo es de 581 Lux; el operario debe hacer un enorme esfuerzo visual para poder ver con nitidez.

De acuerdo al DS-055-2010-EM es recomendable contar como mínimo para el trabajo que realizan con 500 lux en la estación de trabajo en puestos como los indicados. Por lo que se recomienda lámparas fluorescentes de 36 Watt, de 50 a 60 Herz; las que tienen una vida útil promedio de 5 000 h. La iluminación que éstas brindan en el puesto de trabajo es de 350 Lux. , teniendo en cuenta que esto se implementara fuera de la luz artificial con la que ya cuentan. Instalar las fuentes de luz de modo que no interfieran con el ángulo de visión.

Los paneles a colocar deben ser de colores claros para que aumente la capacidad de iluminación en el ambiente de trabajo.

C. Relación con la línea de mando

Se recomienda que se designe a un solo líder de grupo por puesto de trabajo, para así evitar contradicciones en cuanto a las consignas que se les da a los trabajadores.

Se recomienda una reunión semanal con la línea de mando para así detectar los problemas que aquejan a los diferentes puestos, así como también obtener opciones de mejora.

D. Tiempo de trabajo

Debido a que se cumple las ocho horas de trabajo de acuerdo a ley, se recomienda que se haga rotación de personal según el esfuerzo físico que demande para así evitar fatiga en los trabajadores.

E. Carga estática

El mayor tiempo de ejecución de la tarea se ejecuta en la postura de pie e inclinado, postura en la que además se sostiene diferentes máquinas, es recomendable utilizar fajas ergonómicas, y evitar usar herramientas muy pesadas sustituyéndolas por unas más livianas. Si esto ocurre, se podrá reducir otros esfuerzos físicos y dolencias en los brazos, antebrazos y espalda; además al no efectuar la actividad de agachado de una manera adecuada, la probabilidad de futuras hernias y problemas lumbares se reducirán.

F. Carga Dinámica

Debido a falta de conocimiento y lo que demanda el trabajo, los operarios necesitan trasladar a su punto de trabajo diferentes máquinas lo cual les origina fatiga y futuros daños

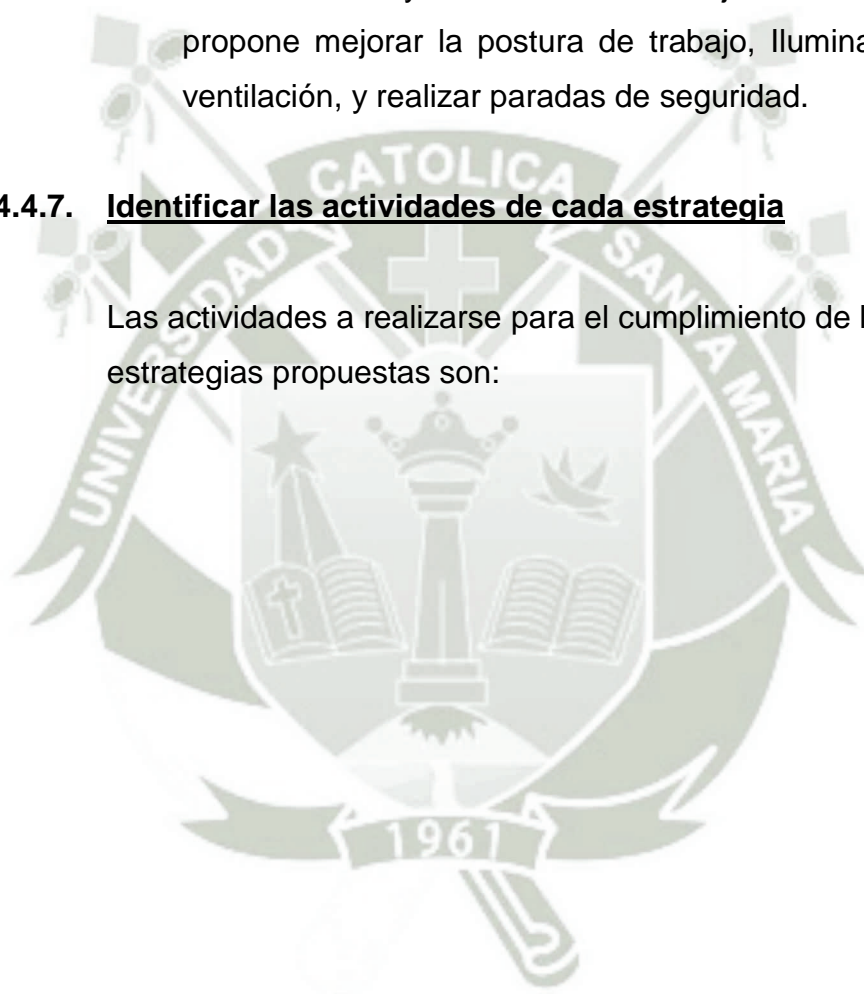
a su salud, es por ello que se recomienda trasladar las diferentes máquinas en stockas o carretillas dependiendo de cuál sea la mejor manera de transportarlas, además se recomienda el uso de fajas ergonómicas para carga.

G. Nivel de Atención

A medida que se mejoran las condiciones físicas del entorno del trabajo y los factores sociales, se mejora la concentración y atención del trabajador. Por lo que se propone mejorar la postura de trabajo, iluminación, ruidos, ventilación, y realizar paradas de seguridad.

4.4.7. Identificar las actividades de cada estrategia

Las actividades a realizarse para el cumplimiento de las estrategias propuestas son:



Cuadro 4.5. Estrategia-Actividades

ESTRATEGIA	ACTIVIDADES
Uso de epp para todo el personal	Compra de epps (tapones de oído)
	Capacitación sobre uso de epps
Efectuar control de ruidos	Monitorear ruidos
Uso de doble protección auditiva	Compra de orejeras, solo para personal que este expuesto a los 100 db
Rotación de personal	Cronograma de rotación
Implementar linternas para cascos de seguridad, solo para trabajos de alta precisión	Compra de linternas para casco
Instalación de 60 reflectores	Compra de reflectores
Delegar a un solo líder por área de trabajo	Reunión con la jefatura
Reunión semanal con línea de mando	Realizar cronograma de reuniones
Rotación de personal dentro de la misma área una vez al día	Realizar cronograma de rotación
Implementar buenas prácticas en el manejo manual de cargas.	Capacitar al personal sobre el manejo de cargas una vez al mes.
Implementar el uso de fajas ergonómicas de carga	Compra de fajas ergonómicas de carga
Implementar buenas prácticas en el manejo manual de cargas.	Capacitar al personal sobre el manejo de cargas una vez al mes.
Usar equipos para trasladar el material	Capacitación sobre uso de equipos de traslado (stockas, carretillas) una vez al mes.
Implementar paradas de seguridad	Realizar cronograma de paradas de seguridad
Implementar un cronograma de actividades	Realizar cronograma de actividades y tareas según su importancia y nivel de peligro.

Fuente: Elaboración propia.

Para cada estrategia propuesta se determina una serie de actividades las cuales serán de gran ayuda para lograr

nuestro objetivo que es proteger a nuestros trabajadores de posibles enfermedades ocupacionales e incidentes.

Así como también mejorar el desempeño de sus funciones.

Dentro de las actividades que se proponen son:

La compra de EPPS, implementar cronogramas de capacitaciones, realizar una mejor planificación de actividades, monitorear el ruido y la iluminación, y designar a un solo líder por puesto de trabajo.

4.4.8. Cuantificar el costo de cada actividad

En el cuadro adjunto se halla el costo por cada actividad a realizarse para el cumplimiento de las estrategias propuestas.



Cuadro 4.6. Costo por Actividad realizada

PROBLEMA	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	COSTO UNITARIO (S./.)	COSTO TOTAL (S./.)
Nivel de Ruido	EFFECTUAR CONTROL DE RUIDOS	CAPACITACION SOBRE USO DE EPPS	S./ 18.75	S./ 225.00
		MONITOREAR RUIDOS	S./ 112.50	S./ 225.00
Nivel de Iluminación	USO DE DOBLE PROTECCION AUDITIVA	COMPRA DE OREJERAS, SOLO PARA PERSONAL QUE ESTE EXPUESTO A LOS 100 db	S./ 32.20	S./ 4,894.40
		ROTACION DE PERSONAL	S./ 3.75	S./ 1,080.00
Relación con la línea de mando	IMPLEMENTAR LINTERNAS PARA CASCOS DE SEGURIDAD, SOLO PARA TRABAJOS DE ALTA PRECISION	COMPRA DE LINTERNAS PARA CASCO	S./ 180.00	S./ 9,000.00
		INSTALACIÓN DE 60 REFLECTORES	S./ 52.55	S./ 6,306.00
Tiempo de trabajo	DELEGAR A UN SOLO LIDER POR AREA DE TRABAJO	REUNION CON LA JEFATURA	S./ 3.75	S./ 180.00
		REUNION SEMANAL CON LINEA DE MANDO	S./ 3.75	S./ 180.00
Carga estática	ROTACION DE PERSONAL DENTRO DE LA MISMA AREA UNA VEZ AL DÍA	REALIZAR CRONOGRAMA DE ROTACION	S./ 3.75	S./ 1,080.00
		IMPLEMENTAR BUENAS PRÁCTICAS EN EL MANEJO MANUAL DE CARGAS.	S./ 18.75	S./ 225.00
Carga dinámica	IMPLEMENTAR EL USO DE FAJAS ERGONÓMICAS DE CARGA	CAPACITAR AL PERSONAL SOBRE EL MANEJO DE CARGAS UNA VEZ AL MES.	S./ 99.00	S./ 22,176.00
		IMPLEMENTAR BUENAS PRÁCTICAS EN EL MANEJO MANUAL DE CARGAS.	S./ 18.75	S./ 225.00
Nivel de atención	IMPLEMENTAR USO DE STOKAS Y CARRETIILLAS	COMPRA DE STOKAS Y CARRETIILLAS	S./ 700	S./ 7000
		USAR EQUIPOS PARA TRASLADAR EL MATERIAL	S./ 18.75	S./ 225.00
REPOSICIONARIO DE SISTEMAS UCVM	IMPLEMENTAR PARADAS DE SEGURIDAD	REALIZAR CRONOGRAMA DE PARADAS DE SEGURIDAD (STOKAS, CARRETIILLAS) UNA VEZ AL MES.	S./ 3.75	S./ 180.00
		IMPLEMENTAR UN CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	S./ 3.75	S./ 180.00
		REALIZAR CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y TAREAS SEGUN SU IMPORTANCIA Y NIVEL DE PELIGRO.	S./ 1,084.83	S./ 48,744.02

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro 4.6. Indica el costo unitario y total por actividad a realizarse para la reducir los problemas que se han detectado. Se tomo en cuenta la cantidad de personal en el área de maestranza así como también el costo de los epps y equipos de iluminación.

En el caso de la implementación de doble protección auditiva solo será al personal que está expuesto a los 100 db, lo que equivale a 38 trabajadores.

La compra de linternas para casco solo se implementara para operarios que realicen trabajo de alta precisión en el área de maestranza, se detecto a 25 trabajadores.

4.4.9. Analizar el Beneficio de cada Estrategia

En el cuadro 4.7. Se hace mención al beneficio cualitativo y cuantitativo de cada actividad a realizarse para disminuir los problemas que se enfrentar en el área de maestranza.

Cuadro 4.7. Análisis de Beneficio Cualitativo/Cuantitativo

PROBLEMA	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	COSTO UNITARIO (S./)	COSTO TOTAL (S./)	BENEFICIO CUALITATIVO	BENEFICIO CUANTITATIVO	
						BENEFICIO POR TRABAJADOR (S./)	BENEFICIO POR TRABAJADOR (S./) TOTAL
Nivel de Ruido	USO DE DOBLE PROTECCION AUDITIVA	USO DE EPP PARA TODO EL PERSONAL	S/. 2,33	S/. 2.362,62	Evitar enfermedades ocupacionales como la pérdida de audición, ya que los tapones de oído reducen los decibelios según su calidad de un 20 a 26% ,el uso de doble protección auditiva reduce en un 26 a 32 % el nivel de decibelios. También el beneficio que se obtiene al realizar las actividades en mención es mejorar las condiciones de trabajo	S/. 48.000,00	S/. 1.824.000,00
		EFECTUAR CONTROL DE RUIDOS	S/. 112,50	S/. 225,00			
		ROTACION DE PERSONAL	S/. 3,75	S/. 1.080,00			
Nivel de Iluminación	INSTALACIÓN DE 60 REFLECTORES	IMPLEMENTAR LINTERNAS PARA CASCOS DE SEGURIDAD, SOLO PARA TRABAJOS DE ALTA PRECISION	S/. 180,00	S/. 9.000,00	Evitar enfermedades ocupacionales. Mejorar la producción y el nivel de calidad de la misma. Mejorar las condiciones de trabajo	S/. 144.000,00	S/. 24.336.000,00
		DELEGAR A UN SOLO LIDER POR AREA DE TRABAJO	S/. 3,75	S/. 180,00			
		REUNION SEMANAL CON LINEA DE MANDO	S/. 3,75	S/. 180,00			
Relación con la línea de mando		REUNION SEMANAL CON LINEA DE MANDO	S/. 3,75	S/. 180,00	Evitar contusiones y mejorar el desempeño de los trabajadores	No Corresponde	No Corresponde
Tiempo de trabajo		ROTACION DE PERSONAL DENTRO DE LA MISMA AREA UNA VEZ AL DIA	S/. 3,75	S/. 1.080,00	Evitar fatiga en los trabajadores y mejorar el desempeño.	No Corresponde	No Corresponde
Carga estática	IMPLEMENTAR EL USO DE FAJAS ERGONOMICAS DE CARGA	IMPLEMENTATR BUENAS PRÁCTICAS EN EL MANEJO MANUAL DE CARGAS.	S/. 18,75	S/. 225,00	Evitar enfermedades ocupacionales - problemas de lumbalgia.	S/. 4.000,00	S/. 676.000,00
		IMPLEMENTAR EL USO DE FAJAS ERGONOMICAS DE CARGA	S/. 99,00	S/. 22.176,00			
		IMPLEMENTATR BUENAS PRÁCTCAS EN EL MANEJO MANUAL DE CARGAS.	S/. 18,75	S/. 225,00			
Carga dinámica	USAR EQUIPOS PARA TRASLADAR EL MATERIAL	IMPLEMENTAR USO DE STOKAS Y CARRETIILLAS	S/. 700	S/.7000	Evitar enfermedades ocupacionales (problemas de lumbalgia), evitar incidentes.	S/. 4.000,00	S/. 676.000,00
		IMPLEMENTAR PARADAS DE SEGURIDAD	S/. 3,75	S/. 180,00			
		IMPLEMENTAR UN CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	S/. 3,75	S/. 180,00			
Nivel de atención.		REALIZAR CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y TAREAS SEGUN SU IMPORTANCIA Y NIVEL DE PELIGRO.	S/. 3,75	S/. 180,00	Lograr sensibilizar al personal sobre la importancia de la seguridad en el área.	No Corresponde	No Corresponde
			S/. 576,08	S/. 48.744,02		S/. 200.000,00	S/. 27.512.000,00

Fuente: Elaboración propia.

Después de analizado el problema y haber planteado las estrategias y actividades que se realizarán para reducir el impacto de dichos problemas.

En los beneficios cuantitativos se tiene en cuenta el Anexo 09 del DS-055-2010-EM en el cual indica los días que la empresa debe pagar por diferentes tipos de lesión, entonces por día que debe pagar se multiplica por el sueldo promedio diario del operador que es el monto de ochenta nuevos soles, así resulta un estimado de lo que ahorraríamos evitando ese tipo de incidente o enfermedad ocupacional.

4.4.10. Estimar los Indicadores Propuestos

Para los indicadores cualitativos relacionados a la gestión del personal, se tomó en cuenta al personal de línea de mando del área de maestría, conformado por:

Gerente de SSO, Supervisores de SSO, Coordinador SIG, Jefe del área de Maestría, Supervisores de Obra.

La participación se modera mediante un focusgroup con la finalidad de aproximar la asignación de indicadores a un escenario real.

Cuadro 4.8. Indicadores Propuestos

Indicador	Medición			
	Puesto de Trabajo	ESTIMADO	IDEAL	% DE VARIACIÓN
Nivel de Ruido	Tornero (# db reales/ # db propuesto)	61.7	85	37.76%
	Soldador	72.9	85	16.60%
	Armador	76	85	11.84%
	Habilitador	58.2	85	46.05%
	Oxicortista	67	85	26.87%
	Limpieza mecánica	72.8	85	16.76%
Nivel de Iluminación	Tornero (# lux reales/# lux propuesto)	863	1000	15.87%
	Soldador	860	1000	16.28%
	Armador	1550	1000	35.48%
	Habilitador	759	1000	31.75%
	Oxicortista	855	1000	16.96%
	Limpieza mecánica	700	500	28.57%
Relación con la línea de mando	# de reuniones reales mes/ # de reuniones propuestas mes	4	4	0.00%
Tiempo de trabajo	# de rotación de personal real diario/ # de rotación de personal propuesto diario	1	1	0.00%
Carga estática	# capacitaciones reales anual/ # capacitaciones propuesta anual	6	12	100.00%
Carga dinámica	# capacitaciones reales anual/ # capacitaciones propuesta anual	6	12	100.00%
Nivel de atención.	# paradas de seguridad reales semanal/ # paradas de seguridad propuestas semanal	2	3	50.00%
	# cronogramas de actividades propuesto diario/ # cronograma de actividades reales diario	1	1	0.00%

Fuente: Elaboración Propia

4.4.11. Comparar Indicadores

A continuación en el cuadro 4.9 se muestra el porcentaje de variación actual y el propuesto en cuanto a las estrategias y actividades propuestas con las reales.

Además se muestra el porcentaje de mejora y su interpretación por cada actividad.



Cuadro 4.9. Comparación de Indicadores

Puesto de Trabajo	% DE VARIACIÓN ACTUAL	% DE VARIACIÓN PROPUESTO	MEJORA DE %	INTERPRETACIÓN
Tornero (# db reales/ # db propuesto)	0.35%	37.76%	37.41%	Se identifica mejoras en cuanto al nivel de ruido, en diferentes porcentajes ya que se monitoreo diferentes puestos de trabajo que emiten niveles de ruido que varían según las herramientas y maquinas que utilizaran.
Soldador	11.37%	16.60%	27.96%	
Armador	14.14%	11.84%	25.98%	
Habilitador	4.68%	46.05%	41.37%	
Oxicortista	5.56%	26.87%	32.42%	
Limpieza mecánica	11.27%	16.76%	28.03%	
Tornero (# lux reales/# lux propuesto)	94.93%	15.87%	79.06%	Se identifica mejoras en los niveles de iluminación, se puede observar que según sea el trabajo que realicen los niveles de iluminación varían.
Soldador	96.08%	16.28%	79.80%	
Armador	16.67%	35.48%	18.82%	
Habilitador	144.50%	31.75%	112.75%	
Oxicortista	98.02%	16.96%	81.06%	
Limpieza mecánica	42.86%	28.57%	71.43%	
# de reuniones reales mes/ # de reuniones propuestas mes	300%	0%	300.00%	En relación con la línea de mando debido a que solo se realiza una reunión con los lideres por mes, se propuso realizar cuatro las cuales son factibles siendo así una por semana, mejorando en un 300%.
# de rotación de personal real diario/ # de rotación de personal propuesto diario	100%	0%	100.00%	Según al esfuerzo en el puesto de trabajo se recomienda una rotación diaria para asi evitar la fatiga y cansancio.
# capacitaciones reales anual/ # capacitaciones propuesta anual	200%	100%	100.00%	Se propuso realizar una capacitación mensual sobre manejo de cargas, de las cuales serán factibles seis al año, mejorando así en un 100% de lo propuesto.
# capacitaciones reales anual/ # capacitaciones propuesta anual	200%	100%	100.00%	Se propuso realizar una capacitación mensual sobre manejo de cargas, de las cuales serán factibles seis al año, mejorando así en un 100% de lo propuesto.
# paradas de seguridad reales semanal/ # paradas de seguridad propuestas semanal	300%	50%	250.00%	Se propuso tres paradas de seguridad para así mejorar el nivel de atención de los trabajadores, conversando con los líderes de mando es factible dos paradas de seguridad por semana, mejorando en 250%.
# cronogramas de actividades propuesto diario/ # cronograma de actividades reales diario	100%	0%	100.00%	Debido a que no se cuenta con un cronograma de actividades según el riesgo se propuso una diaria la cual es factible mejorando así en un 100%

Fuente: Elaboración Propia.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

Al incorporar las estrategias y actividades por cada problema detectado en el área de Maestría Imco, los indicadores demuestran que se ha mejorado notablemente, viéndose así en la variación de porcentajes.

4.4.12. Se tiene algún mejora?

Se puede observar que se tienen mejoras notables en cuanto a la recepción de ruido en los trabajadores, ya que los tapones de oído reducen entre 20 y 26 db el nivel de ruido, y que con doble protección auditiva se reduce en un 26 a 32 db.

Además se ha mejorado el nivel de iluminación con los reflectores que se recomienda colocar en cada puesto de trabajo que lo solicite, mejorando así en 350 lux.

Mejorando el entorno físico de los trabajadores se reducirá la probabilidad de enfermedades ocupacionales e incidentes.

En cuanto a los problemas cualitativos realizando las reuniones, capacitaciones y cronogramas propuestos en el focusgroup realizada por la línea de mando, se mejorara notablemente la actitud y desempeño por parte de los trabajadores y también las condiciones laborales.

4.4.13. Cronograma de implementación

En el cuadro 4.10. Se redacta el tiempo en el cual se realizara las actividades propuestas por estrategia para cada problema identificado.

Cuadro 4.10. Cronograma de Actividades

PROBLEMA	ESTRATEGIA	ACTIVIDADES	MES												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Nivel de Ruido	Uso de EPPS para todo el personal	Compra de EPPS (tapones de oído)	X		X		X		X		X		X		X
		Capacitación sobre uso de EPPS	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Monitorear ruidos	X			X			X			X			
Nivel de Ruido	Efectuar control de ruidos	Compra de orejeras, solo para personal que este expuesto a los 100 db	X			X					X			X	
		Cronograma de rotación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Implementar linternas para cascos de seguridad, solo para trabajos de alta precisión	X							X					
Nivel de Iluminación	Instalación de 60 reflectores	Compra de reflectores	X							X					
		Reunión con la jefatura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		Reunión semanal con línea de mando	X			X			X			X			
Relación con la línea de mando	Rotación de personal dentro de la misma área una vez al día	Realizar cronograma de rotación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Capacitar al personal sobre el manejo de cargas una vez al mes.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		Implementar buenas prácticas en el manejo manual de cargas.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Carga estática	Implementar el uso de fajas ergonómicas de carga	Compra de fajas ergonómicas de carga	X							X					
		Capacitar al personal sobre el manejo de cargas una vez al mes.	X		X		X		X		X		X		
		Implementar buenas prácticas en el manejo manual de cargas.	X		X		X		X		X		X		
Carga dinámica	Usar equipos para trasladar el material	Capacitación sobre uso de equipos de traslado (stokas, carretillas) una vez al mes.	X		X		X		X		X		X		
		Realizar cronograma de paradas de seguridad	X			X			X			X			
		Implementar un cronograma de actividades	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Nivel de atención.	Implementar un cronograma de actividades	Realizar cronograma de paradas de seguridad y tareas según su importancia y nivel de peligro.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			X					X							

Fuente: Elaboración propia

4.4.14. Cierre de la metodología

Una vez que se da por terminada la evaluación y propuesta ergonómica para el área de Maestranza-Imco, se da por cerrada la metodología propuesta de elaboración propia para dar inicio a un proceso de reestructuración, que se tendrá que evaluar permanentemente, contribuyendo así a la mejora continua de la empresa.

4.5. EQUIPO DE GESTIÓN

El equipo encargado de la gestión, evaluación, monitoreo y seguimiento tanto de las actividades para la mejora como de las condiciones de trabajo será conformado por el personal de supervisión y gestión del área de seguridad y salud ocupacional de la empresa Imco-Planta.

Eventualmente se pedirá los servicios de las aseguradoras con las que ya se trabajan para que se haga monitoreos del entorno físico, el cual no tendrá costo por ser un servicio adicional que nos brindan por la compra de sus seguros.

4.6. EVALUACION Y CONTROL

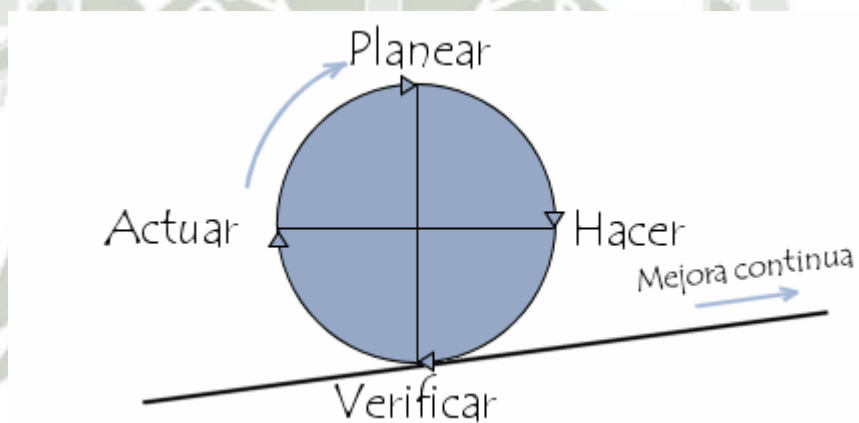
Para la evaluación y control se utilizara el cuestionario e-lest (Anexo 01) y Formato de monitoreo de entorno físico (Anexo 03), con el objetivo de hacerle seguimiento y verificar que se cumpla con los objetivos propuestos.

Así mismo en caso de retraso se recomienda reevaluar el cronograma de actividades y plantear posibles soluciones.

4.7. CICLO DE DEMING

Al finalizar nuestro proyecto de investigación se propone aplicar el ciclo Deming como opción de mejora continua por lo cual se hará diversas revisiones a nuestro plan propuesto y cronograma para respetar el orden y tiempos planteados, después de ello se pondrá en marcha con la finalidad de que se adapte a la coyuntura de la empresa y diversas áreas.

Imagen 4.1. Ciclo Deming



Fuente: Imágenes Google

CONCLUSIONES

PRIMERA.-Se realizó el diagnóstico situacional del área de maestranza, en el que se monitoreo el entorno psicosocial, físico y posturas de los operarios hallando así los principales problemas que afectan al desempeño de su labor y a las condiciones de trabajo. Se midieron mediante el método e-lest el cual identifica los factores más riesgosos con una puntuación del 1 al 10, siendo a partir de la calificación 6 factores que podrían desencadenar en riesgos de fatiga, incidentes y enfermedades ocupacionales

SEGUNDA.-Se determinó los factores relevantes de riesgo ergonómico e incidentes en salud ocupacional durante las operaciones del área de maestranza, como son:

El nivel de ruido, sobrepasando los niveles de decibeles permisibles según el DS-055-2010 que por el trabajo de 8 horas son 85 decibeles se puede identificar que la mayoría sobrepasa los 90 decibeles con excepción del área de tornería y habilitadores que se encuentran cercano a los límites con 84,7 y 81.2 decibeles respectivamente.

El nivel de Iluminación está por debajo de los estándares permitidos de seguridad y salud ocupacional, DS-055-2010-EM, se encuentra entre 400 a 515 lux con excepción del área de armadores que cuenta con 1200 lux.

La carga estática y dinámica también en un problema que aqueja a los trabajadores del área de maestranza, por lo cual se recomendó realizar capacitaciones sobre buen manejo de cargas. Además implementar el uso de fajas ergonómicas para evitar lesiones y renovar equipos por unos ergonómicos y de menor peso.

En cuanto a los factores cualitativos se determinó varios aspectos como son nivel de atención, relación con la línea de mando por lo cual se recomendó más de 1 reunión mensual y también que se designe a un solo líder.

TERCERA.-Se evaluó el desempeño laboral mediante el método e-lest en el área de maestranza, en los cuales se encontró problemas tanto de factores físicos, psicológicos y de carga como se mencionan líneas arriba.

Las puntuaciones que le dio el e-lest para cada uno de los factores después de haber sido monitoreados y evaluados fueron:

Carga estática y dinámica de 8.5, ruido 10, iluminación 7.8, relación con la línea de mando 7 y tiempo de trabajo 6.8 demostrando así un nivel alto de riesgo a la salud de los trabajadores.

CUARTA.-Se determinó el procedimiento metodológico para la propuesta de elaboración propia, la que cuenta de 14 pasos, siendo los principales procedimientos el análisis mediante el método e –lest, las estrategias propuestas para resolver los problemas hallados y el beneficio- costo de cada uno de ellos.

QUINTA.- Se identificó y analizo lo indicadores de la problemática en mención, se determinó que en cuanto a nivel de ruido tenemos un rango de 5.56% a 14.14% por encima del nivel de decibeles que el DS-055-2010-EM permite en un trabajo de 8 horas.

En cuanto a nivel de luz se puede observar que hay un rango de 42.86% a 114.5 % por debajo del nivel de lux que según el DS-055-2010-EM deberían tener cada puesto de trabajo por el nivel de precisión del trabajo que realizan.

Y en cuanto a los factores cualitativos se puede observar que hay una diferencia en promedio de 200% en relación con lo que se recomienda sería lo mejor para la empresa.

SEXTA.- Se determinó el costo – beneficios de la propuesta, para lo que se estimó un costo total de **S/. 48.744,02** como inversión durante un

periodo de 12 meses, lo que dará un beneficio reflejado como ahorro de S/200.000.00 y una mejora en los indicadores de **88.12%** en promedio



RECOMENDACIONES

- PRIMERA.-** Hacer un análisis del reclutamiento del personal, evaluando así si tienen aptitudes de seguridad, para reducir futuros incidentes y contribuir en la mejora del desempeño laboral del área de Maestranza.
- SEGUNDA.-** Analizar la posibilidad de reordenar el área de Maestranza según la cantidad y tipo de trabajos que les solicitan, como por ejemplo separando los puestos de trabajo en los cuales se genere más ruido de otras que no.
- TERCERA.-** Acercar más los puestos de trabajo que requieran de abastecimiento tanto de material como de maquinaria que sea un poco más pesado de lo que se permite, así reducimos el espacio en el que el trabajador tiene que trasladarlo reduciendo así la posibilidad de lesiones.
- CUARTA.-** Analizar la posibilidad de cambiar maquinaria móvil obsoleta por maquinaria móvil ergonómica y más liviana que permita un mejor desempeño y evite futuras lesiones.
- QUINTA.-** La metodología de elaboración propia que se da en la presente investigación, por las características que posee, es recomendable que se aplique a las otras áreas de la empresa Imco.
- SEXTA.-** Se debe analizar el cambio de uniformes para cada época de estación del año; ya que la temperatura es muy variable, se debe mejorar el equipo de protección personal como: protectores de oídos, ojos, nariz, manos, pies, y cabeza que son los que más están expuestos a riesgos.
- SETIMA.-** Implementar máquinas de traslado que permita movilizar la carga de un lado a otro como por ejemplo uso de stockas, carretillas evitando así futuras lesiones en los trabajadores.

BIBLIOGRAFÍA

- ASENSIO, S. (2012). Evaluación ergonómica de puestos de trabajo España: Ediciones Paraninfo.
- BEATO, A. (2005) “Diccionario temático de seguridad y salud laboral”. Valladolid.
- CHINER, M. & ALCALDE, J. (2004). “Laboratorio de Ergonomía”. México D.F.: Editorial Alfa omega, UPV, 2º Edición.
- CORTEZ, J. (2009). “Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales”. México: Edit. Tébar Primera Edición.
- ESPINOZA, C. (2005) “Gestión por competencia Herramienta estratégica en la prevención de riesgos”. Boletín N° 7.
- GONZALES, D. (2003). “Ergonomía y Psicología”. España: Edit. Fundación Confederal; 4º Edición.
- INERMAP. (2001). “Manual de Ergonomía”. México D.F.: Edit. MAPFRE, 3º Edición.
- ITINTEC. (1985). “Manual Antropométrico Tomos A y B”. Peru. Edit. Educative INIDE.
- KONZ, S. (2002) “Diseño de Sistemas de Trabajo”. México D.F: Edit. Limusa Noriega.
- MELÉNDEZ, L. (2004) “La prevención de riesgos laborales en la negociación colectiva”. España.
- MINISTERIO DE TRABAJO. (2012). “Ley de Seguridad y Salud en el trabajo 29783”. de DS-005-TR-2012 Sitio web: <http://www.centrocastelmonte.com/ley-29783-seguridad-y-salud-en-el-trabajo.html>
- MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS. (2010). “Reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería DS-055-2010-EM”. Sitio Web: http://www.minem.gob.pe/_legislacion.php?idSector=1&idLegislacion=6013
- MONDELO, P. & BARRAO, P. (2000). “Ergonomía 1 Fundamentos”. México. D.F.: Edit. Alfa y Omega. 2º Edición UPC
- MONDELO, P. & BARRAO, P. (2001). “Ergonomía 3, Diseño de Puestos de Trabajo”. México D.F.: Editorial Alfa omega UPC, 2º Edición.

- MONDELO, P. & GONZALES, O & GOMEZ, M. (2002). “Ergonomía 4 Diseño y condiciones de trabajo”. México D.F:Edit. Alfa omega; Edición2º UPC.
- MONTES, H. (2010) “Elementos de Iluminación en los Centros de Trabajo”. México: Revista Higiene y Seguridad
- PEREZ, F. (2004). “Analyse des Conditions de Travail méthode L.E.ST”. España: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- SUTER, A. (2000). OIT “Enciclopedia de salud y Seguridad en el Trabajo, Ruido”. México D.F:Edit. Limusa Noriega.
- UNGAR, E. (2002).”Control de las Vibraciones”. México D.F: Edit. Mc Graw Hill; 2º Edición.





















CUESTIONARIO e-LEST

1 Carga física

1.1 CARGA ESTÁTICA

- Indicar en la siguiente tabla las posturas más frecuentemente adoptadas por el trabajador así como su duración:

Postura		Duración (min.)	Frecuencia (veces/hora)	Duración total (minutos/hora)
Sentado:				
Normal				
Inclinado				
Con los brazos por encima de los hombros				
De pie:				
Normal				
Con los brazos en extensión frontal				
Con los brazos por encima de los hombros				
Con inclinación				
Muy inclinado				
Arrodillado				
Normal				
Inclinado				
Con los brazos por encima de los hombros				
Tumbado				
Con los brazos por encima de los hombros				
Agachado				
Normal				
Con los brazos por encima de los hombros				

1.2 CARGA DÍNAMICA

1.2.1 Esfuerzo realizado en el puesto

- El esfuerzo realizado en el puesto de trabajo es:

- Continuo ¹
 Breve pero repetido²

(1) Si el esfuerzo es continuo

- Duración total del esfuerzo en minutos

- <5'
 5' a <10'
 10' a <20'
 20' a <35'
 35' a <50'
 >=50'

(2) Si los esfuerzos son breves pero repetidos

- Frecuencia por hora

- <30
 30 a 59
 60 a 119
 120 a 209
 210 a 299
 >=300

- Peso en kg. que transporta

- <1
 1 a <2
 2 a <5
 5 a <8
 8 a <12
 12 a <20
 >=20

1.2.2 Esfuerzo de aprovisionamiento (esfuerzo realizado por el trabajador para, por ejemplo, alimentar la máquina con materiales)

- Distancia recorrida con el peso en metros:

- <1
 1 a <3
 >=3

- Frecuencia por hora del transporte

- <10
 10 a <30
 30 a <60

- 60 a <120
- 120 a <210
- 210 a <300
- >=300

- Peso transportado en kg.

- <1
- 1 a <2
- 2 a <5
- 5 a <8
- 8 a <12
- 12 a <20
- >=20

2 Entorno físico

2.1 AMBIENTE TÉRMICO

- Velocidad del aire en el puesto de trabajo (m/s)

- Temperatura del aire (°C)

<input type="checkbox"/>	Seco
<input type="checkbox"/>	Húmedo

- Duración de la exposición diaria a estas condiciones

- < 30'
- 30' a < 1 h 30'
- 1 h 30' a < 2 h 30'
- 2 h 30' a < 4
- 4 h a < 5 h 30'
- 5 h 30' a < 7 h
- >= 7 h

- Veces que el trabajador sufre variaciones de temperatura en la jornada

- 25 o menos
- más de 25

2.2 RUIDO

- El nivel sonoro a lo largo de la jornada es

- Constante ³
- Variable ⁴

- El nivel de atención requerido por la tarea es

- Débil o medio

Importante

- Número de ruidos impulsivos (choques, golpes, explosiones, ruidos de escapes...) a los que está sometido el trabajador

menos de 15 al día
 15 o más al día

(3) Si el nivel sonoro a lo largo de la jornada es constante

- Nivel de intensidad sonora en decibelios

<60
 60 a 69
 70 a 74
 75 a 79
 80 a 82
 83 a 84
 85 a 86
 87 a 89
 90 a 94
 95 a 99
 100 a 104
 >105

(4) Si el nivel sonoro a lo largo de la jornada es variable

- Duración de la exposición en horas por semana y niveles de intensidad sonora diferentes en decibelios

Duración (horas por semana)	Intensidad (dB)

2.3 AMBIENTE LUMINOSO

- El nivel de iluminación en el puesto de trabajo en lux es de

<30
 30 a <50
 50 a <80
 80 a <200
 200 a <350
 350 a <600
 600 a <900
 900 a <1500
 1500 a <3000

≥ 3000

- El nivel (medio) de iluminación general del taller en lux es de

- El nivel de contraste en el puesto de trabajo es *

Elevado (ej. Negro sobre fondo blanco)
 Medio
 Débil (ej. Trabajos de costura)

**Contraste es la diferencia entre la luminancia de los objetos a observar y el fondo*

- El nivel de percepción requerido en la tarea es

General (lugares de paso, manipulación de productos a granel...)
 Basto (montaje de grandes piezas, recuento de stocks...)
 Moderado (Montaje de piezas pequeñas, lectura, escritura...)
 Bastante fino (Montaje de piezas pequeñas...)
 Muy fino (trabajos de verificación, lectura de instrumentos...)
 Extremadamente fino (trabajos de alta precisión)

- Se trabaja con luz artificial

Permanente
 No permanente

- Existen deslumbramientos

Sí
 No

2.4 VIBRACIONES

- Duración diaria de exposición a las vibraciones

< 2 h
 2 a < 4 h
 4 a < 6 h
 6 a < 7 h 30'
 ≥ 7 h 30'

- El carácter de las vibraciones es

Poco molestas
 Molestas

Muy molestas

3 Carga mental

El trabajo es

Repetitivo ⁵
 No repetitivo ⁶

3.1 PRESIÓN DE TIEMPOS

Tiempo en alcanzar el ritmo normal de trabajo cuando inicia una nueva tarea

<input type="checkbox"/>	<=1/2 hora
<input type="checkbox"/>	<=1 día
<input type="checkbox"/>	2 días a <=1 sem.
<input type="checkbox"/>	1 sem a <=1 mes
<input type="checkbox"/>	> 1 mes
<input type="checkbox"/>	Nunca

Modo de remuneración del trabajador

<input type="checkbox"/>	Salario fijo
<input type="checkbox"/>	Salario a rendimiento con prima colectiva (salario en función del rendimiento individual)
<input type="checkbox"/>	Salario a rendimiento con prima individual (salario en función del rendimiento colectivo)

El trabajador puede realizar pausas (sin contar las del bocadillo o la comida)

<input type="checkbox"/>	Más de una en media jornada
<input type="checkbox"/>	Una en media jornada
<input type="checkbox"/>	Sin pausas

El trabajo es en cadena

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

Si se producen retrasos deben recuperarse

<input type="checkbox"/>	No
<input type="checkbox"/>	Durante las pausas
<input type="checkbox"/>	Durante el trabajo

(5) Si el trabajo es repetitivo

En caso de incidente puede el trabajador parar la máquina o la cadena

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

- El trabajador tiene posibilidad de ausentarse del trabajo

<input type="checkbox"/>	Sí ⁷
<input type="checkbox"/>	No

(7) Si el trabajador tiene posibilidad de ausentarse

- Tiene necesidad de hacerse reemplazar

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No ⁸

(7 y 8) Si no tiene necesidad de hacerse reemplazar

- No ser reemplazado provocaría...

<input type="checkbox"/>	Sin consecuencias en la producción
<input type="checkbox"/>	Riesgo de atrasos

3.2 ATENCIÓN

- El nivel de atención requerido por la tarea es

<input type="checkbox"/>	Débil
<input type="checkbox"/>	Media
<input type="checkbox"/>	Elevada
<input type="checkbox"/>	Muy elevada

- La atención debe ser mantenida (en minutos por cada hora)

<input type="checkbox"/>	<10 min
<input type="checkbox"/>	10 a <20 min
<input type="checkbox"/>	20 a <40 min
<input type="checkbox"/>	>=40 min

- La importancia de los riesgos que sufre el trabajador es

<input type="checkbox"/>	Accidentes ligeros (provocan una parada de 24 horas o menos)
<input type="checkbox"/>	Accidentes serios (provocan incapacidad temporal del trabajador)
<input type="checkbox"/>	Accidentes graves (provocan incapacidad permanente o muerte)

- La frecuencia con que el trabajador sufre estos riesgos es

<input type="checkbox"/>	Rara (menos de una vez a la jornada)
<input type="checkbox"/>	Intermitente (en ciertas actividades del trabajador)
<input type="checkbox"/>	Permanente

- Dado el nivel de atención requerido la posibilidad de hablar es

- Ninguna
- Intercambio de palabras
- Amplias posibilidades

- Dado el nivel de atención requerido el tiempo en que se pueden levantar los ojos del trabajo por hora

- ≥ 15 min
- 10 a < 15 min
- 5 a < 10 min
- < 5 min

(6) Si el trabajo no es repetitivo

- El número de máquinas a las que debe atender el trabajador es

- 1, 2 ó 3
- 4, 5 ó 6
- 7, 8 ó 9
- 10, 11 ó 12
- más de 12

- El número medio de señales por máquina y hora es (señal es cualquier información que requiera la intervención del trabajador, visual, sonora o táctil)

- 0 a 3
- 4 a 5
- 6 o más

- Intervenciones diferentes que el trabajador debe realizar

- de 1 a 2
- de 3 a 5
- de 6 a 8
- de 9 a 10
- 10 o más

- Duración media por hora de estas intervenciones

- $< 15'$
- de $15'$ a $<$ de $30'$
- de $30'$ a $<$ de $45'$
- de $45'$ a $<$ de $55'$
- $\geq 55'$

3.3 COMPLEJIDAD

(5) Si el trabajo es repetitivo

- Duración media de cada operación repetida

<input type="checkbox"/>	<2"
<input type="checkbox"/>	de 2" a < de 4"
<input type="checkbox"/>	de 4" a < de 8"
<input type="checkbox"/>	de 8" a < de 16"
<input type="checkbox"/>	>= 16"

- Duración media de cada ciclo

<input type="checkbox"/>	<8"
<input type="checkbox"/>	de 8" a < de 30"
<input type="checkbox"/>	de 30" a < de 60"
<input type="checkbox"/>	de 1' a < de 3'
<input type="checkbox"/>	de 3' a < de 5'
<input type="checkbox"/>	de 5' a < de 7'
<input type="checkbox"/>	>= 7'

4 Aspectos psicosociales

4.1 INICIATIVA

- El trabajador puede modificar el orden de las operaciones que realiza

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

- El trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza

<input type="checkbox"/>	Ritmo enteramente dependiente de la cadena o de la máquina
<input type="checkbox"/>	Posibilidad de adelantarse ⁹

(9) Si el trabajador puede controlar el ritmo de las operaciones que realiza

- Puede adelantarse

<input type="checkbox"/>	< 2 min/hora
<input type="checkbox"/>	2 a <4 min/hora
<input type="checkbox"/>	4 a <7 min/hora
<input type="checkbox"/>	7 a <10 min/hora
<input type="checkbox"/>	10 a <15 min/hora
<input type="checkbox"/>	>= 15 min/hora

- El trabajador controla las piezas que realiza

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

- El trabajador realiza retoques eventuales

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

- Definición de la norma de calidad del producto fabricado

<input type="checkbox"/>	Muy estricta, definida por servicio especializado
<input type="checkbox"/>	Con márgenes de tolerancia explícitos

- Influencia positiva del trabajador en la calidad del producto

<input type="checkbox"/>	Ninguna
<input type="checkbox"/>	Débil, el sistema técnico controla la calidad, sólo puede reglar mejor las máquinas
<input type="checkbox"/>	Sensible: importa la habilidad y experiencia del trabajador
<input type="checkbox"/>	Casi total

- Posibilidad de cometer errores

<input type="checkbox"/>	Total imposibilidad
<input type="checkbox"/>	Posibles, pero sin repercusión anterior o posterior
<input type="checkbox"/>	Posibles con repercusión media
<input type="checkbox"/>	Posibles con repercusión importante (producto irrecuperable)

- En caso de producirse un incidente debe intervenir

<input type="checkbox"/>	En caso de incidente menor: el propio trabajador
<input type="checkbox"/>	En caso de incidente menor: otra persona
<input type="checkbox"/>	Tanto en caso de incidente importante como menor: el trabajador

- La regulación de la máquina la realiza

<input type="checkbox"/>	El trabajador
<input type="checkbox"/>	Otra persona

4.2 COMUNICACIÓN CON LOS DEMÁS TRABAJADORES

- El número de personas visibles por el trabajador en un radio de 6 metros es

- El trabajador puede ausentarse de su trabajo

<input type="checkbox"/>	Sí
<input type="checkbox"/>	No

- El reglamento estipula sobre el derecho a hablar

<input type="checkbox"/>	Prohibición práctica de hablar
<input type="checkbox"/>	Tolerancia de algunas palabras
<input type="checkbox"/>	Ninguna restricción

- Posibilidad técnica de hablar en el puesto

<input type="checkbox"/>	Imposibilidad total (por ruido, aislamiento...)
<input type="checkbox"/>	Posibilidad de hablar un poco, no conversaciones largas
<input type="checkbox"/>	Amplias posibilidades de hablar

- Necesidad de hablar en el puesto

<input type="checkbox"/>	Ninguna necesidad de intercambios verbales
<input type="checkbox"/>	Necesidad de intercambios verbales poco frecuentes
<input type="checkbox"/>	Necesidad de intercambios verbales frecuentes

- Existe expresión obrera organizada

<input type="checkbox"/>	No hay delegado en el sector al que pertenece el trabajador
<input type="checkbox"/>	Un delegado poco activo o representativo
<input type="checkbox"/>	Varios delegados medianamente activos
<input type="checkbox"/>	Varios delegados muy activos

4.3 RELACIÓN CON EL MANDO

- Frecuencia de las consignas recibidas del mando en la jornada

<input type="checkbox"/>	Muchas y variables consignas del mando. Relación frecuente con el mando
<input type="checkbox"/>	Consignas al comienzo de la jornada y a petición del trabajador
<input type="checkbox"/>	No hay consignas de trabajo

- Amplitud de encuadramiento en primera línea (número de trabajadores dependientes de cada responsable en el primer nivel de mando)

<input type="checkbox"/>	<10
<input type="checkbox"/>	Entre 11 y 20
<input type="checkbox"/>	Entre 21 y 40

>40

- Intensidad del control jerárquico: alejamiento temporal y/o físico del mando

Gran proximidad
 Alejamiento mediano o grande
 Ausencia del mando durante mucho tiempo

- Dependencia de puestos de categoría superior no jerárquica: controladores, mantenimiento, ajustadores...

Dependencia de varios puestos
 Dependencia de un solo puesto
 Puesto independiente

4.4 STATUS SOCIAL

- Duración del aprendizaje del trabajador para el puesto

<1 h
 <1 día
 2 a 6 días
 7 a 14 días
 15 a 30 días
 1 a 3 meses
 >= 3 meses

- Formación general del trabajador requerida

Ninguna
 Saber leer y escribir
 Formación en la empresa (menos de 3 meses)
 Formación en la empresa (más de 3 meses)
 Formación Profesional o Bachillerato

5 Tiempos de trabajo

5.1 CANTIDAD Y ORGANIZACIÓN DEL TIEMPO DE TRABAJO

- Duración semanal en horas del tiempo de trabajo

35 a <41
 41 a <44
 44 a <46
 >=46

- Tipo de horario del trabajador

Normal

- 2 X 8 (dos turnos de 8 horas)
- 3 X 8 (tres turnos de 8 horas)
- Non-stop

- ❑ Con relación a las horas extraordinarias el trabajador tiene

- Imposibilidad de rechazo
- Posibilidad parcial de rechazo
- Posibilidad total de rechazo

- ❑ Los retrasos horarios son

- Imposibles
- Poco tolerados
- Tolerados

- ❑ Con relación a las pausas

- Imposible fijar duración y tiempo de las pausas
- Posible fijar el momento
- Posible fijar momento y duración

- ❑ Con relación a la hora de finalizar la jornada

- Posibilidad de cesar el trabajo sólo a la hora prevista
- Posibilidad de acabar antes el trabajo pero obligado permanecer en el puesto
- Posibilidad de acabar antes y abandonar el lugar de trabajo

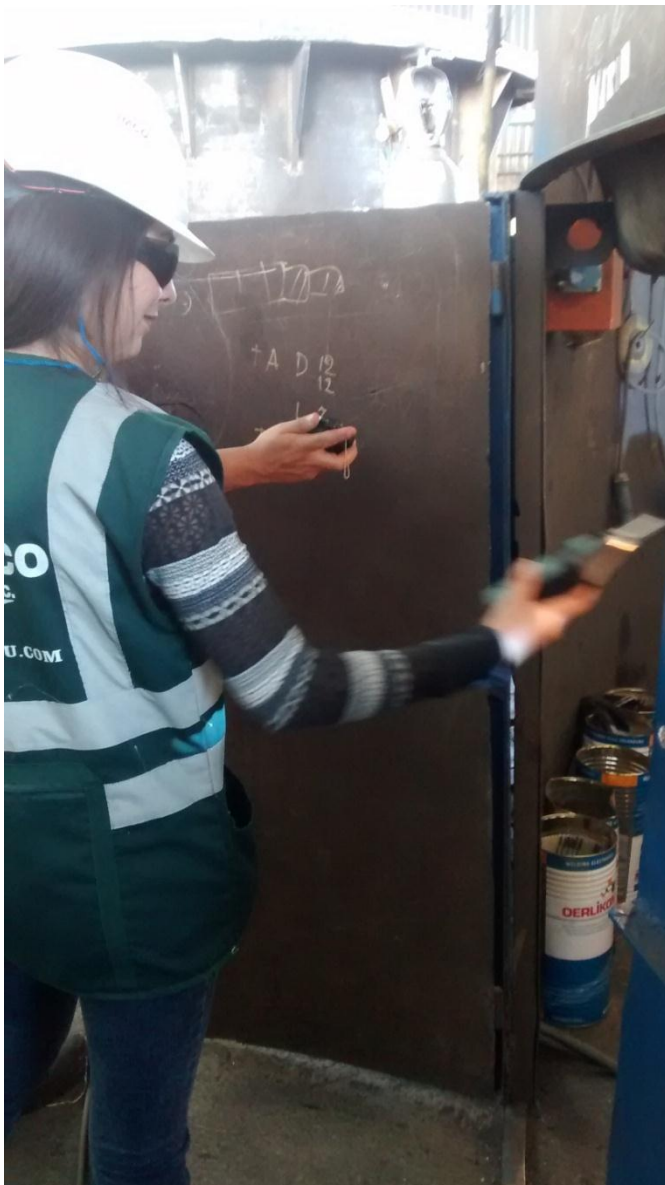
- ❑ Con relación al tiempo de descanso

- Imposible tomar descanso en caso de incidente en otro puesto
- Tiempo de descanso de media hora o menor
- Tiempo de descanso de más de media hora

ANEXO N° 02: Imágenes de la Aplicación de Instrumentos de Medición



Se realizó el monitoreo de iluminación, temperatura y ruido de los diferentes puestos de trabajo que constituyen el área de Maestranza.



Monitoreo de ruido, puesto de armadores



Monitoreo de temperatura y ruido, puesto de Habilitadores.



ANEXO 03: FORMATO DE MONITOREO DE ENTORNO FÍSICO





MONITOREO DE ENTORNO FISICO-SEMANAL

PUESTO	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5			DIA 6			
	R (db)	I (lux)	T (°C)	R (db)	I (lux)	T (°C)	R (db)	I (lux)	T (°C)	R (db)	I (lux)	T (°C)	R (db)	I (lux)	T (°C)	R (db)	I (lux)	T (°C)	
PROMEDIO																			

Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO N° 09: TABLA DE DIAS A CARGARSE POR CLASIFICACION DE
LESIONES EN EL TRABAJO.**



ANEXO N° 9
TABLA DE DÍAS CARGO

CLASIFICACIÓN DE LESIONES DEL TRABAJO	DÍAS A CARGARSE
1.- Muerte.	6,000
2.- Incapacidad total permanente:	
A) Lesiones que incapaciten total o permanentemente al trabajador para efectuar cualquier clase de trabajo remunerado	6,000
B) Lesiones que resulten en la pérdida anatómica o la pérdida funcional total de:	
a) Ambos ojos	6,000
b) Ambos brazos	6,000
c) Ambas piernas	6,000
d) Ambas manos	6,000
e) Ambos pies	6,000
f) Un ojo y un brazo	6,000
g) Un ojo y una mano	6,000
h) Un ojo y una pierna	6,000
i) Un ojo y un pie	6,000
j) Una mano y una pierna	6,000
k) Una mano y un pie	6,000
l) Un brazo y una mano, siempre que no sea de la misma extremidad	6,000
m) Una pierna y un pie, siempre que no sea de la misma extremidad	6,000
3.- Incapacidad parcial permanente:	
A.- Lesiones que resulten en la pérdida anatómica o la pérdida total de la función de:	
a) Un brazo:	
1.- Cualquier punto arriba del codo, incluyendo la coyuntura del hombro	4,500
2.- Cualquier punto arriba de la muñeca hasta el nivel del codo	3,600
b) Una pierna:	
1.- Cualquier punto arriba de la rodilla (muslo)	4,500
2.- Cualquier punto arriba del tobillo hasta la rodilla	3,000
c) Mano, dedo pulgar y otros dedos de la mano:	
Amputación de todo o parte del hueso	Pulgar Índice Medio Anular Meñique
1.- Tercera falange (uña)	300 100 75 60 50
2.- Segunda falange (medio)	200 200 150 120 100
3.- Primera falange (próxima)	600 400 300 240 200
4.- Metacarpo	900 600 500 450 400
5.- Mano hasta la muñeca	3,000
d) Pie, dedo grande y otros dedos del pie:	
Amputación de todo o parte del hueso	Dedo grande c/u de los dedos
1.- Tercera falange (uña)	150 35
2.- Segunda falange (medio)	75
3.- Primera falange (próxima)	300 150
4.- Metatarso	600 350
5.- Pie hasta el tobillo	2400.
B).- Lesiones que resulten en la pérdida de las funciones fisiológicas:	
a) Un ojo (pérdida de la visión), esté o no afectada la visión del otro ojo	1,800
b) Un oído (pérdida total de la audición), esté o no afectada la audición del otro oído	600
c) Ambos oídos (pérdida total de la audición) en un accidente	3,000
d) Hemía no operada	50

Fuente: DS-055-2010-EM