



Universidad  
Continental

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de  
Ingeniería Industrial

Tesis

**Factores de riesgos disergonómicos asociados a los  
trastornos músculo esquelético en los  
trabajadores de la Empresa SSAYS S.A.C.**

**Jesús Cristian Mallqui Congora**

Huancayo, 2019

para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Industrial



Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/peru/)

## **ASESOR**

Ing. Edwin Paúcar Palomino

## **AGRADECIMIENTO**

Al Ingeniero Edwin Paucar, por sus continuas enseñanzas y poner la constante tenacidad para dar a luz la presente tesis.

## **DEDICATORIA**

Esta Tesis va dedicada a mi hermana Ketty Felix Congora, por su apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria universitaria.

## ÍNDICE

PORTADA .....	I
ASESOR.....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
DEDICATORIA .....	IV
ÍNDICE .....	V
LISTA DE TABLAS .....	VII
LISTA DE GRÁFICOS.....	VIII
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	X
INTRODUCCIÓN.....	XI
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2. OBJETIVOS .....	3
1.2.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA .....	3
1.3.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA:.....	4
1.3.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA:.....	4
1.3.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA:.....	5
1.4. HIPÓTESIS Y DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES.....	5
1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL .....	5
1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.....	5
1.5. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.....	5
1.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE .....	5
1.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	5
1.5.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	6
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	12
2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:.....	12
2.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES:.....	12
2.1.2. ANTECEDENTES DEL INTERNACIONALES.....	17
2.2. BASES TEÓRICAS.....	23
2.2.1. ERGONOMÍA.....	23
2.2.2. RIESGO DISERGONÓMICO.....	24
2.2.3. FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICO .....	25
2.2.4. FACTORES DE RIESGOS MÚSCULO ESQUELÉTICO.....	27
2.2.5. SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO .....	28
2.2.6. SISTEMA ESQUELÉTICO .....	28
2.2.7. EL SISTEMA MUSCULAR .....	29
2.2.8. TRABAJO MUSCULAR.....	30
2.2.9. LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICO .....	31
2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	34
CAPÍTULO III METODOLOGÍA .....	38
3.1. MÉTODOS Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	38
3.1.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	39
3.1.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	39
3.1.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	40
3.1.5. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	41
3.1.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	41
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	53
4.1. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN .....	53

4.2. MÉTODO DE EVALUACIÓN DE MALESTARES MUSCULOESQUELÉTICOS - CUESTIONARIO CORNELL.....	54
4.3. MÉTODO MMC del trabajador RE3.....	61
4.4. MÉTODO OWAS del trabajador CN4.....	64
4.5. MÉTODO REBA del trabajador CN4.....	71
4.6. RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICO ASOCIADOS AL TRASTORNO MÚSCULO ESQUELÉTICO .....	78
4.6.1. Relación entre NIOSH y CORNELL.....	78
4.6.2. Relación entre OWAS y CORNELL .....	80
4.6.3. Relación entre REBA y CORNELL .....	81
4.7. PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	82
4.7.1. CONTRASTE ESTADÍSTICO DE LA PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA .....	82
4.7.2. CONTRASTE ESTADÍSTICO DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	84
4.7.3. CONTRASTE ESTADÍSTICO DE LA TERCERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA .....	87
4.7.4. CONTRASTE ESTADÍSTICO DE LA HIPÓTESIS GENERAL.....	89
4.8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	90
CONCLUSIONES .....	92
RECOMENDACIONES .....	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	94
ANEXOS.....	98

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables. ....	6
Tabla 2: Objetivos de la ergonomía y psicología aplicada.....	24
Tabla 3: Factores de riesgo disergonómico. ....	25
Tabla 4: Clasificación funcional de los músculos según su tipo de función.....	30
Tabla 5: Lesiones músculo esqueléticas.....	32
Tabla 6: Interpretación de resultados de malestares del Cuestionario CORNELL. ....	43
Tabla 7: Factores de riesgo disergonómico. ....	44
Tabla 8: Niveles de actuación del método MMC Simple (NIOSH) .....	50
Tabla 9: Niveles de actuación del método REBA. ....	52
Tabla 10: Malestares Musculoesqueléticos del trabajador CN4. ....	54
Tabla 11: Resultados detallados de los trabajadores con el Método de evaluación de malestares musculoesqueléticos – CUESTIONARIO CORNELL .....	55
Tabla 12: Resultados generales de los trabajadores con el Método de evaluación de malestares musculoesqueléticos – CUESTIONARIO CORNELL: N=170.....	59
Tabla 13: Resultados detallados de los trabajadores con el Manipulación Manual de Cargas Simple – MMC Simple: N=19 .....	62
Tabla 14: Resultados generales de los trabajadores con el Método MMC SIMPLE: N=19 .....	62
Tabla 15: Resultados generales de los trabajadores con el Método OWAS: N=170 .....	66
Tabla 16: Resultados generales de los trabajadores con el Método OWAS: N=170 .....	70
Tabla 17: Resultados generales de los trabajadores con el Método REBA: N=170 .....	73
Tabla 18: Resultados generales de los trabajadores con el Método OWAS: N=170 .....	77
Tabla 19: NIOSH y CORNELL en los trabajadores (n = 19, en %). ....	78
Tabla 20: OWAS y CORNELL en los trabajadores (n = 170, en %). ....	80
Tabla 21: REBA y CORNELL en los trabajadores (n = 170, en %). ....	81
Tabla 22: Coeficiente Gamma de Godman (OWAS - CORNELL) .....	84
Tabla 23: Coeficiente Gamma de Godman (MMC Simple NIOSH - CORNELL) .....	86
Tabla 24: Coeficiente Gamma de Godman (REBA - CORNELL).....	89

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Ventana del software Ergo/IBV .....	45
Gráfico 2: Riesgo global del método OWAS .....	47
Gráfico 3: Manejo del software de manipulación manual de cargas. ....	48
Gráfico 4: Informe del procesamiento de información de los trabajadores para manipulación manual de cargas. ....	49
Gráfico 5: Informe del procesamiento de información de los trabajadores para REBA. ....	51
Gráfico 6: Resultados generales de los trabajadores con el Método de evaluación de malestares músculoesqueléticos – CUESTIONARIO CORNELL: N=170 .....	59
Gráfico 7: Informe MMC simple (Detalle de riesgo).....	61
Gráfico 8: Resultados de MMC Simple .....	63
Gráfico 9: Informe OWAS CN4 (Detalle de riesgo). ....	64
Gráfico 10: Informe OWAS (Detalle de los códigos).....	65
Gráfico 11: Resultados generales de los trabajadores con el Método OWAS.....	70
Gráfico 12: Informe REBA CN5 (Detalle de riesgo).....	71
Gráfico 13: Informe REBA CN5 (Detalle de posturas).....	72
Gráfico 14: Resultados generales de los trabajadores con el Método OWAS.....	77
Gráfico 15: Relación entre NIOSH y CORNELL.....	78
Gráfico 16: Relación entre OWAS y CORNELL .....	80
Gráfico 17: Relación entre REBA y CORNELL .....	81

## RESUMEN

Planteamiento del problema: ¿Cuál es el tipo relación entre el riesgo disergonómico y el trastorno musculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.?

Objetivo: Determinar la relación entre el factor de riesgo disergonómico con el trastorno musculoesquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. Métodos: la muestra para la investigación consta de 170 trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. para la evaluación de la variable de riesgo disergonómico se evaluó mediante los métodos de NIOSH (Manipulación Manual de Cargas); OWAS (Carga Postural) y REBA (Movimientos Repetitivos). Para la variable de trastornos musculoesquelético se evaluó mediante el cuestionario de CORNELL. Estos métodos identifican diversos niveles de riesgo y con ellos medidadas de actuación en el tiempo. El procesamiento estadístico incluyó hojas de cálculo del programa Excel y el SPSS v\_25. Resultados: De acuerdo a la evaluación del cuestionario CORNELL, la mayoría de los trabajadores (58,8%) presentan nivel extremo, el 28,2% nivel alto, el 11,8% nivel ligero y el 1,2% nivel normal. De acuerdo a la evaluación NIOSH, la mayoría de los trabajadores del área de reutilizables (52,6%) presentan nivel extremo, 31,6% nivel moderado y el 15,8% nivel aceptable. De acuerdo a la evaluación OWAS, la mayoría de los trabajadores (68,3%) presentan nivel extremo, el 24,1% nivel alto y el 7,6% nivel ligero. De acuerdo a la evaluación REBA, la mayoría de los trabajadores (80%) presentan nivel alto, el 14,1% nivel medio y el 5,9% nivel bajo. Estos porcentajes indican que existe relación significativa entre el nivel de la manipulación manual de cargas y el nivel en el cuestionario CORNELL, entendiendo que a mayor nivel de la manipulación manual de cargas es mayor es el nivel en el cuestionario CORNELL. Es decir, NIOSH es un factor de riesgo disergonómico asociado al trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. de igual manera OWAS es un factor de riesgo disergonómico asociado al trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. y finalmente REBA es un factor de riesgo disergonómico asociado al trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. Conclusiones: La investigación permitió determinar que existe relación significativa entre los factores de riesgo disergonómico y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C, según el coeficiente gamma de Goodman y Kruskal para la asociación de variables cualitativas ordinales, al 95% de confianza estadística.

Palabras claves: Niveles de riesgo, carga postural, manipulación manual de cargas, movimientos repetitivos, trastorno musculoesquelético

## ABSTRACT

Proposal of the problem: ¿Cuál es el tipo relación entre el riesgo disergonómico y el trastorno musculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.?

Objective: Determining the relation between the risk factor disergonómico with the musculoskeletal upset in the company workers SSAYS S.A.C.

Methods: the sample for the investigation consists of 170 workers of the company SSAYS S.A.C. for the evaluation of the variable of ergonomic risk, it was evaluated by means of the NIOSH (Manual Manipulation of Loads) methods; OWAS (Postural Load) and REBA (Repetitive Movements). For the musculoskeletal disorders variable, it was evaluated using the CORNELL questionnaire. These methods identify different levels of risk and with them mediated action over time. The statistical processing included spreadsheets of the Excel program and the SPSS v\_25..

Results: According to the evaluation of the CORNELL questionnaire, the majority of workers (58.8%) have an extreme level, 28.2% high level, 11.8% light level and 1.2% normal level. According to the NIOSH evaluation, the majority of workers in the reusable area (52.6%) have an extreme level, a moderate level of 31.6% and an acceptable level of 15.8%. According to the OWAS evaluation, the majority of workers (68.3%) present extreme level, 24.1% high level and 7.6% light level. According to the REBA assessment, the majority of workers (80%) have a high level, 14.1% average level and 5.9% low level. These percentages indicate that there is a significant relationship between the level of manual handling of loads and the level in the CORNELL questionnaire, understanding that the higher the level of manual handling of loads, the higher the level in the CORNELL questionnaire. That is, NIOSH is a disergonomic risk factor associated with musculoskeletal disorders of workers of the company SSAYS S.A.C. Likewise, OWAS is a disergonomic risk factor associated with musculoskeletal disorders in the workers of the company SSAYS S.A.C. and finally, REBA is a disergonomic risk factor associated with musculoskeletal disorders of the workers of the company SSAYS S.A.C.

Findings: Investigation allowed determining than exists significant relation between the risk factors disergonómico and the upset skeletal muscle of the company workers SSAYS S.A.C, according to the coefficient Goodman's and Kruskal's gamma for the association of qualitative ordinal variables, to 95 % of statistical confidence.

Key words: Levels of risk, postural load, cargo handling, Repetitive movements, musculoskeletal disorder.

## INTRODUCCIÓN

Según la superintendencia de fiscalización laboral la seguridad y salud en el trabajo es uno de los aspectos de mayor importancia dentro de la actividad laboral, entendida como aquel conjunto de elementos interrelacionados que tienen como objetivo establecer una política de seguridad y salud en el trabajo promoviendo una cultura de prevención de riesgos a fin de evitar incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales a partir de la mejora de trabajo en la actividad con el propósito de salvaguardar la seguridad y salud de los empleadores y trabajadores.

La presente investigación detalla dos variables, los factores de riesgo disergonómico que son un conjunto de atributos de la tarea o del puesto, que inciden en aumentar la probabilidad de que un trabajador se encuentre expuesto a ellos y los trastornos musculoesqueléticos que detalla los malestares de origen musculoesqueléticos de los trabajadores provocados por la realización de las sus tareas.

Por tal motivo, se presenta la siguiente investigación con el objetivo de determinar la relación entre el factor de riesgo disergonómico con el trastorno musculoesquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. y determinar la relación entre la carga postural de trabajo, la manipulación manual de cargas y los movimientos repetitivos con el trastorno musculoesquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C; mediante la evaluación de los trabajadores con el método NIOSH, OWAS y REBA, con los que se obtuvieron niveles de riesgos para luego ser correlacionados con los trastornos musculoesqueléticos obtenidos del cuestionario CORNELL. Esta investigación se desarrolló de acuerdo a las áreas de trabajo, mediante los diagramas de procesos, donde se describe las tareas realizadas por los trabajadores de forma ordenada y el tiempo promedio para su realización.

La hipótesis de investigación detalla que existe correlación significativa entre los factores de riesgo disergonómico y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.

Para mejor detalle del presente informe de investigación se dividió en cuatro capítulos descritos de la siguiente manera:

- En el capítulo I, se detalla el planteamiento del problema, los objetivos, justificación e importancia, hipótesis y descripción de variables.
- El capítulo II, lleva como título marco teórico y consta de los antecedentes del problema, bases teóricas y definición de términos básicos.

- El capítulo III, lleva como título metodología, donde se describe el método y alcance de la investigación, diseño de la investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos.
- Finalmente, el capítulo IV, resultados y discusión, consiste en el resultado del tratamiento y análisis de la información, prueba de hipótesis y discusión de resultados.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Salubridad Saneamiento Ambiental y Servicios S.A.C - "SSAYS", es una importante y sólida empresa peruana en el rubro de servicios de Limpieza, Mantenimiento y Saneamiento Ambiental que inicia sus actividades en el año 1987. A la fecha, se ha constituido como una empresa competitiva, moderna y en expansión, pues a través de los años ha logrado altos niveles de eficiencia y calidad, estructurando así una organización capaz de brindarle un servicio acorde con sus necesidades y exigencias de sus clientes, manteniendo la mejora continua en sus servicios, costos y calidad.

Sus actividades se desarrollan a nivel nacional, contando a la fecha con oficinas en las principales regiones del país y con una fuerza laboral de 3000 colaboradores que están distribuidos a nivel nacional, en diferentes clientes tanto empresas industriales, de servicios y centros comerciales, como: Plaza Veá, Ripley, Unique, Repsol, Pluspetrol, Talma, APM Terminals, Centro Cultural Británico, Grupo Gloria, etc. Donde las actividades que desarrollamos son netamente de limpieza industrial, Mantenimiento y Saneamiento Ambiental.

Las actividades y tareas que desarrollan los trabajadores están expuesto a factores de riesgo disergonómico como: manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo y los movimientos repetitivos, por la característica de tarea que realizan en el puesto de trabajo, claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un trabajador, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en los brazo, antebrazo, muñecas, hombros, cuello, tronco y pierna. Estos factores son una de las posibles causas del

aumento de índice de ausentismo y siniestralidad de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. sin poder conocer de forma científica los niveles de riesgo al que están expuestos los trabajadores, tampoco se conoce el grado de malestar que genera el trastorno musculo esquelético.

Según el área de Prevención de Riesgos Laborales de SSAYS, en la unidad Gloria de la sede de Huachipa – Lima, en el año 2018 hubo ocho accidentes de trabajo a consecuencia del desarrollo de actividades de limpieza que involucran manipulación manual de cargas, posturas forzadas y trabajos repetitivos, donde se tuvo diagnóstico de esguince en las muñecas, contracturas en los hombros, contractura en la cintura y caderas, dolores en las articulaciones, dolores musculares, donde el trabajador fue atendido en la clínica y activando el Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR) pasando terapias de rehabilitación una y otra vez, haciendo de que el descanso médico se prolongue a más de un mes por cada trabajador. Todo esto hace de que los indicadores de Seguridad y Salud en el Trabajo como el Índice de Gravedad (IG) sea elevada, perjudicando en temas de imagen y costos a la empresa SSAYS S.A.C.

### **1.1.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es la relación entre el riesgo disergonómico y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.?

#### **1.1.1.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cuál es la relación entre la carga postural de trabajo con el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.?
- ¿Cuál es la relación entre la manipulación manual de cargas con el trastorno músculo esquelético de los trabajadores del área de reutilizables de la empresa SSAYS S.A.C.?
- ¿Cuál es la relación entre los movimientos repetitivos con el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.?

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la relación entre el factor de riesgo disergonómico con el trastorno músculoesquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la relación entre la carga postural de trabajo con el trastorno músculo esquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.
- Determinar la relación entre la manipulación manual de cargas con el trastorno músculoesquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.
- Determinar la relación entre los movimientos repetitivos de trabajo con el trastorno músculo esquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.

## **1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA**

La Empresa de Salubridad Saneamiento Ambiental y Servicios S.A.C. - SSAYS, en base a su experiencia y trayectoria en el rubro de servicios de limpieza, mantenimiento industrial y saneamiento ambiental, tiene como cliente importante al “Grupo Gloria” – Planta Huachipa – Lima, donde operan las siguientes empresas: Leche Gloria S.A., planta donde se produce leche Evaporada y sus derivados; Distribuidora de Productos de Calidad S.A. - DEPRODECA, empresa que se encarga de la exportación, marketing y distribución a nivel nacional de los productos que fabrica Leche Gloria S.A.; Racionalización Empresarial – RACIEMSA, quien es un operador logístico que se encarga del transporte de insumos y productos terminados que produce Leche Gloria S.A. y Trupal S.A. papelera dedicada a la fabricación de envases de cartones para Leche Gloria S.A. Es en todas estas empresas que los trabajadores de SSAYS S.AC. brindan servicios de limpieza, teniendo como procedimientos de trabajo sus actividades y tareas donde se presenta riesgos disergonómicos de carga postural, de manipulación manual de carga y movimiento repetitivos, el mismo que se enfoca en consecuencias de malestar y trastorno musco esquelético, las cuales afectan la productividad debido a descansos médicos y absentismos. Los trabajos o condiciones de trabajo que combinan factores de

riesgo, aumentan el peligro de problemas músculoesquelético. Es por eso que surge la necesidad de realizar la presente investigación para determinar el nivel de relación del factor de riesgos disergonómicos con el trastorno músculoesquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. de tal manera se pueda concluir y formular recomendaciones que permitan fortalecer la vigilancia y el cumplimiento de la legislación nacional: Ley 29783- 2011, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST); Decreto Supremo N° 005-2012-TR: Reglamento de Ley SST; Resolución Ministerial 375-2008: Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

La investigación es necesario para los ejecutivos de la empresa y para los trabajadores. Para los ejecutivos de la empresa, para la toma de decisiones de trabajos y tener conocimiento en qué áreas del Grupo Gloria, se tiene mayores riesgos disergonómicos e implementar mejoras en la realización de trabajos o implementar acciones correctivas. En los trabajadores para mejorar su desempeño y productividad, disminuyendo el riesgo de adolecer algún trastorno musco esquelético.

### **1.3.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA:**

En la medida del desarrollo de la presente investigación se dará validez a la teoría propuesta para las variables: Trastorno músculo esquelético, carga postural, manipulación manual de cargas y movimientos repetitivos. Así también enriquecer los conceptos de Ergonomía, trastorno musco esqueléticos, riesgo disergonómico, análisis del trabajo.

Así mismo la investigación busca saber el nivel de riesgo entre los factores de riesgos disergonómicos con el trastorno músculo esquelético en trabajadores de limpieza de SSAYS S.A.C.

### **1.3.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA:**

Aplicando el método científico aportará conocimientos metodológicos para futuras investigaciones sobre el trastorno músculo esqueléticos y los factores de riesgos disergonómicos que están relacionados a este.

### **1.3.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA:**

La investigación beneficiará a los directivos y administradores de contrato de la empresa SSAYS S.A.C. de diferentes clientes que se tiene a nivel nacional, donde se realizan trabajos con similares características, ya que contribuirá a conocer y tomar conciencia acerca de los riesgos disergonómicos de una determinada actividad, para cuidar la salud de los trabajadores y no incurrir en accidentes laborales, mejorando la productividad y disminuyendo los ausentismos laborales por contracturas, sobreesfuerzos, tendinitis.

## **1.4. HIPÓTESIS Y DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES**

### **1.4.1. HIPÓTESIS GENERAL**

Existe una relación significativa entre los factores de riesgo disergonómico y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.

### **1.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- Existe una relación significativa entre la carga postural y el trastorno músculoesquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.
- Existe una relación significativa entre la manipulación manual de cargas y el trastorno músculoesquelético de los trabajadores del área de Reutilizables de la empresa SSAYS S.A.C.
- Existe una relación significativa entre los movimientos repetitivos y el trastorno músculoesquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.

## **1.5. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN**

### **1.5.1. VARIABLE INDEPENDIENTE**

Factores de riesgo disergonómico.

### **1.5.2. VARIABLE DEPENDIENTE**

Trastorno músculoesquelético.

### 1.5.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1.  
Operacionalización de variables.

VARIABLE	DIMENSIÓN CONCEPTUAL	ITEMS	INSTRUMENTOS	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p><b>Factor de riesgo disergonómico:</b></p> <p>Entenderemos por riesgo disergonómico, aquella expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el</p>	<p>- <b>Manipulación manual de cargas:</b> operación de transporte o sujeción de una carga por parte del trabajador, como levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Levantar 40kg. una vez/día</li> <li>- Levantar 5kg. más de doce veces/hora</li> <li>- Levantar 5kg. más de dos veces/min</li> <li>- Menos de 3kg. más de cuatro veces/min</li> <li>- Manipulación de cargas hasta 25 kilos para varones y 15 kilos de mujeres.</li> </ul>	<p><b>Método NIOSH:</b> (National Institute for Occupational Safety and Health) Método utilizado para evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo aceptable: La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar tareas de este tipo.</li> <li>- Riesgo moderado: En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales pueden aceptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la formación o entrenamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Índice de Levantamiento &lt;1.</li> <li>- 1 &lt; Índice de Levantamiento &lt; 1.6.</li> </ul>

<p>trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonomicos. (R.M. N° 375-2008-TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico)</p>	<p><b>Carga postural:</b> posiciones de trabajo donde que una o varias partes del cuerpo dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición incómoda</p>	<p>Espalda - Recta - Inclínada - Girada - Inclínada y girada Brazos - Ambos por debajo del hombro</p>	<p><b>Método OWAS:</b> Método utilizado para ponderar el esfuerzo postural del cuerpo entero en posiciones no naturales.</p>	<p>del trabajador, el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas del trabajador y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos. - Riesgo inaceptable: Es una tarea inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.  - Posturas que se consideran normales, sin</p>	<p>- Índice de Levantamiento &gt; 1.6.  <b>Riesgo Global:</b> <math>I = [(2/10 \times 1) + (2/10 \times 2) + (3/10 \times 3) + (3/10 \times 4)] * 100</math> - Nivel 1: valores entre 100 y 160.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>y forzada que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones de huesos o articulaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uno por encima del hombro</li> <li>- Ambos por encima del hombro</li> <li>- Piernas <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sentado</li> <li>- De pie, las dos piernas rectas</li> <li>- De pie en una pierna recta</li> <li>- De pie las dos piernas flexionadas</li> <li>- De pie en una pierna flexionada</li> <li>- Arrodillado con una o dos piernas</li> <li>- Caminando</li> </ul> </li> <li>- Fuerza <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor o igual a 10 kg</li> <li>- Entre 10 y 20 kg</li> <li>- Mayor de 20 kg</li> </ul> </li> </ul>		<p>riesgo de lesiones musculoesqueléticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Posturas con riesgo ligero de lesiones musculoesqueléticas.</li> <li>- Posturas con riesgo alto de lesiones musculoesqueléticas.</li> <li>- Posturas con riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel 2: valores entre 161 y 220.</li> <li>- Nivel 3: valores entre 221 y 310.</li> <li>- Nivel 4: valores entre 311 y 400.</li> </ul>
	<p><b>Movimientos Repetitivos:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las manos por encima de la cabeza</li> </ul>	<p><b>Método REBA:</b> Método destinado</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de riesgo inapreciable</li> </ul>	<p>Puntuación: - Nivel de riesgo 0:</p>

	Movimientos recurrentes mantenidos durante un periodo de tiempo, implica la acción de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Codos por encima del hombro</li> <li>- Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados</li> <li>- Espalda en extensión más de 30 grados</li> <li>- Cuello doblado / girado más de 30 grados</li> <li>- Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados</li> <li>- Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30 grados</li> <li>- De cuclillas</li> <li>- De rodillas</li> <li>-Trabajador repite el mismo movimiento muscular del cuello, hombros, codos, muñecas, manos, más de 4 veces/min por más de 2 horas por día.</li> </ul>	a valorar el esfuerzo y la repetitividad de la manipulación de objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de riesgo bajo</li> <li>- Nivel de riesgo medio</li> <li>- Nivel de riesgo alto</li> <li>- Nivel de riesgo muy alto</li> </ul>	<p>puntuación igual a 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nivel de riesgo 1: puntuación entre 2 o 3</li> <li>- Nivel de riesgo 2: puntuación entre 4 a 7</li> <li>- Nivel de riesgo 3: puntuación entre 8 a 10</li> <li>- Nivel de riesgo 4: puntuación entre 11 a 15</li> </ul>
VARIABLE	Lesiones musculo	-lesiones a los músculos,	<b>Cuestionario de</b>	- Nivel de riesgo normal	- Nivel 1:

<p>DEPENDIENTE</p> <p><b>Trastorno musculoesquelético</b></p> <p><b>cos:</b> lesiones de los musculos, tendones, nervios y articulaciones que se sitúa con mayor repetitividad en el cuello, espalda, hombros codos, muñecas y manos. Tienen nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, cervicalgias, etc. El síntoma frecuente es el dolor, inflamación, pérdida de fuerza y</p>	<p>esqueléticas:</p> <p>Lesiones que dañan a los músculos, tendones, huesos, ligamentos o discos intervertebrales.</p>	<p>-lesiones a los tendones</p> <p>-lesiones a los huesos</p> <p>-lesiones a los ligamentos</p> <p>-lesiones a los discos intervertebrales</p>	<p><b>dolencias musculoesqueléticas de CORNELL:</b></p> <p>herramienta que permite a los trabajadores describir las dolencias y malestares que sufre en su cuerpo, por motivos del desarrollo de sus actividades y tareas</p>	<p>- Nivel de riesgo ligero</p> <p>- Nivel de riesgo alto</p> <p>- Nivel de riesgo extremo</p>	<p>ponderación de 0 a 5</p> <p>- Nivel 2: ponderación de 6 a 8</p> <p>- Nivel 3: ponderación de 9 a 11</p> <p>- Nivel 4: ponderación mayor a 12</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

dificultad o imposibilidad de realizar movimientos					
----------------------------------------------------	--	--	--	--	--

**Fuente: Propia**

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA:**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES NACIONALES:**

La tesis desarrollada y titulada “Riesgos ergonómicos relacionados a la lumbalgia ocupacional en enfermeras que laboran en Centro Quirúrgico del Hospital Daniel Alcides Carrión, 2014”. Universidad Wiener. Tuvo como objetivo: determinar la relación que existe entre los riesgos ergonómicos y la lumbalgia ocupacional en enfermeras que laboran en centro quirúrgico del Hospital Daniel Alcides Carrión, 2014. Material y métodos: la investigación es aplicada al campo de la salud, de tipo descriptivo correlacional, de corte transversal no experimental, muestreo no probabilístico de carácter intencional. La Muestra conformada por 33 enfermeras: nombradas (72,7 %) y contratadas (27,3 %), con edades comprendidas entre 23 y 33 años (69,70 %). Donde se obtuvieron resultados: con una probabilidad menor de  $p$ : (0,02), existe una “correlación moderada media positiva” (Rho de Spearman 0,517) entre los riesgos ergonómicos (posturas forzadas prolongadas (0,718) y movimientos corporales (0,649), ambas con un nivel de correlación alta positiva con la lumbalgia ocupacional en la dimensión aguda. Los riesgos peso-fuerza (0,619), movimientos corporales (0,603) y posturas forzadas prolongadas (0,436) presentan una “correlación moderada media y alta positiva” con la lumbalgia subaguda. Postura corporal (0,055) y peso-fuerza (0,158) tienen una “correlación baja positiva” y no presentan un mayor nivel de relación con la lumbalgia crónica. Conclusión: los riesgos ergonómicos se relacionan con la lumbalgia ocupacional con un nivel de correlación moderada media positiva (1).

Por otro lado, la tesis desarrollada “Factores de riesgo en el desarrollo de trastornos músculoesqueléticos de obreros de una empresa de transporte de Lima – Huacho, Marzo 2018”, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Tiene por objetivo: Determinar los factores de riesgo en el desarrollo de trastornos músculoesqueléticos de obreros de una empresa de transporte de carga de Lima - Huacho, durante el mes de marzo del año 2018. Material y métodos: Estudio descriptivo de corte transversal, la población intervenida fueron 25 empleados. Con esta población se aplicó el instrumento “Lista de Chequeo Inicial”. En la investigación se detalla los siguientes resultados: En el factor de riesgo: movimientos repetitivos el 77% de encuestados refirieron que tenían un factor de riesgo considerable; en el factor de riesgo: postura/movimiento/duración el 67% de encuestados refirieron que un factor de riesgo considerable; en el factor de riesgo: fuerza el 69% de encuestados refirieron que tenían un factor de riesgo considerable; y en el factor de riesgo: tiempos de recuperación o descanso el 70% de refirieron que tenían un factor de riesgo considerable. La investigación concluye que existen probabilidades altas de que los encuestados desarrollen algún trastorno músculoesquelético, porque esta investigación demostró que más del 60% de empleados presentan un riesgo alto de padecer algún TME a futuro de continuar teniendo los factores de riesgo encontrados, por ende, es necesaria la mejora de la salud ocupacional (2).

En el año 2017 se presentó el trabajo de investigación titulado “Factores de riesgo ergonómicos y sintomatologías músculo-esqueléticas en enfermeras asistenciales del Hospital Regional de Loreto, Iquitos 2017”. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, que tiene como objetivo: Determinar la relación entre los factores de riesgos ergonómicos y las sintomatologías músculo-esqueléticas en enfermeras asistenciales del Hospital Regional de Loreto, Iquitos 2017. El método de investigación fue el cuantitativo, con un diseño no experimental, transversal, descriptivo, correlacional, con una muestra de 63 enfermeras; se aplicaron dos instrumentos: Guía de Observación de los Factores de Riesgos Ergonómicos con una validez de 98.57% y confiabilidad de 86.9%, y una Guía de Entrevista sobre Sintomatologías de Afecciones Músculo-Esqueléticas con una validez de 95.17% y confiabilidad de 90.2%, el programa estadístico que se empleó fue el SPSS, versión 22, para Windows XP. El nivel de confianza para la prueba de hipótesis fue del 95% con un nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ . ( $p < 0,05$ ). Los resultados de la investigación respecto a los factores de riesgos ergonómicos encontrados en las

enfermeras asistenciales, tienen una exposición baja a: bipedestación prolongada 38,1%, exposición al esfuerzo físico sin la aplicación de la mecánica corporal 50,0%, posturas forzadas y prolongadas 53,9%. Respecto a sintomatologías músculo esqueléticas en las enfermeras asistenciales se encontró: cervicalgias en el 55,6%, dorsalgia en el 68,3% y lumbalgia en el 58,7%. Se concluye que para determinar la relación entre las variables de estudio se encontró relación estadísticamente significativa entre esfuerzo físico sin la aplicación de la mecánica corporal y Cervicalgia, un  $X^2 = 20,098$  y valor de significancia  $p = 0,000$  ( $p < 0.05$ ), posturas forzadas prolongadas y cervicalgia un  $X^2 = 17,942$  y valor de significancia  $p = 0,000$  ( $p < 0.05$ ), bipedestación prolongada y dorsalgia un  $X^2 = 6,091$  y valor de significancia  $p = 0,049$  ( $p < 0.05$ ), esfuerzo físico sin la aplicación de la mecánica corporal y dorsalgia un  $X^2 = 7,958$  y valor de significancia  $p = 0,019$  ( $p > 0.05$ ), posturas forzadas prolongadas y dorsalgia un  $X^2 = 12,112$  y valor de significancia  $p = 0,002$  ( $p < 0.05$ ), esfuerzo físico sin la aplicación de la mecánica corporal y Lumbalgia un  $X^2 = 17,313$  y valor de significancia  $p = 0,000$  ( $p < 0.05$ ), posturas forzadas prolongadas y Lumbalgia un  $X^2 = 8,388$  y valor de significancia  $p = 0,015$  ( $p < 0.05$ ) (3).

Así mismo el trabajo de investigación titulado “Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada”. Universidad Nacional de ingeniería. Que tiene como objetivo: Evaluar el nivel de riesgo por parte específica del cuerpo (cuello, brazos y hombros, antebrazos, manos y muñecas, tronco, piernas y rodillas) al que se encuentra expuesto un trabajador asociado a las posturas que adopta en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada. El estudio se basó en la observación detallada de las posturas que adopta en la ejecución de tareas un trabajador de 19 años, que se desempeña como técnico mecánico de apoyo, durante una jornada de ocho (08) horas diarias de lunes a viernes, con el fin de estimar el nivel de riesgo por parte específica del cuerpo (cuello, brazos y hombros, antebrazos, manos y muñecas, tronco, piernas y rodillas). Después de haber identificado los factores de riesgo de las posturas críticas, éstas fueron valoradas utilizando los métodos de evaluación ergonómica O.W.A.S. y R.E.B.A. Los resultados que se obtenidos dan a conocer que el 18.94% de las posturas seleccionadas poseen un nivel de riesgo alto, el 17.57% un nivel de riesgo medio, el 13.06% nivel de riesgo bajo y el 49.94% un nivel de riesgo aceptable. Dichas

cifras indican que actualmente el programa de seguridad y salud ocupacional de la empresa en estudio presenta necesidades en cuanto a la aplicación y control de los riesgos asociados a la adopción de posturas y de no ser tomados en cuenta puede generar a futuro en una población significativa de trabajadores problemas de trastornos músculo-esqueléticos. Como producto de este trabajo se presentaron recomendaciones y acciones preventivas que habrán de seguirse en el futuro, sin perder de vista que por mínimos que sean los riesgos a los que se enfrenta un trabajador, periódicamente deben de ser evaluados para minimizar sus efectos (4).

La investigación titulada “Factores de riesgo y aparición de trastornos músculoesqueléticos en trabajadores del área de geología, Compañía Minera San Ignacio de Morococha, Junín, 2017”. Universidad Inca Garcilaso de la Vega, tiene por objetivo: “Determinar la relación entre los factores de riesgo y la aparición de los trastornos músculoesqueléticos en los trabajadores del área de Geología en la Compañía Minera San Ignacio de Morococha, Junín, 2017.” El método que se utilizó fue descriptivo puesto que asocia la relación entre dos o más variables, el diseño de la investigación fue correlacional de corte transversal, de tipo cuantitativa. La muestra de estudio estuvo conformada por 113 trabajadores del área geología. Para la recolección de datos se utilizó como técnica la encuesta y como instrumento el cuestionario, que fue validada por juicio de expertos y a través de la prueba de Alfa de Cronbach se obtuvo una confiabilidad fuerte de 0,856 y 0,892. Los resultados arrojaron que el 32.74% de los trabajadores encuestados presentan un nivel alto con respecto a la variable factores de riesgos, el 46.90% presentan un nivel medio y un 20.35% un nivel bajo, también se evidencia que el 31.86% presentan un nivel alto con respecto a la variable trastornos músculoesqueléticos, el 45.13% presentan un nivel medio y un 23.01% un nivel bajo. Se concluyó que la variable factores de riesgo está relacionada directa y positivamente con la variable trastornos músculoesqueléticos laborales, con un grado de relación de 0.673 representado este resultado como moderado con una significancia estadística de  $p=0.001$  siendo menor que el 0.01. Por lo tanto, se acepta la hipótesis principal y se rechaza la hipótesis nula. Se recomendó a los directivos del área de Geología y a la Superintendencia de Administración de la Compañía Minera San Ignacio de Morococha, plantear objetivos y estrategias de intervención tanto en el individuo, así como en el

propio centro de trabajo para disminuir el factor de riesgo y por ende mejorar la condición de salud de los trabajadores (5).

La investigación titulada “Percepción de riesgos laborales en trabajadores de limpieza del mercado mayorista de Puelles, Huánuco 2016”. Universidad de Huánuco, tiene por objetivo: Determinar la percepción de riesgos laborales en trabajadores de limpieza del mercado mayorista de puelles. Métodos: Los métodos usados en el presente estudio serán el cuestionario y la entrevista, con el objetivo de obtener información respecto a la percepción de riesgos laborales considerados en el presente estudio de investigación. Según los objetivos de la investigación; el estudio será de tipo descriptivo, porque se estudiará la variable de acuerdo a las características propias de los trabajadores de limpieza, que permitirá una adecuada identificación de la percepción de riesgos laborales en la muestra en estudio. De acuerdo a la intervención de la investigadora; el estudio será de tipo observacional, debido a que no existirá intervención, y los resultados obtenidos en el estudio reflejarán adecuadamente la percepción de riesgos laborales en los trabajadores de limpieza en estudio Según la planificación de la recolección de datos, el estudio será de tipo Prospectivo, pues se registrará la información tal y cómo se van a presentar en el momento de la recolección de los datos, respecto a la variable en estudio: percepción de riesgos laborales en trabajadores de limpieza del mercado mayorista de puelles Resultados: El relación a los riesgos laborales en la dimensión riesgos físicos el 58,3% presentaron riesgos laborales alto ( $X^2=333$ ); en la dimensión riesgos químico, el 58,3% presentaron riesgos laborales bajo ( $X^2=333$ ); en la dimensión riesgos ergonómicos hay una igualdad de 50% presentaron riesgos laborales alto y 50% presentaron riesgos laborales bajo ( $X^2=000$ ); y en la dimensión riesgos sociales el 58,3% presentaron riesgo laboral alto ( $X^2=333$ ). Conclusiones: los trabajadores de limpieza del mercado mayorista de puelles se encontraron con un alto riesgo laboral en el presente estudio de investigación (6).

El trabajo de investigación de título “Factores de riesgo ergonómicos que influyen en la seguridad y salud de los trabajadores mineros”. Universidad Nacional del Centro del Perú, tiene como objetivo, determinar los factores de riesgo ergonómico que inciden en la seguridad y salud de los trabajadores mineros. Este trabajo se concluyó que la investigación que desarrolló, permitió detectar los factores de riesgo ergonómico que prevalecen en los puestos de trabajo con máquinas y equipos estacionarios y móviles de producción minera, en la Cía.

Minera Buenaventura S.A., en la que se realizó la investigación. Los equipos de mina son obsoletos que cumplieron su vida útil. Con lo que respecta al mobiliario (escritorio y sillas de trabajo) resultó ser uno de los aspectos más deficientes entre los puntos estudiados. El 95% del personal estudiado, de acuerdo a los resultados obtenidos demuestran que desconocen cuál es la postura correcta que se debe adoptar cuando se trabaja frente a una máquina o equipo minero más de dos horas continuas durante una jornada laboral. Como consecuencia del diseño antiergonómico de los 41 puestos de trabajo evaluados, se constata que los problemas de salud más persistentes y que requieren atención médica periódicamente, son de tipo músculoesquelético (zona lumbar) 82.85% y dolores de muñeca, hombro y vista con una incidencia de 17.15% entre la población estudiada (7).

### **2.1.2. ANTECEDENTES DEL INTERNACIONALES**

La tesis titulada “Factores Biomecánicos En Empresa De Remanufactura Promasa Planta Puertas S.A.”, Universidad de Concepción, tuvo como objetivo: identificar y evaluar los factores biomecánicos presentes en los puestos de trabajo de la línea de producción Rail de la empresa Promasa Planta Puertas. Material y métodos: la investigación es no experimental, de tipo transversal y descriptivo. La muestra de basó en 33 trabajadores, distribuidos en 8 áreas de trabajo, a los cuales se les aplicó, en primera instancia, la Norma Técnica de Identificación y Evaluación de Factores de Riesgos de Trastornos Músculo Esqueléticos Relacionados al Trabajo de Extremidad Superior (TMERT-EESS). Los resultados obtenidos fueron 61,7% de condición de riesgo para el factor trabajo repetitivo, 50% de condición de riesgo para el factor posturas mantenidas y/o forzadas y 20,4% de condición de riesgo para el factor fuerza.

Posteriormente, para verificar el nivel de acción de los puestos de trabajo en condición de riesgo crítico, se utilizó el método RULA, donde se obtuvo que un 52,4% de los puestos de trabajo requieren medidas correctivas a corto plazo. Finalmente, se desprende de este estudio que el factor de carga física biomecánica, al que la muestra estuvo expuesta en mayor grado, fueron trabajo repetitivo, seguido por posturas estáticas y/o mantenidas, y manipulación manual de carga. (8).

El trabajo de investigación titulado “Factores de riesgo ergonómicos para el desarrollo de las lesiones músculoesqueléticas en trabajadores de las ladrilleras de la comunidad “El Chorro”, Cuenca 2016”. Universidad Cuenca. Tiene como objetivo: determinar los factores de riesgo ergonómicos para el desarrollo de lesiones músculoesqueléticas en trabajadores de las ladrilleras de la comunidad “El Chorro” Cuenca, 2016. La investigación es descriptiva-cuantitativa, se trabajó con un universo finito de 97 trabajadores. Como instrumento se aplicó un formulario elaborado por ERGOPAR E ISTAS modificado por las autoras; para su validación se sometió a una prueba piloto en una población de iguales características. En el análisis y tabulación de datos se utilizaron programas como Microsoft Word 2010, Excel y SPSS versión 15. La presentación de datos se realizó en tablas con su respectivo análisis estadístico. Se identificó factores de riesgo ergonómicos: por postura forzada el 100% de los trabajadores mantienen una postura repetitiva. Manipulación manual de cargas el 52,1% levanta un peso de 3 a 6kg y según movimientos repetitivos el 50% realiza la misma acción de 1 a 5 veces por minuto. Estos factores influyen principalmente en el desarrollo de lesión a nivel de espalda lumbar con un 37,5 %. Llegando a la conclusión de que los trabajadores están expuestos a factores de riesgo ergonómicos que influyen en el desarrollo de lesiones músculoesqueléticas, manifestado en un alto porcentaje por dolor a nivel de espalda lumbar 37,5% y en menor cantidad 2,1% en extremidades. La acción realizada para aliviar el dolor es la medicina tradicional un 24% (9).

La investigación titulada “Riesgos ergonómicos en las tareas de manipulación de pacientes, en ayudantes de enfermería y auxiliares generales de dos unidades del Hospital Clínico de la Universidad de Chile” Universidad de Chile, El objetivo de esta investigación es determinar el riesgo ergonómico presente en las tareas de manipulación manual de pacientes realizadas por los ayudantes de enfermería y auxiliares generales del servicio de Medicina Física y Rehabilitación y la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, así como también el número de licencias de origen músculo-esquelético que presenten en los últimos dos años. Este estudio se realizó en una población de 30 ayudantes de enfermería y auxiliares generales del Hospital Clínico de la Universidad de Chile, 9 del Servicio de Medicina Física y Rehabilitación y 21 de la Unidad de Cuidados Intensivos. Tres individuos que trabajaban paralelamente en otra unidad o establecimiento, o que tenían patologías crónicas, fueron excluidos del estudio.

Primero se les realizó una encuesta para conocer datos básicos, determinar las tareas de manipulación y el número de licencias de tipo músculo-esqueléticas asociadas al trabajo y luego, a través del método REBA, se evaluaron las tareas habituales de dicho personal estableciendo el riesgo asociado a éstas. El número de licencias fue corroborado con información estadística manejada en cada unidad. Los resultados de la evaluación muestran que las tareas evaluadas en la Unidad de Cuidados Intensivos, “Traslado a examen o a otra unidad”, “Aseo de pacientes” y “Acomodación de pacientes”, presentan un promedio de riesgo global de 10,05; 9,7 y 8,79 respectivamente. Las tareas “Aseo de pacientes”, “Baño en ducha”, “Traslado de cama a gimnasio”, “Traslado de gimnasio a cama” y “Medición de pacientes”, observadas en el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación, obtuvieron un promedio global de 7,64; 8,65; 9; 8,52 y 10 respectivamente. El número de licencias de origen músculo-esquelético presentadas por el personal en estudio durante los años 2008 y 2009 fueron 12 licencias en la UCI y 2 en Medicina Física y Rehabilitación, representando un promedio de 0,57 y 0,2 licencias por funcionario respectivamente. Se concluye de esto, que las tareas de manipulación en ambas unidades representan un nivel de riesgo “Alto” de padecer Trastornos Músculo-esqueléticos, por lo que en el personal de la Unidad de Cuidados Intensivos existe una mayor exposición a otros factores de riesgo que inciden en el desarrollo de estos trastornos (10).

La tesis titulada “Trastornos músculoesqueléticos de origen laboral en actividades mecánicas del sector de la construcción. investigación mediante técnicas de observación directa, epidemiológicas y software de análisis biomecánico”. Universidad de Extremadura. En esta investigación se realiza un estudio detallado de algunas de las tareas que se llevan a cabo en el sector de la construcción, concretamente, las relacionadas con los operarios de instalaciones mecánicas. Durante un periodo de 12 meses comprendido entre el mes de abril de 2010 a marzo de 2011 se recogieron datos de una muestra de 150 trabajadores en la construcción de un edificio de gran envergadura en España. El análisis ha sido realizado en un entorno de trabajo en el que se disponía de medios mecánicos para el manejo de cargas, de manera que se propicia la reducción o eliminación de factores de riesgo biomecánico, lo que ha supuesto ventajas de tipo ergonómico en el estudio.

Una vez definidos los procesos, actividades y los factores de riesgo, se aplican métodos ergonómicos de observación directa para el cálculo del nivel de

exposición a los factores de riesgo biomecánico, a lo que se añade el complemento de uso de software específico. En la investigación de accidentes y enfermedades profesionales se recogen los trastornos músculoesqueléticos ocupacionales desarrollados y la identificación de las causas relacionadas. Como medio adicional, se realiza una entrevista con el fin de obtener una descripción de datos que complete el estudio epidemiológico de la investigación de accidentes y enfermedades profesionales. Finalmente, la aplicación epidemiológica analítica de recopilación de casos previos de la literatura y el estudio de casos y controles permitirán obtener las causas de los Trastornos músculoesqueléticos ocupacionales. (11).

La investigación titulada "Prevalencia de trastornosmúsculoesqueléticos relacionados con el trabajo en profesionales de los servicios de rehabilitación y/o unidades de fisioterapia". El objetivo de la investigación es determinar la prevalencia de trastornos músculoesqueléticos relacionados con el trabajo en profesionales de los servicios de rehabilitación y/o unidades de fisioterapia en algún momento de la vida y en los últimos doce meses. El estudio estuvo dirigido a los profesionales de los servicios de rehabilitación y/o unidades de fisioterapia: fisioterapeutas, médicos rehabilitadores, logopedas y terapeutas ocupacionales; y enfermeras, auxiliares de enfermería, celadores y administrativos propios de los servicios de rehabilitación de una cohorte seleccionada mediante muestreo por conveniencia en las provincias de Madrid y Guadalajara. De la población seleccionada, 516 profesionales potenciales, aceptaron participar en el estudio 306, y 15 fueron excluidos por los criterios mencionados, quedando finalmente 291 participantes, completaron un cuestionario sobre trastornos músculoesqueléticos relacionados con el trabajo elaborado por el propio equipo investigador, basado en el Cuestionario Nórdico de Kuorinka. El cuestionario recogía los datos personales del participante; información acerca de los trastornos músculoesqueléticos sufridos en algún momento, últimos doce meses y últimos siete días; la ergonomía e higiene postural en el trabajo; y los tipos de actividades realizadas y posturas mantenidas durante el trabajo. El análisis estadístico se realizó con el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). La tasa de respuesta entre todos los participantes fue del 56,7%. El 91,8% de los participantes sufrió algún trastorno músculoesquelético relacionado con el trabajo en algún momento de la vida. La prevalencia se redujo al 83,2% tratándose de trastornos en los últimos doce meses. Las regiones más afectadas en los últimos

doce meses fueron la columna cervical (41,2%), la columna lumbar (39,7%), la muñeca y mano (27,8%), y el hombro (21,3%). Con respecto a cada profesión, las mayores prevalencias en los últimos doce meses en cualquier región corporal se reflejaron en administrativos (92,3%), celadores (87,5%), y fisioterapeutas (86,7%). Los factores de riesgo más determinantes ( $p < 0,05$ ) fueron ser mujer y trabajar 35 o más horas semanales. Entre las medidas preventivas más propuestas destacan la mejora de las medidas ergonómicas y el equipamiento material, así como la reducción de la carga de trabajo. Se concluyó que existe una alta prevalencia de trastornos músculoesqueléticos relacionados con el trabajo en profesionales de los servicios de rehabilitación y/o unidades de fisioterapia. Los profesionales más afectados son los administrativos, celadores, y fisioterapeutas. Los factores de riesgo más relacionados con los citados trastornos son ser mujer y trabajar 35 o más horas semanales. Otros factores, como el sobrepeso o el lugar de trabajo también afectan de forma significativa a la intensidad y tiempo de evolución del dolor. Las medidas preventivas propuestas se dirigen mayoritariamente a mejorar las medidas ergonómicas y el equipamiento material, así como a la reducción de la carga de trabajo (12).

Por otro lado, la tesis titulada "Absentismo laboral y prevalencia de síntomas músculoesqueléticos en área de desprese de empresa avícola del valle del cauca 2015" Universidad Libre Seccional Cali. Tiene como objetivo: determinar las causas principales de ausentismo laboral y la prevalencia de síntomas músculo esquelético en trabajadores del área de desprese, de una empresa avícola del Valle del Cauca. Metodología. Estudio observacional retrospectivo de corte transversal. Análisis de registros de incapacidades del 2015 ( $n=485$ ) para caracterizar el ausentismo laboral; para la recolección de datos para la prevalencia de síntomas músculo esqueléticos se aplicaron: 110 encuestas con información socio-Laboral; y cuestionarios de síntomas (Nórdico). Se realizó análisis de estadística descriptiva mediante rangos frecuencias, porcentajes y promedios. Resultados: La causa más frecuente de absentismo laboral fueron los cuadros virales respiratorios 31%; seguido de patologías músculo esqueléticas 13%. La patología músculo esquelética más frecuente fue la lumbalgia 30%. La prevalencia de los síntomas musculo esqueléticos por segmentos fue alta siendo mayor en la región dorsal 28%, lumbar 14%, muñeca o mano derecha 21%, cuello 18%. Conclusiones: La prevalencia de síntomas músculo esqueléticos revela que el área de desprese está a riesgo de sufrir mayor absentismo y patologías

osteomusculares de origen laboral, por lo cual es necesario revisar las intervenciones realizadas en vigilancia epidemiológica. (13).

Por otro lado, el proyecto de investigación, titulada “Identificación de Riesgos Biomecánicos de los/as Trabajadores en Plantas de Proceso de Salmón para la Prevención de Disfunción Dolorosa de Extremidad Superior (DDES)” Fundación Científica y tecnológica. Tiene como propósito la identificación y evaluación de riesgos biomecánicos en los/as trabajadores de plantas procesadoras de salmón de la provincia de Chiloé, con el fin de establecer un punto de partida en iniciativas de carácter preventivo para enfermedades músculo esqueléticas que comprometen el Miembro Superior. La muestra de 150 trabajadores sanos, de ambos sexos los que fueron grabados en 2 planos y 2 ciclos de trabajo. Los datos que se obtuvieron fueron analizados a través de Check List-OCRA y Escala de Borg siendo procesados estadísticamente mediante el Software IBM SPSS Statistics.

Los resultados indican que en las tareas realizadas por los trabajadores los factores de riesgo biomecánicos más críticos son: Postura (valores de correlación 0,89 y 0,87 para la extremidad superior derecha e izquierda respectivamente), Fuerza (valores de correlación 0,86 y 0,87 para la extremidad superior derecha e izquierda respectivamente) y Frecuencia (valores de correlación 0,81 y 0,71 para la extremidad superior derecha e izquierda respectivamente) Los factores biomecánicos analizados poseen un alto nivel de correlación con el índice intrínseco de riesgo según Check List OCRA para ambas extremidades superiores. Por otra parte de un total de 21 puestos evaluados un 67% (14) presentan un nivel de riesgo “alto” (valores de índice intrínseco sobre 22,5). De estos, la mayor cantidad de trabajadores se concentra en los puestos de Despinado Manual y Decorado (70% del total de la muestra). Las conclusiones de la investigación apuntan a que los mayores esfuerzos de prevención se debieran enfocar en los puestos críticos (nivel de riesgo alto-medio) principalmente hacia aquellos que involucran a una mayor masa de trabajadores (Despinado Manual y Decorado) (14)

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. ERGONOMÍA**

Organización Internacional de Normalización (ISO) que definía en 1961 la Ergonomía como "la aplicación de las ciencias biológicas del hombre, junto con las ciencias de ingeniería, para lograr la adaptación mutua óptima del hombre y su trabajo, midiéndose los beneficios en términos de eficiencia y bienestar del hombre" (15)

Actualmente la Asociación Internacional de Ergonomía la define como 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". Igualmente, en la misma línea, la Asociación Española de Ergonomía la considera como "El conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar". (16)

La ergonomía "estudia los factores que intervienen en la interrelación hombre-artefacto, afectados por el entorno. El conjunto se complementa recíprocamente para conseguir el mejor rendimiento; el hombre piensa y acciona, mientras que el objeto se acopla a las cualidades del hombre, tanto en el manejo como en aspecto y comunicación. El objetivo de la ergonomía es dar las pautas que servirán al diseñador para optimizar el trabajo a ejecutar por el conjunto conformado por el operario-artefacto" (17).

Las definiciones de ergonomía recogen, bien de forma explícita o implícita los conceptos de adecuación y adaptación del trabajo al trabajador. Por adecuación entre el hombre y trabajo entendemos que el sistema, equipo, lugar, ambiente, etc. Sea apropiado para las condiciones circunstancias y expectativas del trabajador que realiza el trabajo (18).

Por trabajo adaptado a la persona entendemos aquel que al trabajar es capaz de realizar las tareas sin que por ella puedan provocar daños para la salud. (18). Según la RM 375-2008 TR – NORMA BÁSICA DE ERGONOMÍA Llamada también ingeniería humana, es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los

trabajadores, con el fin de minimizar el estrés y la fatiga y con ello incrementar el rendimiento y la seguridad del trabajador (19).

**Tabla 2: Objetivos de la ergonomía y psicología aplicada.**

Identificar, analizar y reducir los riesgos laborales.
Adaptar el puesto de trabajo y las condiciones de trabajo a las características del operador.
Contribuir a las evoluciones de las situaciones de trabajo no solo bajo el ángulo de las condiciones materiales, sino en sus aspectos sociorganizativos, a fin de que el trabajo pueda ser realizado salvaguardando la salud y seguridad, con el máximo confort, de satisfacción y de eficacia.
Controlar la introducción de las nuevas tecnologías en las organizaciones y su adaptación a las capacidades y aptitudes de la población laboral existente.
Establecer prescripciones ergonómicas para la adquisición de útiles, herramientas y materiales diversos.
Aumentar la motivación y la satisfacción en el trabajo.
Mejorar la salud de la empresa (disminución de absentismo, presentismo, sabotajes, etc.) y promocionar la salud en el trabajo (según la OMS).

**Fuente: Llana (2009)**

### **2.2.2. RIESGO DISERGONÓMICO**

Se puede entender el riesgo como toda situación que puede derivarse un daño para una persona (20). El riesgo de accidente se refiere a la posibilidad de sufrir una lesión repentina provocado por una exposición laboral inferior a un día relacionados con la actividad del trabajador (por ejemplo por la posturas de trabajo mantenidas, sobre esfuerzos o movimientos efectuados durante el trabajo de forma incorrecta o la sobrecarga sufrida de la capacidades de percepción y atención del trabajador) (21)

Los riesgos disergonómicos son aquellos factores inadecuados del sistema hombre - máquina desde el punto de vista de diseño, construcción, operación, ubicación de maquinaria, los conocimientos, la habilidad, las condiciones y las características de los operarios y de las interrelaciones con el entorno y el medio ambiente de trabajo, tales como: monotonía, fatiga, malas posturas, movimientos repetitivos y sobrecarga física (22).

Según la R.M. N° 375-2008-TR, el riesgo disergonómico es aquella expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico. (19)

### 2.2.3. FACTORES DE RIESGO DISERGNÓMICO

Aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, accidentes y enfermedades de Trabajo, derivado del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo. Según la R.M. N° 375-2008-TR, define a los factores de riesgo disergonómico como el conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos (19).

La Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, considera los siguientes factores de riesgo disergonómico.

**Tabla 3: Factores de riesgo disergonómico.**

<b>Posturas incomodas o forzadas</b>	✓ Las manos por encima de la cabeza (*)
	✓ Codos por encima del hombro (*)
	✓ Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (*)
	✓ Espalda en extensión más de 30 grados (*)
	✓ Cuello doblado / girado más de 30 grados (*)
	✓ Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (*)
	✓ Estando sentado, espalda girada o lateralizada

	<p>más de 30 grados (*)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ De cuclillas (*)</li> <li>✓ De rodillas (*)</li> </ul> <p>(*) Más de 2 horas en total por día</p>
<b>Levantamiento de carga frecuente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 40 KG. una vez / día (*)</li> <li>✓ 25 KG. más de doce veces / hora (*)</li> <li>✓ 5 KG más de dos veces / minuto (*)</li> <li>✓ Menos de 3 Kg. Más de cuatro veces / min. (*)</li> </ul> <p>(*) Durante más de 2 horas por día</p>
<b>Esfuerzo de manos y muñecas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 Kg. (*)</li> <li>✓ Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza (*).</li> <li>✓ Si se ejecuta la acción de atornillar de forma intensa (*)</li> </ul> <p>(*) Más de 2 horas por día.</p>
<b>Movimientos repetitivos con alta frecuencia</b>	<p>El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4 veces/min. Durante más de 2 horas por día.</p> <p>En los siguientes grupos musculares: Cuello, hombros, codos, muñecas, manos,</p>
<b>Impacto repetido</b>	<p>Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, más de 2 horas por día</p>
<b>Vibración de brazo-mano de moderada a alta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Nivel moderado: más 30 min./día.</li> <li>✓ Nivel alto: más 2 horas/día</li> </ul>

Fuente: R.M. Nº 375-2008-TR

Las posturas forzadas, de acuerdo con la R.M. 375-008 TR, se definen como aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga (19).

Las posturas forzadas comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura. Existen numerosas actividades en las que el trabajador adopta posturas forzadas: son comunes en trabajos en bipedestación, sedestación prolongada, talleres de reparación, centros de montaje mecánico, etc., pudiendo dar lugar a lesiones musculo esqueléticas (23).

La manipulación manual de cargas, se entiende por manipulación manual de cargas cualquiera de las siguientes operaciones efectuadas por uno o varios trabajadores: El levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción, el transporte o el desplazamiento de una carga la carga (24) puede ser: animada (una persona o animal) o inanimada (un objeto).

Los movimientos repetitivos, según la R.M. 375-2008-TR, son movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo, y que puede provocar en esta misma zona la fatiga muscular, la sobrecarga, el dolor y, por último, una lesión. (19) Son una serie de movimientos continuos y parecidos que se realizan cuando los ciclos de trabajo son cortos, provocan un gran número de enfermedades y lesiones de origen laboral que se localizan en hombro, codo, muñeca y mano, conocidas como tendinitis, epicondilitis, síndrome del túnel carpiano. Existe repetitividad cuando los ciclos de trabajo son menores de 30 segundos o cuando se repiten los mismos movimientos o gestos durante el 50% del ciclo. Será postura inadecuada aquella que tenga la mano fuera de posiciones neutras, el brazo por encima del hombro o el tronco inclinado o torsionado (25).

#### **2.2.4. FACTORES DE RIESGOS MÚSCULO ESQUELÉTICO**

Los factores de riesgo de trastornos músculoesqueléticos son: intensidad, frecuencia y duración de los movimientos capaces de generar estos trastornos, que explican las molestias de los trabajadores, principalmente en el trabajo dinámico de los miembros superiores (26).

Los factores de riesgos asociados a estas patologías proceden de los componentes estáticos y dinámicos de la tarea:

- Características de la carga: peso, tamaño, contenido, consistencia, etc.

- Esfuerzo físico necesario: llega a ser riesgo cuando existen movimientos bruscos, torsiones, flexiones, posiciones inestables, etc. sin los cuales no sería posible cumplir la función laboral.
- Características del medio de trabajo. Espacios reducidos, suelos irregulares, temperatura inadecuada, iluminación deficiente y exposiciones a vibración.
- Exigencias de la actividad: esfuerzos físicos prolongados y recurrentes, falta de reposo fisiológico o recuperación, etc.
- Posturas forzadas: hace referencia a posturas mantenidas, fijas o restringidas

### **2.2.5. SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO**

El sistema músculo esquelético está compuesto por:

- Huesos: confieren la estructura corporal y ayudan al movimiento
- Ligamentos: mantienen unidos los huesos. Rodean los discos intervertebrales
- Articulaciones: conexiones lubricadas entre los huesos para permitir deslizarse uno sobre otros,
- Músculos: fibras contráctiles que originan los movimientos corporales
- Tendones: cordones forrados de vainas que unen los músculos a los huesos
- Vasos Sanguíneos: permiten el transporte del oxígeno y azúcar a los tejidos
- Nervios: conectan los músculos y órganos periféricos con el cerebro.

### **2.2.6. SISTEMA ESQUELÉTICO**

El esqueleto es un almacén móvil compuesto por 206 huesos, aproximadamente la mitad de estos se encuentran en las manos y en los pies. El esqueleto en su conjunto es extremadamente flexible y permite un amplio margen de movimientos. El esqueleto sirve como anclaje para los músculos esqueléticos, así como la protección de los órganos internos. Los huesos en la mujer son habitualmente más pequeños y ligeros que los del hombre, y la pelvis femenina es más profunda y de cavidad más ancha (18).

Los huesos humanos por su configuración externa pueden dividirse en (27):

- Huesos Largos: Son huesos duros y densos que brindan resistencia, estructura y movilidad. El hueso del muslo (fémur) es un ejemplo de hueso largo. Los huesos largos tienen una diáfisis y dos extremos
- Huesos Cortos: son de forma aproximadamente cubica contienen en su mayoría hueso esponjoso y están localizados en las manos y en los pies. La superficie exterior de estos huesos está conformada por una capa delgada de hueso compacto. La rótula también se considera un hueso corto
- Huesos Planos: el grosor es claramente inferior a las otras dos dimensiones. Algunos huesos de este tipo son el omoplato y el esternón.
- Los huesos largos de los brazos y las piernas tienen una cavidad central que contiene la medula ósea. Los huesos están constituidos principalmente de calcio, fósforo y una sustancia fibrosa conocida como colágeno.

### **2.2.7. EL SISTEMA MUSCULAR**

El músculo es un órgano dotado de contractilidad, propiedad de la cual deriva su capacidad para producir o contrarrestar movimientos. El músculo está formado por una membrana de tejido resistente que recubre un número variable de células diferenciadas, estas células son las fibras musculares se caracterizan por sus formas alargadas, el musculo presenta una actividad característica que es el alargamiento o contracción, cuya finalidad es movilizar los segmentos óseos engendrando el movimiento desplazando el cuerpo entero (18).

Los músculos tienen una triple función

- Permitir el movimiento en su medio movilizand las distintas cadenas óseas
- Permitir que se mantenga en una determinada postura
- Permitir que la energía mecánica desarrollada pueda actuar sobre el sistema de trabajo

La clasificación funcional de los músculos puede realizarse según el tipo de contracción que realiza y según su participación en los movimientos. Atendiendo al tipo de contracción muscular debemos distinguir las que acompañan al movimiento y a las que no se acompañan de ellos. Las primeras se llaman

isotónicas, las segundas se llaman isométricas y es característica de aquellas posiciones en las que la fuerza muscular (FM) equilibra una resistencia (R) exterior, las contracciones isotónicas pueden ser de dos tipos: o bien la fuerza muscular vencerá la resistencia exterior y los músculos experimentaran un acortamiento, lo que se conoce como contracción concéntrica, o bien tendrá lugar al fenómeno inverso ocasionando una contracción excéntrica (18).

**Tabla 4: Clasificación funcional de los músculos según su tipo de función.**

Tipo de contracción		Relación de fuerzas	Tipo de trabajo muscular	Ejemplo
Isométrica		$F_m = R$	Estático	La actividad de los flexores al mantener el antebrazo flexionado 90° sobre el brazo.
Isotónica	Concéntrica	$F_m > R$	Dinámico positivo	El mismo grupo muscular en la flexión del antebrazo sobre el brazo.
	Excéntrica	$F_m < R$	Dinámico negativo	Idéntica situación pero con una extensión progresiva de los segmentos considerados.

Fuente: Maestre, D. G. 2007

Una contractura muscular es una contracción mantenida e involuntaria de un músculo. Cuando existe una contractura se aprecia un abultamiento en la zona con pérdida de elasticidad del músculo y con ello la pérdida de su función; es decir, el músculo no trabaja correctamente (28).

La energía necesaria para la contracción se obtiene por rotura de los enlaces fosfóricos ricos en energía que se convierte en trabajo mecánico y calor durante la contracción. Los músculos en estado de reposo poseen una ligera contracción, llamada tono muscular (18).

### 2.2.8. TRABAJO MUSCULAR

La realización de un trabajo muscular implica el poner en acción una serie de músculos que aportan la fuerza necesaria; según la forma en que se produzcan

las contracciones de estos músculos el trabajo desarrollado se puede considerar como estático o dinámico (29).

**Trabajo Estático:** cuando la contracción del músculo es continua y se mantiene durante cierto tiempo, por ejemplo cuando el cuerpo debe mantenerse en una cierta postura, o más aún cuando una carga debe ser sostenida, ciertos números de músculos son exigidos de forma estática. El trabajo estático incrementa la tensión interna del músculo, lo que unido a la compresión mecánica del mismo limita de forma apreciable el aporte de sangre, de nutrientes y de oxígeno, a su vez la eliminación de desechos producidos en los procesos metabólicos queda suspendida. Durante el trabajo estático la presión sanguínea es mayor cuando el esfuerzo es realizado con grupos musculares grandes. Para ser capaz de mantener el esfuerzo, el músculo debe apelar a sus reservas y recurrir a reacciones auxiliares, como el aumento de la presión sanguínea, por el contrario la frecuencia cardíaca no se incrementa demasiado. Al cabo de cierto tiempo aparece la fatiga muscular, que se traduce en una disminución de la fuerza muscular, luego en un dolor, y finalmente en un temblor de músculos (18).

**Trabajo Dinámico:** cuando hay sucesión de tensiones y relajamiento del o de los músculos activos: marcha a pie, accionamiento de una manivela, de un volante, etc. Cuando el músculo realiza un trabajo dinámico, la sucesión de contracciones y de relajamientos obra a la manera de una bomba sobre la circulación sanguínea, que se encuentra acelerada. El músculo está bien irrigado el oxígeno y la glucosa son entregados regularmente al músculo y los desechos son evacuados a medida que se producen. El trabajo dinámico puede tomar un carácter de estático cuando se realiza muy lentamente o cuando los intervalos de trabajo dinámico son muy cortos que no permiten a los vasos capilares llenarse de sangre (18).

### **2.2.9. LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICO**

Son situaciones de dolor, molestia o tensión de algún tipo de lesión en la estructura anatómica del cuerpo. Son lesiones que afectan a los tejidos blandos del aparato locomotor de los huesos, ligamentos, músculos, tendones, nervios, y articulaciones y vasos sanguíneos. Estas lesiones pueden aparecer en cualquier región corporal aunque se localizan con más frecuencia en: espalda, cuello, hombros, codos, muñecas, rodillas, pies y piernas (25).

Por trastorno músculo esquelético se entiende los problemas de salud del aparato locomotor, es decir los músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios; esto abarca todo tipo de dolencia, desde las molestias leves pasajeras hasta las lesiones irreversibles y discapacitantes (30).

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH), señala que las lesiones o desórdenes músculoesqueléticos incluyen un grupo de condiciones que involucran a los nervios, tendones, músculos y estructuras de apoyo como los discos intervertebrales.

Las distintas alteraciones músculo - esqueléticas tienen muchos nombres, por ejemplo: tenosinovitis, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, epicondilitis, bursitis, hernias de disco, contracturas, lumbalgias, cervicalgias (25).

Según la R.M. 375-2008-TR, son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Reciben nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalgias, dorsalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos. (19)

**Tabla 5: Lesiones músculo esqueléticas.**

<b>Zona Corporal</b>	<b>Lesiones</b>
<b>Espalda</b>	Hernia discal, Lumbalgias, Ciática, Dolor muscular, Protusión discal, Distensión muscular, y Lesiones discales
<b>Cuello</b>	Dolor, Espasmo muscular y Lesiones discales
<b>Hombros</b>	Tendinitis, Periartritis y Bursitis
<b>Codo</b>	Codo de tenis y Epicondilitis
<b>Manos</b>	Síndrome del túnel carpiano, Tendinitis, Entumecimiento y Distensión
<b>Piernas</b>	Hemorroides, Ciática y Varices

**Fuente: Secretaria de Salud Laboral y Medio Ambiente de CCOO de Asturias**

De acuerdo el Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo, los trastornos de acuerdo a segmentos corporales pueden ser (31):

- **Trastornos en la espalda**

Síntomas: sentir con frecuencia dolor, rigidez entumecimiento, hormigueo o sensación de calor localizado en la nuca, durante o al final de la jornada de trabajo.

Causas Principales: Posturas forzadas de la cabeza: cabeza girada, inclinada hacia atrás o a un lado, o muy inclinada hacia delante. Mantener la cabeza en la misma posición durante muchos minutos. Movimientos repetitivos de la cabeza y los brazos. Aplicar fuerzas con los brazos o con las manos. Tensión durante el trabajo.

- **Trastornos en los hombros**

Síntomas: sentir a diario dolor o rigidez en los hombros, a veces, de noche.

Causas Principales: Posturas forzadas de los brazos: brazos muy levantados por delante o a los lados del cuerpo; brazos llevados hacia atrás del tronco. Movimientos muy repetitivos de los brazos. Mantener los brazos en una misma posición durante muchos minutos. Aplicar fuerzas con los brazos o con las manos.

- **Trastornos en los codos**

Síntomas: dolor diario en el codo, aun sin moverlo, puede ser un síntoma de un trastorno músculo-esquelético.

Causas Principales: Trabajo repetitivo de los brazos que al mismo tiempo exige realizar fuerza con la mano.

- **Trastornos de muñecas**

Síntomas: El más común, el dolor frecuente. En el "síndrome del túnel carpiano" el dolor se extiende por el antebrazo, acompañado de hormigueos y adormecimiento de los dedos pulgar, índice y medio, sobre todo por la noche.

Causas Principales: El trabajo manual repetitivo haciendo a la vez fuerza con la mano o con los dedos. Un trabajo repetitivo de la mano con una

postura forzada de la muñeca, o usando sólo dos o tres dedos para agarrar los objetos.

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

Según la R.M. 375-2008-TR (19)

#### **ANÁLISIS DE TRABAJO**

Es la metodología utilizada en ergonomía para describir las actividades con el propósito de conocer las demandas que implican y compararlas con las capacidades humanas.

#### **CARGA**

Cualquier objeto susceptible de ser movido. Incluye, por ejemplo, la manipulación de personas (como los pacientes en un hospital) y la manipulación de animales en una granja o en una clínica veterinaria. Se considerarán también cargas los materiales que se manipulen, por ejemplo, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

#### **CARGA DE TRABAJO**

Es el conjunto de requerimientos físicos y mentales a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral.

#### **CARGA FÍSICA DE TRABAJO**

Entendida como el conjunto de requerimientos físicos a los que la persona está expuesta a lo largo de su jornada laboral, y que de forma independiente o combinada, pueden alcanzar un nivel de intensidad, duración o frecuencia suficientes para causar un daño a la salud a las personas expuestas.

#### **ERGONOMÍA**

Llamada también ingeniería humana, es la ciencia que busca optimizar la interacción entre el trabajador, máquina y ambiente de trabajo con el fin de adecuar los puestos, ambientes y la organización del trabajo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de minimizar el estrés y la fatiga y con ello incrementar el rendimiento y la seguridad del trabajador.

## **FACTORES DE RIESGO BIOPSIICOSOCIALES**

Se llaman así, a aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con el ambiente, la organización, el contenido del trabajo y la realización de las tareas, y que afectan el bienestar o a la salud (física, psíquica y social) del trabajador, así como al desarrollo del trabajo.

## **FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICO**

Es aquel conjunto de atributos de la tarea o del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo. Incluyen aspectos relacionados con la manipulación manual de cargas, sobreesfuerzos, posturas de trabajo, movimientos repetitivos.

## **FATIGA**

Consecuencia lógica del esfuerzo realizado, y debe estar dentro de unos límites que permitan al trabajador recuperarse después de una jornada de descanso. Este equilibrio se rompe si la actividad laboral exige al trabajador energía por encima de sus posibilidades, con el consiguiente riesgo para la salud.

## **MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS**

Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso – lumbares, para los trabajadores.

## **MEDICINA OCUPACIONAL O DEL TRABAJO**

Es el conjunto de las actividades de las Ciencias de la Salud dirigidas hacia la promoción de la calidad de vida de los trabajadores, el diagnóstico precoz y el tratamiento oportuno; asimismo, se refiere a la rehabilitación y la readaptación laboral, y la atención de las contingencias derivadas de los accidentes de trabajo y de las enfermedades profesionales u ocupacionales (ATEP o ATEO), a través del mantenimiento y mejoramiento de sus condiciones de salud.

## **PLANO DE TRABAJO**

Es la altura en la que se desarrolla una tarea. Para trabajos de precisión se fija a la altura de los brazos con los puños entrelazados y, en cambio, para trabajos medianos demandantes de fuerza moderada se fija a la altura de los codos; asimismo, para trabajos demandantes de esfuerzo se fija a la altura de las muñecas.

## **POSTURAS FORZADAS**

Se definen como aquellas posiciones de trabajo que supongan que una o varias regiones anatómicas dejan de estar en una posición natural de confort para pasar a una posición que genera hiperextensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones osteoarticulares, con la consecuente producción de lesiones por sobrecarga.

## **PUESTO DE TRABAJO**

Trabajo total asignado a un trabajador individual, está constituido por un conjunto específico de funciones, deberes y responsabilidades. Supone en su titular ciertas aptitudes generales, ciertas capacidades concretas y ciertos conocimientos prácticos relacionados con las maneras internas de funcionar y con los modos externos de relacionarse.

## **RIESGO DISERGONÓMICO**

Entenderemos por riesgo disergonómico, aquella expresión matemática referida a la probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo, y condicionado por ciertos factores de riesgo disergonómico.

## **SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, y los mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos.

## **TAREA**

Acto o secuencia de actos agrupados en el tiempo, destinados a contribuir a un resultado final específico, para el alcance de un objetivo

## **TRABAJADOR ENTRENADO**

Refiere a aquel trabajador mayor de dieciocho (18) años de edad, que realice tareas de manipulación de cargas en un tiempo no menor de 2 horas por día.

## **TRABAJO REPETITIVO**

Movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo, y que puede provocar en esta misma zona la fatiga muscular, la sobrecarga, el dolor y, por último, una lesión.

## **TRASTORNOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS**

Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos. Reciben nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalgias, dorsalgias, etc. El síntoma predominante es el dolor, asociado a la inflamación, pérdida de fuerza, y dificultad o imposibilidad para realizar algunos movimientos.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. MÉTODOS Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

El método científico es un rasgo característico de la ciencia tanto de la pura como de la aplicada: donde no hay método científico no hay ciencia (32). El método de la presente investigación se basará en el método científico, como método universal de investigación. Este tipo de estudios tiene como propósito evaluar la relación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables.

La Empresa de Salubridad Saneamiento Ambiental y Servicios S.A.C. - SSAYS, en base a su experiencia y trayectoria en el rubro de servicios de limpieza, mantenimiento industrial y saneamiento ambiental. La investigación empezó en mayo del año 2018, fecha en la que se determinó la muestra de investigación, se iniciaron las evaluaciones con el permiso del supervisor general de la empresa SSAYS S.A.C. y con conocimiento de los trabajadores de las siguientes áreas: Condesería, Deprodeca Almacén, Derivados Lácteos, Fábrica de Envases, Lavadero de Cisterna, Logística Almacén, Reutilizables, Servicios Generales, Técnico en Altura. Las evaluaciones se realizaron en horas de trabajo, teniendo en cuenta el diagrama analítico de procesos de cada área, que se detalla en el Anexo N° 02 de la investigación.

##### **3.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación aplicada, guarda íntima relación con la básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias

prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar (33).

Esta investigación se distingue por tener propósitos prácticos inmediatos bien definidos, es decir, se investiga para actuar, transformar, modificar o producir cambios en un determinado sector de la realidad (34).

La presente investigación es de tipo aplicada porque relacionaremos dos líneas de investigación y confrontar la teoría con la realidad con el fin de dar una utilidad para la humanidad.

### **3.1.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN**

Los estudios cuantitativos correlacionales miden el grado de relación entre esas dos o más variables; es decir, miden cada variable presuntamente relacionada y después también miden y analizan la correlación (35).

Este tipo de estudios tienen como propósito medir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables, miden cada una de ellas y después, cuantifican y analizan la vinculación (36).

En la presente investigación se detalló cómo el factor de riesgo disergonómico se relaciona significativamente con el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C., La manipulación manual de cargas se relaciona significativamente con el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C., La carga postural se relaciona significativamente con el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. y Los movimientos repetitivos se relaciona significativamente con el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.

### **3.1.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

La investigación correlacional persigue fundamentalmente determinar el grado en el cual las variaciones en uno o varios factores son concomitantes (concurrentes) con la variación en otro u otros (37).

La investigación tiene como objetivo determinar la relación del factor de riesgo disergonómico con el trastorno músculoesquelético en los trabajadores de la

empresa SSAYS S.A.C. Así mismo se indagó sobre la relación recíproca y concatenada de todos los hechos de la realidad buscando dar una explicación a la relación que existe el factor de riesgo disergonómico con el trastorno músculo esquelético, por lo tanto, la presente investigación será de nivel relacional.

### **3.1.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación cuantitativa frecuentemente cuantifica relaciones entre variables - la variable independiente o predictiva y la variable dependiente o resultado. De forma general, diseños de investigación cuantitativa son clasificados tanto como no experimentales como experimentales (38).

Los diseños no experimentales se dividen en Diseños Transeccionales o transversales y Diseños Longitudinales (34). También son clasificados de acuerdo al momento en el cual los datos son recolectados en el tiempo, transversal o longitudinal, o de acuerdo con la época de experiencia o evento estudiado, retrospectivo o prospectivo (38). En un estudio transversal, las variables son identificadas en un punto en el tiempo y las relaciones entre las mismas son determinadas. En un estudio longitudinal, los datos son recolectados en diferentes puntos en el tiempo. En un estudio retrospectivo, un evento o fenómeno identificado en el presente es relacionado a factores o variables en el pasado. El estudio prospectivo, o estudio de corte, los factores y variables potenciales identificadas en el presente son relacionadas a resultados posibles en el futuro (38).

La investigación tiene como objetivo de determinar la relación entre el factor de riesgo disergonómico con el malestar del trastorno músculo esquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. Determinaremos la relación que existe entre dos variables (líneas de investigación), en un momento determinado del tiempo, en esa línea el diseño de la investigación es transversal no experimental.

La investigación presenta un diseño transversal correlacional , ya que se describe la relación entre las dos variables en un momento determinado (39). Esto significa examinar si hay aumento o disminución en una variable coincide con un aumento o disminución en la otra variable.

Se recolectan datos y se describe relación (X1 – Y1)



### 3.1.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

La presente investigación se desarrolló en la empresa SSAYS S.A.C. que consta con un total 300 trabajadores de limpieza, 96 mujeres y 204 hombres, trabajando en turnos de mañana, tarde y noche de los cuales algunos cuentan con contrato indefinido y otros son contratados por periodos. Para efectos de la investigación se define utilizar como población a los trabajadores independientemente del tipo de contrato. La población estará conformada por los trabajadores de limpieza de la empresa SSAYS S.A.C. que consta con un total 300 trabajadores entre hombres y mujeres.

La muestra estará conformada sólo por los trabajadores de limpieza de la empresa SSAYS S.A.C. Para determinar con exactitud la muestra de la presente investigación se utilizará la fórmula para una población finita:

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

p y q = constantes: 0.5

Z = nivel de confianza: 1.96

E = límite aceptable de error muestra: 0.01 - 0.09

Al aplicar la fórmula se obtuvo como resultado 170 trabajadores que representaran la muestra de investigación.

### 3.1.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Entre las técnicas que se utilizó en la investigación para la recolección de datos de la evaluación de los trastornos músculoesqueléticos se tiene al método del Cuestionario CORNELL, este método permite mediante la aplicación del cuestionario identificar la frecuencia del dolor o malestar que experimenta el



que indiquen los trabajadores. Este cuestionario se emplea para trabajadores de ambos sexos. (Anexo N° 3)

Para el desarrollo del cuestionario, se elaboró una hoja de cálculo de Excel, con el formato validado del cuestionario, posteriormente, se entrevistó a cada trabajador, solicitándole identificar 3 dolencias corporales más importantes, la información fue procesada y se obtuvo los resultados en 3 niveles que representan la gravedad de los malestares musculo-esqueléticos por segmentos corporales.

**Tabla 6: Interpretación de resultados de malestares del Cuestionario CORNELL.**

Nivel de malestar musculo-esquelético		Ponderación	Afectación
Nivel 1	Normal	0 a 5	El trabajador no presenta malestares musculo-esqueléticos que impacten en su trabajo.
Nivel 2	Ligero	6 a 8	El trabajador muestra malestares musculo-esqueléticos que afectan ligeramente en su trabajo.
Nivel 3	Alto	9 a 11	El trabajador muestra malestares musculo-esqueléticos que impactan en su trabajo.
Nivel 4	Extremo	>12	El trabajador muestra malestares musculo-esqueléticos que impactan considerablemente en su trabajo.

**Fuente: Propia**

Para el análisis de datos se utilizará la estadística descriptiva y la estadística inferencial, mediante la cual proporcionará información para verificar la veracidad o falsedad de las hipótesis. También se utilizará el paquete de Microsoft Office para el procesamiento de la información.

Los trabajos realizados en la investigación son:

Primero se realizó el estudio Cornell para determinar el malestar del trastorno músculo esquelético, con lo cual determinamos el grupo de exposición similar.

Luego se realizó el estudio de nivel de riesgo disergonómico de acuerdo a las características de cada puesto y en cada trabajador.

Según la R.M. 375-2008.TR en su artículo 38 dice: Si el empleador tiene entre sus tareas algunos factores de riesgo disergonómico significativo, debería incluirlas en su matriz de riesgo disergonómico y será sujeto de evaluación y calificación más detallada, tomando en consideración la siguiente tabla (19).

**Tabla 7:Factores de riesgo disergonómico.**

<b>FACTORES DE RIESGO DISERGNÓMICO</b>	
<b>Posturas incomodas forzadas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las manos por encima de la cabeza (*)</li> <li>-Codos por encima del hombro (*)</li> <li>-Espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (*)</li> <li>-Espalda en extensión más de 30 grados (*)</li> <li>-Cuello doblado/girado más de 30 grados (*)</li> <li>-Estando sentado, espalda inclinada hacia adelante más de 30 grados (*)</li> <li>-Estando sentado, espalda girada o lateralizada más de 30 grados (*)</li> <li>-De cuclillas (*)</li> <li>-De rodillas (*)</li> </ul> (*) más de dos horas en total del día
<b>Levantamiento de carga frecuente</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-40KG. Una vez/día (*)</li> <li>-25KG. Más de doce veces/hora (*)</li> <li>-2KG. Más de dos veces/minuto (*)</li> <li>-Menos de 3KG. Más de cuatro veces/minuto (*)</li> </ul> (*) durante más de dos horas en total del día
<b>Esfuerzo de manos y muñecas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Si se manipula y sujeta en pinza un objeto de más de 1 Kg. (*)</li> <li>-Si las muñecas están flexionadas, en extensión, giradas o lateralizadas haciendo un agarre de fuerza (*).</li> <li>-Si se ejecuta la acción de atornillar de forma intensa (*)</li> </ul> (*) Más de 2 horas por día.
<b>Movimientos</b>	El trabajador repite el mismo movimiento muscular más de 4

<b>repetitivos con alta frecuencia</b>	veces/min. Durante más de 2 horas por día. En los siguientes grupos musculares: Cuello, hombros, codos, muñecas, manos,
<b>Impacto repetido</b>	Usando manos o rodillas como un martillo más de 10 veces por hora, más de 2 horas por día
<b>Vibración de brazo-mano de moderada a alta</b>	-Nivel moderado: más 30 min. /día. -Nivel alto: más 2horas/día

Fuente: R.M. 375-2008-TR

### 3.1.6.2. MÉTODO OWAS

Para el análisis de datos con relación a la carga postural se utilizó programa Ergo/IBV que es una aplicación informática desarrollado por el Instituto de Biomecánica (IBV).

Gráfico 1: Ventana del software Ergo/IBV .



Fuente: Propia

Según la página oficial del Instituto de Biomecánica, Ergo/IBV es un programa informático cuya configuración básica contiene diferentes módulos de evaluación con diferente ámbito de aplicación, así como un asistente para elegir el módulo adecuado según la tarea, y un módulo

de diseño antropométrico y puede ampliarse con otros módulos opcionales. Es necesario aclarar que dentro de la configuración básica se encuentra el módulo de evaluación de posturas (OWAS) (41).

El módulo – Posturas (OWAS) analiza tareas con posturas inadecuadas de la espalda, los brazos y las piernas. Se codifica la postura de trabajo cada cierto intervalo de tiempo regular (muestreo), especificando la posición del cuerpo y la fuerza realizada. El procedimiento está basado en el Método OWAS de análisis postural y ofrece el nivel de riesgo asociado a las posturas analizadas (41).

Luego de obtener la información del análisis de las posturas, se procede a determinar el Riesgo Global a que están expuestos los trabajadores, mediante la siguiente fórmula:

$$I = [(a \times 1) + (b \times 2) + (c \times 3) + (d \times 4)] * 100a$$

Donde:

I: Riesgo global.

a: Número de posturas del nivel 1 entre el número total de posturas evaluadas.

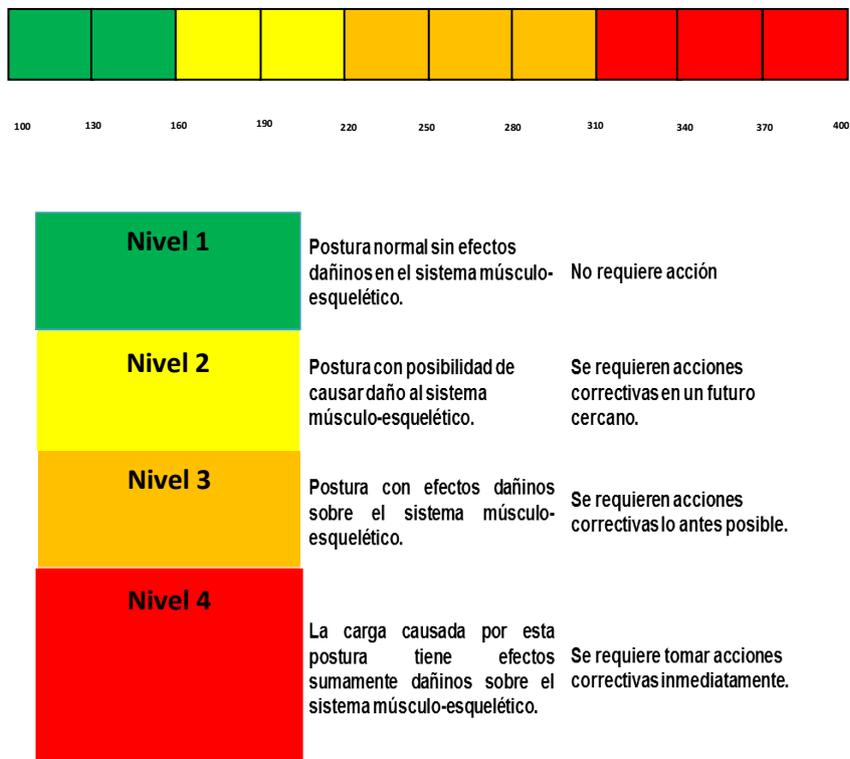
b: Número de posturas del nivel 2 entre el número total de posturas evaluadas.

c: Número de posturas del nivel 3 entre el número total de posturas evaluadas.

d: Número de posturas del nivel 4 entre el número total de posturas evaluadas.

El resultado se compara con el siguiente cuadro, identificando el valor entre los rangos mostrados y asignando un color que representa el nivel de riesgo global del trabajador.

**Gráfico 2: Riesgo global del método OWAS**



Fuente: Propia

### 3.1.6.3. MÉTODO NIOSH

De acuerdo a la página oficial del Ergo IVB, la manipulación manual de cargas son módulos que analizan tareas de levantamiento, transporte, empuje o arrastre de cargas, y determinadas combinaciones de estas acciones. A partir de las variables asociadas a la tarea (peso y posición de la carga, frecuencia y duración de la manipulación, etc) se calcula un Índice, que representa el nivel de riesgo para la zona dorsolumbar de la espalda. El análisis de los levantamientos se basa en la ecuación NIOSH revisada, la Guía Técnica del INSHT y la norma UNE-EN 1005-2 (42). Las tareas de manipulación manual de cargas comprenden levantamientos de cargas, transportes, empujes y arrastres y, lo que es más importante, combinaciones de estas tareas básicas, que es lo que sucede con más frecuencia en situaciones reales (43).

**Gráfico 3: Manejo del software de manipulación manual de cargas.**

Ergo/IBV - Manipulación Manual de Cargas - Simple - Levantamiento

Tarea: Empaquetado de productos

Empresa: xxx Fecha: 01/01/1997

Observaciones:

Población: General

**Variables**

Duración: Larga    Peso de la carga (kg): 7,5    Frecuencia (lev/min): 3,333

	Origen	Destino
Posición horizontal (cm):	30,0	40,0
Posición vertical (cm):	65,0	100,0
Angulo de asimetría (°):	90,0	0,0
Tipo de agarre:	Regular	Regular

Control en el destino:

Operación con 1 mano:

Operación entre 2 personas:

Tarea adicional:

Índice:                    1,12                    1,11

**Límite de Peso Recomendado (kg)**

LPR = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM x OM x PM x AT

LPR origen    25 x 0,83 x 0,97 x 0,95 x 0,71 x 0,52 x 0,95 x 1,00 x 1,00 x 1,00 = 6,70

LPR destino    25 x 0,63 x 0,93 x 0,95 x 1,00 x 0,52 x 0,95 x 1,00 x 1,00 x 1,00 = 6,73

Vídeo    Informe    Rediseño    Aceptar    Cancelar

Fuente: Propia

Gráfico 4: Informe del procesamiento de información de los trabajadores para manipulación manual de cargas.



**Ergo/IBV**  
Evaluación de riesgos ergonómicos

## Manipulación Manual de Cargas

MMC Simple - Levantamiento - INFORME



INSTITUTO DE  
BIOLOGÍA DE  
ARLONIA

---

**IDENTIFICACIÓN**

Archivo:

Fecha:

Tarea:

Empresa:

Observaciones:

Población:  General  Mayor protección

**VARIABLES**

Duración: <input type="text" value="largo"/>	Posición horizontal (cm):	Origen: 25.0	Destino: 35.0	
Peso de la carga (kg): <input type="text" value="9.0"/>	Posición vertical (cm):	85.0	83.0	Control en el destino: <input type="text" value="Si"/>
Frecuencia (señales/min): <input type="text" value="4.000"/>	Ángulo de asimetría (°):	0.0	45.0	Operación con 1 mano: <input type="text" value="No"/>
	Tipo de agarre:	regulor	regulor	Operación entre 2 personas: <input type="text" value="No"/>
				Tarea adicional: <input type="text" value="No"/>



---

**CÁLCULOS**

LC - Peso de referencia (kg) para la población considerada:	25
VM - Factor vertical:	1.00
VM - Factor horizontal:	0.71
DM - Factor de desplazamiento vertical:	1.00
AM - Factor de asimetría:	0.88
FM - Factor de frecuencia:	0.45
CM - Factor de agarre:	0.95
OM - Factor de operación con 1 mano:	1.00
PM - Factor de operación entre 2 personas:	1.00
AT - Factor de tarea adicional:	1.00
LPR - Límite de peso recomendado (kg): <small>LPR = LC x VM x DM x AM x FM x CM x OM x PM x AT</small>	10.37
Índice: <small>Peso de la carga / LPR</small>	0.87

**RIESGO de la TAREA**

Índice:  Riesgo moderado

Evaluador (nombre y firma)

---

**Interpretación del Índice**

Riesgo aceptable (Índice <= 1). La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar este tipo de tareas.

Riesgo moderado (Índice < 1.6). En principio, las tareas de este tipo deben modificarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales (por ejemplo, cuando las posibles soluciones de reducción de la tarea no están lo suficientemente justificadas desde un punto de vista técnico), pueden aceptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la educación o entrenamiento del trabajador (por ejemplo, en conocimiento especializado en identificación y prevención de riesgos), el seguimiento detallado de los síntomas de trabajo de la zona, el estado de las capacidades físicas del trabajador y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos.

Riesgo inaceptable (Índice >= 1.6). Debe ser modificada la tarea.

Fuente: Propia

Para la interpretación de los resultados se tiene que tener en cuenta la siguiente tabla.

**Tabla 8: Niveles de actuación del método MMC Simple (NIOSH)**

<b>Puntuación</b>	<b>Nivel</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Actuación</b>
Índice de Levantamiento <1.	1	Aceptable	La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar tareas de este tipo.
1 < Índice de Levantamiento < 1.6.	2	Moderado	En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales pueden aceptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la formación o entrenamiento del trabajador, el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas del trabajador y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos.
Índice de Levantamiento > 1.6.	3	Inaceptable	Es una tarea inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.

**Fuente: Propia**

#### **3.1.6.4. Método REBA**

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) ha sido desarrollado por los ingleses Sue Hignett y Lynn McAtmney y publicado en el año 2000. Su objetivo era confeccionar un instrumento sensible que recogiera todo tipo de posturas de trabajo, incluso aquellas más inhabituales como las que se pueden observar en ciertas actividades sanitarias (como, por ejemplo, en el movimiento de enfermos) e industriales (44).

El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. REBA es un método de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas (45).

Analiza tareas con posturas inadecuadas de tronco, cuello, miembros superiores o inferiores. Por cada postura evaluada se codifica la posición de los diferentes segmentos corporales, junto con la fuerza, el tipo de agarre y la actividad muscular que implica. Se obtienen puntuaciones intermedias y una puntuación REBA final, que representa el nivel de riesgo de la postura y el nivel de acción necesario para reducir el riesgo. El informe resume los resultados de todas las posturas analizadas (organizadas por subtareas) y tiene otra parte detallada que es configurable por el evaluador (42).

**Gráfico 5: Informe del procesamiento de información de los trabajadores para REBA.**

**IDENTIFICACIÓN**

Archivo: ergo\_casos.erg  
 Fecha: 30/03/2010  
 Tarea: Lavandería  
 Empresa: xx.sx  
 Observaciones:

**RIESGO de las POSTURAS**

Subtarea	Postura	Frecuencia	Puntuación REBA	Nivel de Riesgo
Clasificación de ropa	Coger el saco	media	9	Alto
	Poner el saco en el carro	media	3	Bajo
	Sacar ropa del saco	alta	3	Bajo
Lavadora	Coger ropa del carro	alta	5	Medio
	Cargar la lavadora	alta	7	Medio
Colander de planchado	Recoger ropa de la colanderia	alta	3	Bajo
	Plegar ropa en la mesa	alta	5	Medio
	Almacenar ropa en la estanteria	media	10	Alto

**Interpretación de la puntuación REBA**

Puntuación REBA	Nivel de Riesgo	Nivel de Acción
1	Inapreciable	0 - No necesaria
2-3	Bajo	1 - Puede ser necesaria
4-7	Medio	2 - Necesaria
8-10	Alto	3 - Necesaria pronto
11-15	Muy alto	4 - Necesaria AHORA

Evaluador (nombre y firma):

Fuente: Propia

Luego de analizar las posturas y obtenida la puntuación final, se proponen diferentes Niveles de Actuación sobre el puesto. El valor de la puntuación obtenida será mayor cuanto mayor sea el riesgo para el trabajador; el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor

máximo, 15, indica riesgo muy elevado por lo que se debería actuar de inmediato. Se clasifican las puntuaciones en 5 rangos de valores teniendo cada uno de ellos asociado un Nivel de Actuación. Cada Nivel establece un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención (45).

**Tabla 9: Niveles de actuación del método REBA.**

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2 o 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 a 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 a 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 a 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

**Fuente: Propia**

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

A continuación, se detalla los resultados obtenidos en las evaluaciones a los trabajadores de acuerdo al área de trabajo y las actividades que desarrollan. Cada trabajador fue evaluado mediante el Cuestionario Cornell, adjunto en el Anexo 03, en el cual se obtuvo los principales malestares músculoesqueléticos, resaltando la frecuencia, severidad y cómo afecta estos malestares en su labor diaria y en el cumplimiento de sus funciones.

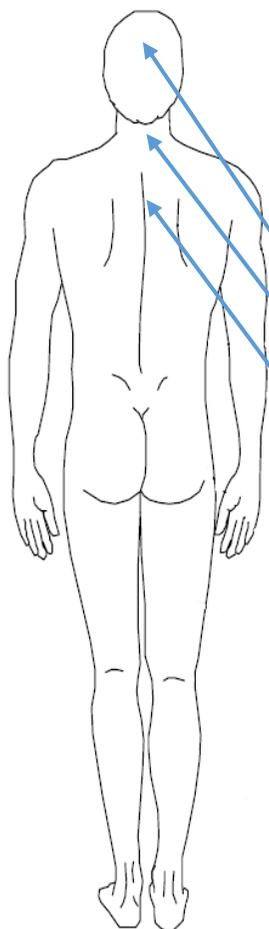
Posteriormente, se evaluó a cada trabajador con el Método OWAS, con el objetivo de obtener el riesgo de malestares músculoesqueléticos al que encuentran sometidos los trabajadores. Con la finalidad de disminuir el nivel de riesgo, se capacitó a los trabajadores en medidas preventivas y correctivas. Finalmente se evaluó a los trabajadores mediante el método REBA con la finalidad de verificar las posturas adoptadas por los trabajadores.

Para fines de estudios se ha hecho una abreviatura a cada trabajador evaluado y del área al que pertenece de la siguiente manera. **CN:** CONDENSERIA. **DP:** DEPRODECA. **DL:** DERIVADOS LACTEOS. **FE:** FABRICA DE ENVASES. **LC:** LAVADERO DE CISTERNAS. **LA:** LOGISTICA ALAMACENES; **RE:** REUTILIZABLES. **SG:** SERVICIOS GENERALES.

A continuación, se presenta los resultados de las evaluaciones realizadas.

## 4.2. MÉTODO DE EVALUACIÓN DE MALESTARES MUSCULOESQUELÉTICOS - CUESTIONARIO CORNELL

Tabla 10: Malestares Musculoesqueléticos del trabajador CN4.



DISCONF. CORPORAL	FRECUENCIA: Durante la última semana de trabajo ¿Con qué frecuencia experimenta dolor o malestar?				SEVERIDAD: Si Ud. experimentó dolor o malestar; ¿La incomodidad era?			PRODUCTIVIDAD: Si Ud. experimentó dolor o malestar ¿Cuánto este malestar interfiere con su capacidad para trabajar?			V.C
	1-2 veces / semana	3-4 veces / semana	1 vez cada día	Varias veces al día	Un poco incómodo	Medianamente incómodo	Muy incómodo	No interfiere	Interfiere ligeramente	Interfiere contundentemente	
Dolor de cabeza		X									11
Cuello											
Espalda Alta			X				X			X	

Fuente: Propia

El trabajador de acuerdo al cuestionario Cornell muestra malestares como dolor de cabeza, cuello y espalda alta, estas dolencias los sufre varias veces al día, representa ser muy incómodo para el trabajador e interfiere contundentemente en el cumplimiento de las actividades dentro del trabajo.

**Tabla 11: Resultados detallados de los trabajadores con el Método de evaluación de malestares músculoesqueléticos – CUESTIONARIO CORNELL**

COD.	FRECUENCIA				SEVERIDAD			PRODUCTIVIDAD			RESULTADO DE TRANSTORNO MUSCULOESQUELETICO	RESULTADO CORNELL
CN1	2	2	0	0	1	4	0	1	4	0	14	4
CN2	1	4	0	0	1	0	0	1	0	3	10	3
CN3	7	0	0	0	5	2	3	3	8	0	28	4
CN4	2	0	3	0	3	0	0	3	0	0	11	3
CN5	3	0	0	0	0	2	0	0	2	0	7	2
CN6	1	0	3	0	1	2	0	1	2	0	10	3
CN7	2	0	0	0	0	1	3	0	2	3	11	3
CN8	1	4	6	0	4	2	0	6	2	0	25	4
CN9	3	0	0	0	0	2	0	0	2	0	7	2
CN10	3	2	0	0	1	6	0	2	4	0	18	4
CN11	1	6	0	0	1	0	0	1	0	0	9	3
CN12	4	0	0	0	2	0	0	2	0	0	8	2
CN13	1	2	0	0	2	0	3	1	2	0	11	3
CN14	6	0	0	0	5	2	0	6	0	0	19	4
CN15	2	0	6	0	2	0	0	2	0	2	14	4
CN16	6	0	6	0	1	6	0	1	2	0	22	4
CN17	1	0	3	0	1	2	0	1	2	0	10	3
DP1	6	0	0	0	6	0	0	6	0	0	18	4
DP2	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	6	2
DP3	3	6	3	0	5	4	0	6	2	0	29	4
DP4	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	12	4
DP5	4	0	0	0	4	0	0	0	3	0	11	3
DP6	7	0	0	0	2	8	0	4	6	0	27	4
DP7	4	0	3	0	4	0	0	4	0	0	15	4
DP8	1	2	2	0	6	2	0	3	4	0	20	4
DP9	6	0	0	0	4	4	0	6	0	0	20	4
DP10	7	0	0	0	6	2	0	7	0	0	22	4
DP11	1	9	0	0	1	4	0	1	6	0	22	4
DP12	6	0	0	0	0	0	3	3	0	0	12	4
DP13	3	0	1	0	0	4	0	0	0	0	8	2
DP14	3	0	0	0	3	0	0	3	0	0	9	3
DP15	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	6	2
DP16	2	2	4	0	2	2	0	2	2	0	16	4
DP17	4	0	0	0	3	0	1	3	0	0	11	3
DP18	9	4	0	0	5	10	6	7	10	0	51	4
DP19	2	0	0	0	1	0	2	3	0	0	8	2

DP20	2	1	0	0	2	0	0	2	2	0	9	3
DP21	1	4	6	0	0	2	0	1	4	0	18	4
DP22	4	0	1	0	0	1	3	4	0	0	13	4
DL1	3	0	0	0	1	0	3	2	0	0	9	3
DL2	1	0	4	0	0	2	0	1	2	0	10	3
DL3	6	0	0	0	3	6	0	6	0	0	21	4
DL4	3	2	0	0	3	0	0	1	4	0	13	4
DL5	3	0	0	0	2	0	0	1	3	0	9	3
DL6	1	0	1	0	2	1	0	2	0	0	7	2
DL7	2	2	0	0	2	2	0	3	0	0	11	3
DL8	6	0	2	0	2	0	0	1	2	0	13	4
DL9	8	0	0	0	2	0	0	1	4	0	15	4
DL10	4	0	0	0	3	0	0	4	0	0	11	3
DL11	6	0	1	0	5	0	1	0	4	0	17	4
DL12	2	1	3	0	2	1	0	2	0	0	11	3
DL13	1	4	0	0	1	2	0	3	0	0	11	3
DL14	0	4	6	0	0	4	0	2	0	0	16	4
DL15	2	1	1	0	3	0	0	2	0	0	9	3
DL16	4	2	0	0	3	4	0	3	4	0	20	4
DL17	2	0	1	0	1	2	0	3	2	0	11	3
DL18	1	2	0	0	1	1	0	1	1	0	7	2
DL19	3	4	0	0	5	0	0	3	4	0	19	4
DL20	7	0	0	0	5	4	0	1	12	0	29	4
FE1	0	4	0	0	1	4	0	0	4	0	13	4
FE2	5	1	0	0	1	2	0	2	0	0	11	3
FE3	2	2	6	0	2	8	0	8	2	0	30	4
FE4	0	4	3	0	0	6	0	4	2	0	19	4
FE5	9	0	0	0	0	2	0	3	2	0	16	4
FE6	5	0	0	0	1	2	0	2	0	0	10	3
FE7	1	0	9	0	2	0	6	0	6	3	27	4
FE8	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3	1
FE9	1	0	6	0	0	2	6	1	4	0	20	4
FE10	1	4	0	0	1	2	0	1	2	0	11	3
FE11	0	0	2	0	1	2	0	0	4	0	9	3
FE12	1	2	3	0	2	2	0	2	2	0	14	4
FE13	0	0	6	0	0	4	0	0	4	0	14	4
FE14	3	0	0	0	2	2	0	2	2	0	11	3
LC1	2	4	0	0	4	0	0	2	1	0	13	4
LC2	6	4	0	0	4	2	0	4	2	0	22	4
LC3	4	0	3	0	0	2	1	0	0	3	13	4
LC4	1	4	3	0	1	2	0	1	2	0	14	4
LC5	0	2	0	0	1	3	0	2	0	0	8	2

LC6	6	2	0	0	4	1	0	0	5	0	18	4
LC7	1	4	0	0	4	0	0	3	0	0	12	4
LC8	1	0	2	0	1	2	0	1	4	0	11	3
LC9	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	12	4
LC10	0	1	3	0	1	0	3	0	3	0	11	3
LC11	4	0	0	0	2	0	0	0	1	0	7	3
LC12	3	10	3	0	9	2	0	4	10	0	41	4
LC13	1	0	21	4	7	2	0	5	8	0	48	4
LA1	3	3	0	0	0	3	0	3	1	0	13	4
LA2	2	5	0	0	2	4	0	2	0	0	15	4
LA3	1	2	0	0	1	0	0	3	1	0	8	2
LA4	10	0	0	0	10	0	0	10	0	0	30	4
LA5	2	0	0	0	5	0	0	3	0	0	10	3
LA6	3	0	4	0	3	4	0	0	6	0	20	4
LA7	2	2	0	2	2	2	0	2	0	2	14	4
LA8	3	6	0	0	2	2	0	3	0	0	16	4
LA9	4	0	3	8	4	6	0	7	0	0	32	4
LA10	1	3	0	0	1	0	0	1	2	0	8	3
LA11	3	0	3	0	3	4	0	3	0	1	17	4
LA12	7	0	0	0	6	4	0	7	0	0	24	4
LA13	5	4	0	0	6	0	0	6	0	0	21	4
LA14	2	5	0	0	2	4	0	2	4	0	19	4
LA15	2	0	3	0	2	0	3	2	0	2	14	4
LA16	3	0	1	0	2	0	0	2	0	0	8	2
LA17	2	3	0	0	2	0	0	2	0	1	10	3
LA18	2	0	0	0	0	4	0	0	2	0	8	3
LA19	0	4	0	0	3	0	0	0	2	0	9	3
LA20	5	12	3	0	3	14	6	0	24	0	67	4
LA21	12	4	0	0	13	2	0	12	4	0	47	4
LA22	0	1	1	1	2	0	1	2	0	1	9	3
LA23	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3	1
LA24	7	2	0	0	2	4	1	1	2	0	19	4
LA25	3	0	0	0	1	4	0	1	4	0	13	4
LA26	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	6	2
LA27	0	0	5	0	2	0	0	2	1	0	10	3
LA28	3	0	6	0	0	10	0	3	4	0	26	4
LA29	5	0	0	0	2	4	3	4	2	0	20	4
LA30	1	2	0	0	1	2	0	1	1	0	8	2
LA31	1	3	1	0	0	2	1	1	2	0	11	3
LA32	11	0	2	1	0	4	6	0	4	3	31	4
RE1	1	4	4	0	1	4	0	1	3	1	19	4
RE2	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	6	2

RE3	2	2	0	0	2	2	0	3	0	0	11	3
RE4	1	0	2	0	1	0	2	1	1	0	8	2
RE5	3	0	0	2	2	1	0	3	0	0	11	3
RE6	0	6	0	0	2	2	0	1	4	0	15	4
RE7	0	0	0	3	1	2	0	1	1	0	8	2
RE8	7	12	0	0	7	10	3	0	22	6	67	4
RE9	10	0	0	0	8	4	0	7	6	0	35	4
RE10	0	10	21	8	13	0	6	12	2	9	81	4
RE11	5	12	3	0	3	14	6	0	24	0	67	4
RE12	12	4	0	0	13	2	0	12	4	0	47	4
RE13	1	0	2	0	1	0	1	0	2	1	8	2
RE14	0	1	2	0	1	1	1	2	2	0	10	3
RE15	1	3	0	0	1	3	0	1	2	0	11	3
RE16	3	0	4	0	3	0	0	3	0	2	15	4
RE17	5	0	0	0	2	6	0	5	0	0	18	4
RE18	6	0	0	0	5	2	0	1	10	0	24	4
RE19	2	0	1	0	1	2	0	2	0	1	9	3
SG1	3	4	0	0	1	8	0	1	8	0	25	4
SG2	1	0	3	1	1	4	0	1	5	0	16	4
SG3	2	2	0	0	2	2	0	2	2	0	12	4
SG4	2	0	2	0	0	4	0	2	0	0	10	3
SG5	2	20	6	0	3	10	6	2	24	0	73	4
SG6	2	0	6	0	1	6	0	2	4	0	21	4
SG7	3	0	0	0	3	0	0	0	6	0	12	4
SG8	0	8	3	0	4	2	0	4	2	0	23	4
SG9	2	0	6	0	1	4	0	2	4	0	19	4
SG10	2	0	6	0	1	2	0	2	4	0	17	4
SG11	1	7	0	0	1	6	0	1	0	4	20	4
SG12	3	1	1	0	2	2	0	2	2	0	13	4
SG13	3	0	0	0	2	2	0	3	0	0	10	3
SG14	2	2	4	0	6	2	0	4	2	0	22	4
SG15	4	10	0	0	6	3	0	8	2	0	33	4
SG16	1	2	0	0	1	2	0	1	0	0	7	2
SG17	1	4	0	0	0	4	1	0	4	1	15	4
SG18	2	1	1	0	2	1	0	2	1	0	10	3
SG19	3	3	0	0	2	2	0	3	1	0	14	4
SG20	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	12	4
SG21	3	0	1	0	2	0	1	2	1	1	11	3
SG22	2	3	0	0	3	0	0	3	0	0	11	3
SG23	1	6	0	0	4	2	0	1	4	0	18	4
SG24	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	12	4
SG25	3	2	0	0	3	2	0	3	2	0	15	4
TA1	2	0	4	0	4	2	0	2	4	0	18	4

TA2	3	2	2	0	3	2	0	3	0	2	17	4
TA3	3	0	0	0	2	2	0	3	0	0	10	3
TA4	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	6	2
TA5	4	0	0	0	2	2	3	4	0	0	15	4
TA6	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	12	4
TA7	3	0	0	0	2	2	0	3	0	0	10	3
TA8	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	12	4

Fuente: Propia

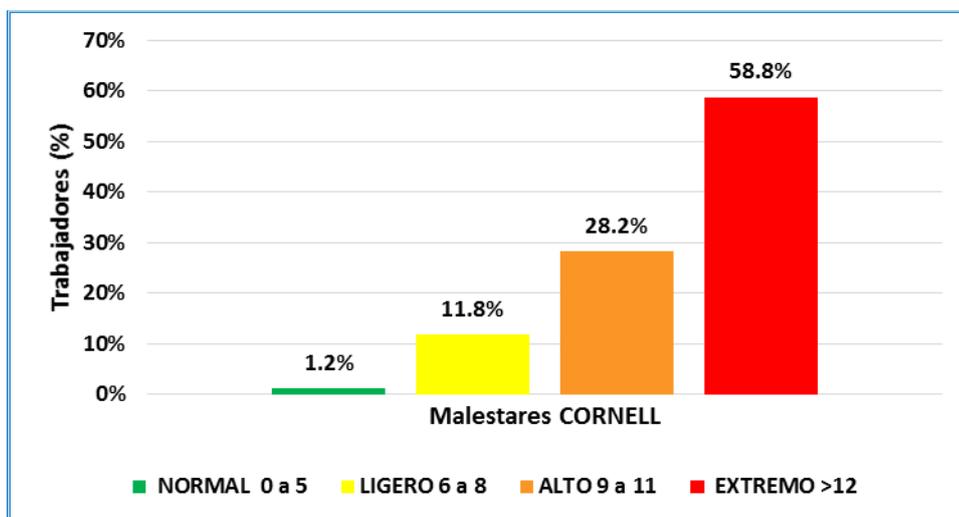
De acuerdo a la aplicación del Cuestionario CORNELL los trabajadores muestran diversos malestares y diferentes segmentos corporales de los trabajadores. En la Tabla N° 11 se especifica la frecuencia en que se presentan los malestares, severidad o incomodidad del trabajador y productividad, es decir, cuánto interfiere el malestar en su capacidad de trabajar o cuanto afecta el desarrollo de sus tareas.

**Tabla 12: Resultados generales de los trabajadores con el Método de evaluación de malestares músculoesqueléticos – CUESTIONARIO CORNELL: N=170**

NIVEL DE RIESGO	PONDERACION	RESULTADO	PORCENTAJE
NORMAL	0 a 5	2	1.2%
LIGERO	6 a 8	20	11.8%
ALTO	9 a 11	48	28.2%
EXTREMO	>12	100	58.8%
TOTAL		170	100.0%

Fuente: Propia

**Gráfico 6: Resultados generales de los trabajadores con el Método de evaluación de malestares músculoesqueléticos – CUESTIONARIO CORNELL: N=170**



Fuente: Propia

La Tabla 12 y Gráfico 6, muestran los resultados generales de la aplicación del Método Cornell, el 58,8% de los trabajadores presenta malestares extremos que perjudican significativamente el desarrollo de sus tareas, por lo que sería necesario una actuación inmediata, mediante la toma de medidas preventivas. El 28,2% y 11,8% presenta malestares de nivel alto y ligero, respectivamente. El 1,2% de los trabajadores no muestra malestares músculoesqueléticos que impacten en su trabajo.

### 4.3. MÉTODO MMC DEL TRABAJADOR RE3

Gráfico 7: Informe MMC simple (Detalle de riesgo).

Fuente: Propia

El Informe de MMC SIMPLE detalla las variables de las tareas que se relaciona el trabajador de código RE3, como: duración, peso de la carga, frecuencia, posición horizontal, posición vertical, ángulo de simetría, tipo de agarre, control en el destino, operación con 1 mano, operación entre 2 personas y tarea adicional. También en el informe se detalla los cálculos y finalmente el riesgo de la tarea.

Variable	Origen	Destino
LC - Peso de referencia (kg)	25	25
HM - Factor horizontal	1,00	0,71
VM - Factor vertical	0,97	0,98
DM - Factor de desplazamiento vertical	1,00	1,00
AM - Factor de asimetría	1,00	0,86
FM - Factor de frecuencia	0,45	0,45
CM - Factor de agarre	0,95	0,95
OM - Factor de operación con 1 mano	1,00	1,00
PM - Factor de operación entre 2 personas	1,00	1,00
AT - Factor de tarea adicional	1,00	1,00

Variable	Origen	Destino
LPR - Límite de peso recomendado (kg)	10,37	6,30
Índice (Peso de la carga / LPR)	0,87	1,43

**RIESGO de la TAREA:**

Índice: 1.43 Riesgo moderado

**Interpretación del índice**

- Riesgo aceptable** (Índice <= 1): La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar este tipo de tareas.
- Riesgo moderado** (Índice < 1,5): En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales también, cuando las propias soluciones de rediseño de la tarea no estén lo suficientemente justificadas desde un punto de vista técnico, pueden aceptarse estas tareas siempre que se tomen algunas medidas en aspectos como la educación o entrenamiento del trabajador (por ejemplo, un conocimiento especializado en identificación y prevención de riesgos), el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas del trabajador y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos.
- Riesgo inaceptable** (Índice >= 1,5): Debe ser modificada la tarea.

**Tabla 13: Resultados detallados de los trabajadores con el Manipulación Manual de Cargas Simple – MMC Simple: N=19**

CÓDIGO	PUNTUACIÓN	MMC SIMPLE
RE1	1,8	3
RE2	1.4	2
RE3	1.1	2
RE4	0.8	1
RE5	1.9	3
RE6	2.1	3
RE7	1.9	3
RE8	1.9	3
RE9	2	3
RE10	1.3	2
RE11	1.8	3
RE12	1,6	2
RE13	0.6	1
RE14	0.6	1
RE15	1,5	2
RE16	1.8	3
RE17	1.8	3
RE18	1.8	3
RE19	1.3	2

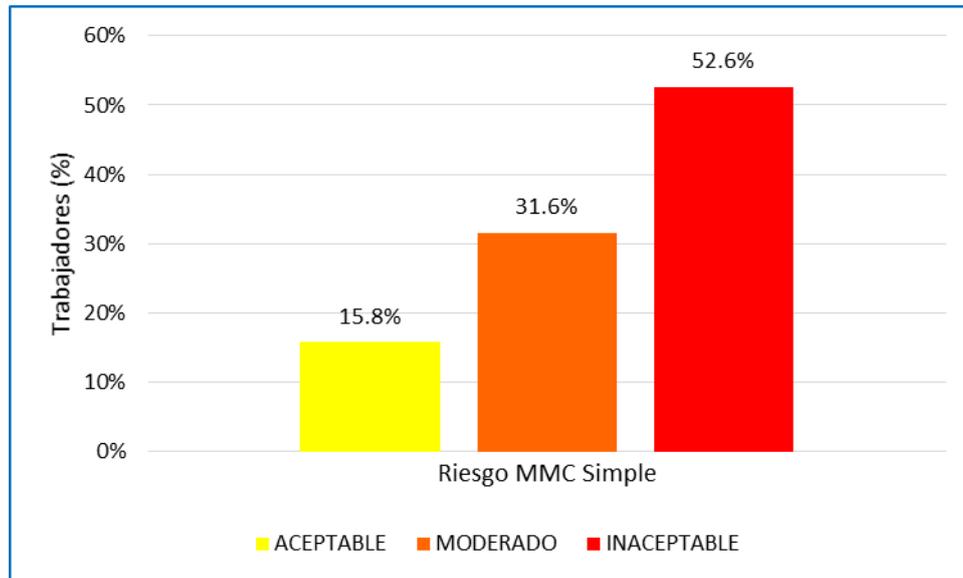
Fuente: Propia

**Tabla 14: Resultados generales de los trabajadores con el Método MMC SIMPLE: N=19**

NIVEL DE RIESGO	PONDERACION	RESULTADO	PORCENTAJE
ACEPTABLE	1	3	15.8%
MODERADO	2	6	31.6%
INACEPTABLE	3	10	52.6%
<b>TOTAL</b>		<b>19</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Propia

**Gráfico 8: Resultados de MMC Simple**

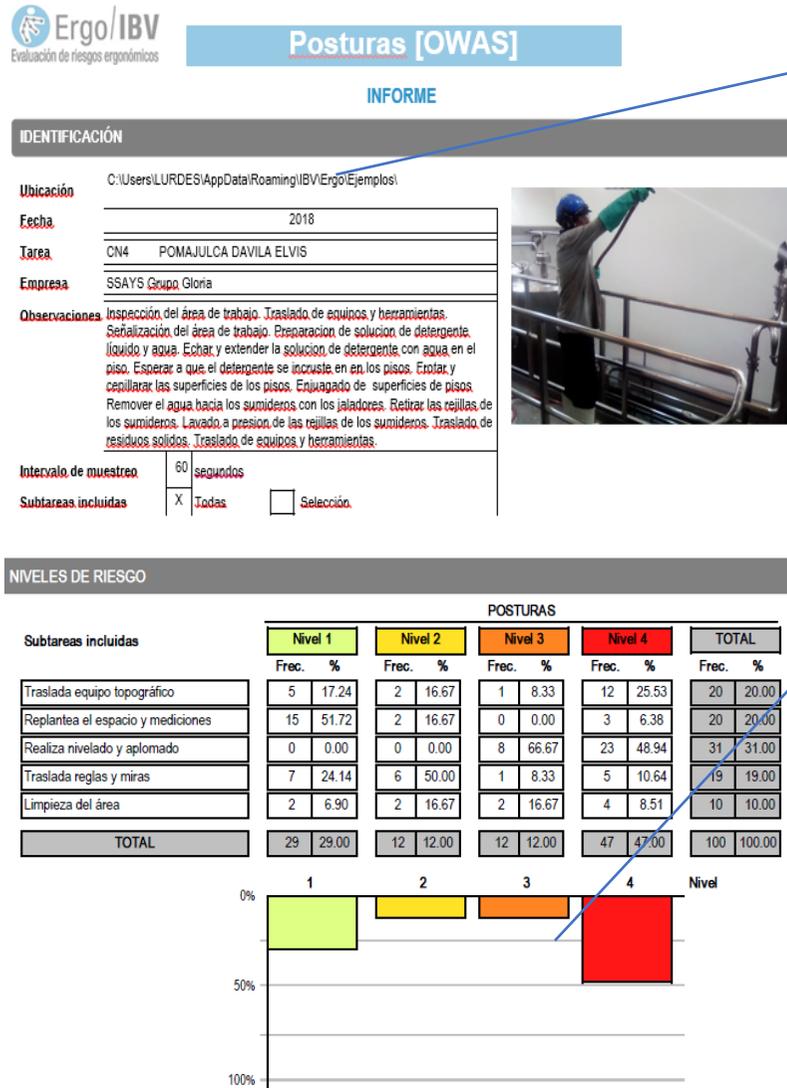


**Fuente: Propia**

La Tabla 14 y Gráfico 8, se observa que la mayoría de los trabajadores (52,6%) presentan riesgo inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificado, el 31,6% riesgo moderado, donde se sugiere que las tareas deben rediseñarse para reducir el riesgo, sin embargo bajo circunstancias especiales pueden aceptarse siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la formación o entrenamiento del trabajador, el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos y el 15,8% riesgo aceptable, donde los trabajadores no tienen problemas para ejecutar las tareas de este tipo.

#### 4.4. MÉTODO OWAS DEL TRABAJADOR CN4

Gráfico 9: Informe OWAS CN4 (Detalle de riesgo).



El Informe de OWAS detalla las actividades realizadas por el trabajador de código CN4, que realiza sus actividades en el área de Condensaría. También en el informe se detalla los intervalos de muestreo, fecha y una foto que permite entender mejor las posturas que el trabajador adopta durante su trabajo.

Los resultados del informe se basan en la observación de las actividades y tareas de los trabajadores.

El informe muestra en el detalle de riesgos que el 47% de las posturas analizadas representan un riesgo extremo de lesiones musculoesqueléticas, el 12%, representa un riesgo alto, el 12% un riesgo ligero y un 29% de posturas analizadas no representan un riesgo de lesiones musculoesqueléticas para el trabajador. El trabajador presenta mayormente posturas con riesgo extremo, por lo cual requiere una intervención inmediata para disminuir el riesgo.

Fuente: Propia

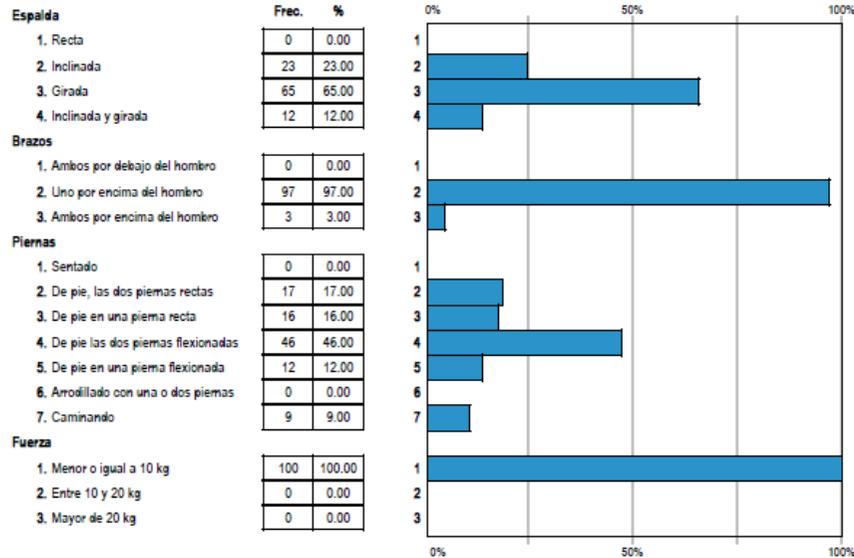
Gráfico 10: Informe OWAS (Detalle de los códigos).



## Posturas [OWAS]

### INFORME

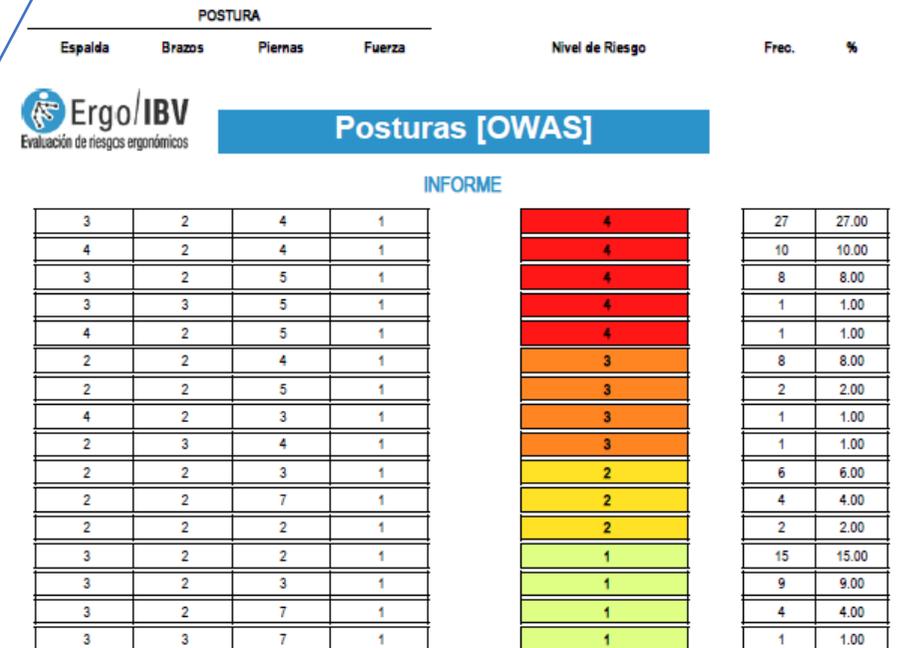
#### DETALLE DE LOS CÓDIGOS



El detalle de los códigos, nos informa las posturas adoptadas por segmento corporal (espaldada, brazos, piernas y fuerza).

En esta parte del informe detalla que el trabajador muestra mayor postura de espalda girada (65%), brazos, uno por encima del hombro (97%), piernas, de pie las dos piernas flexionadas (46%) y fuerza menor igual a 10 kg (100%)

#### DETALLE DE LAS POSTURAS



Fuente: Propia

El detalle de posturas el grupo de códigos que se presenta con mayor frecuencia es 3, 2, 4, 1 en un 27%.

**Tabla 15: Resultados generales de los trabajadores con el Método OWAS: N=170**

CÓDIGO	PUNTAJE	OWAS
CN1	310.14	4
CN2	306.87	3
CN3	311.11	4
CN4	310.58	4
CN5	217.62	2
CN6	310.89	4
CN7	293.04	3
CN8	312.71	4
CN9	311.01	4
CN10	310.43	4
CN11	310.09	4
CN12	284.11	3
CN13	294.64	3
CN14	310.43	4
CN15	315.32	4
CN16	311.21	4
CN17	315.93	4
DP1	311.30	4
DP2	288.99	3
DP3	318.92	4
DP4	318.18	4
DP5	307.92	3
DP6	320.35	4
DP7	320.35	4
DP8	320.35	4
DP9	317.76	4
DP10	288.24	3
DP11	314.29	4
DP12	314.29	4
DP13	300.00	3
DP14	311.30	4
DP15	216.79	2
DP16	320.91	4
DP17	323.42	4
DP18	317.48	4
DP19	211.72	2
DP20	322.00	4
DP21	319.42	4
DP22	325.00	4

DL1	300.95	3
DL2	312.96	3
DL3	402.38	4
DL4	314.55	4
DL5	313.76	4
DL6	315.32	4
DL7	277.55	3
DL8	312.15	4
DL9	310.48	4
DL10	214.16	2
DL11	315.74	4
DL12	280.36	3
DL13	278.30	3
DL14	314.55	4
DL15	313.76	4
DL16	310.09	4
DL17	279.44	3
DL18	311.32	4
DL19	313.51	4
DL20	314.53	4
FE1	310.17	4
FE2	306.87	3
FE3	311.21	4
FE4	312.75	4
FE5	317.86	4
FE6	285.00	3
FE7	310.53	4
FE8	219.47	2
FE9	313.01	4
FE10	306.87	3
FE11	311.21	4
FE12	310.68	4
FE13	310.53	4
FE14	285.00	3
LC1	310.00	4
LC2	281.65	3
LC3	311.65	4
LC4	310.78	4
LC5	217.78	2
LC6	311.93	4
LC7	311.65	4
LC8	283.33	3
LC9	310.78	4

LC10	310.00	4
LC11	281.65	3
LC12	311.65	4
LC13	310.78	4
LA1	311.30	4
LA2	317.43	4
LA3	212.61	2
LA4	318.18	4
LA5	307.92	3
LA6	320.35	4
LA7	320.35	4
LA8	320.35	4
LA9	317.76	4
LA10	288.24	3
LA11	314.29	4
LA12	314.29	4
LA13	300.00	3
LA14	311.30	4
LA15	314.04	4
LA16	219.23	2
LA17	290.09	3
LA18	289.32	3
LA19	282.69	3
LA20	322.00	4
LA21	319.42	4
LA22	311.30	4
LA23	219.08	2
LA24	318.92	4
LA25	318.18	4
LA26	307.92	3
LA27	289.38	3
LA28	320.35	4
LA29	320.35	4
LA30	317.76	4
LA31	288.24	3
LA32	314.29	4
RE1	315.11	4
RE2	292.59	3
RE3	315.89	4
RE4	291.67	3
RE5	316.81	4
RE6	318.81	4
RE7	201.67	2

RE8	320.87	4
RE9	325.66	4
RE10	326.61	4
RE11	314.71	4
RE12	327.03	4
RE13	298.21	3
RE14	312.82	4
RE15	318.49	4
RE16	318.10	4
RE17	326.42	4
RE18	296.77	3
RE19	316.81	4
SG1	310.19	4
SG2	307.08	3
SG3	312.38	4
SG4	201.49	2
SG5	310.28	4
SG6	326.21	4
SG7	320.95	4
SG8	322.64	4
SG9	319.61	4
SG10	328.04	4
SG11	311.61	4
SG12	327.45	4
SG13	283.78	3
SG14	311.01	4
SG15	318.45	4
SG16	203.81	2
SG17	318.45	4
SG18	309.40	3
SG19	311.02	4
SG20	320.75	4
SG21	293.14	3
SG22	293.14	3
SG23	325.23	4
SG24	313.08	4
SG25	312.15	4
TA1	311.29	4
TA2	313.04	4
TA3	281.03	3
TA4	212.96	2
TA5	313.59	4
TA6	311.50	4

TA7	309.82	3
TA8	314.91	4

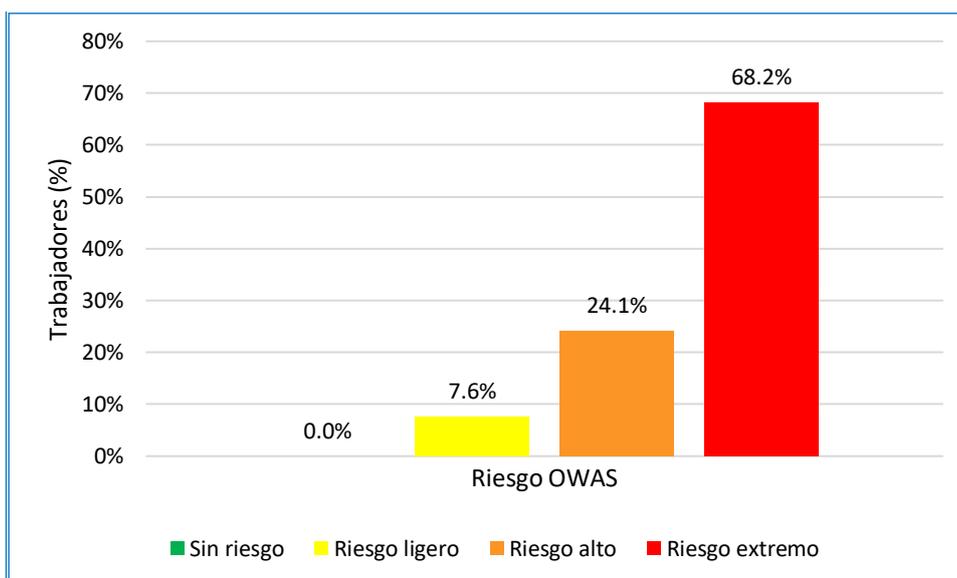
Fuente: Propia

Tabla 16: Resultados generales de los trabajadores con el Método OWAS: N=170

NIVEL DE RIESGO	RESULTADOS	PORCENTAJE
Sin riesgo	0	0.0%
Riesgo ligero	13	7.6%
Riesgo alto	41	24.1%
Riesgo extremo	116	68.2%
<b>TOTAL (N=170)</b>		

Fuente: Propia

Gráfico 11: Resultados generales de los trabajadores con el Método OWAS



Fuente: Propia

La Tabla 16 y Gráfico 11, se constata que la mayoría de los trabajadores (68,2%) presentan nivel extremo, donde las posturas asumidas por el trabajador tienen efectos sumamente dañinos sobre el sistema musculoesqueléticos y se recomienda tomar acciones correctivas inmediatamente. El 24,1% de los trabajadores tiene un nivel alto de daño sobre el sistema musculoesquelético y se requiere acciones correctivas lo antes posible y el 7,6% de trabajadores se encuentran en un nivel de riesgo ligero requiriéndose tomar acciones correctivas en un futuro cercano.

#### 4.5. MÉTODO REBA DEL TRABAJADOR CN4

Gráfico 12: Informe REBA CN5 (Detalle de riesgo).

**Ergo/IBV**  
Evaluación de riesgos ergonómicos

**Posturas [REBA]**

**INFORME**

**IDENTIFICACIÓN**

Archivo: ergo\_casos.erg  
 Fecha:   
 Tarea:   
 Empresa: xx xx  
 Observaciones:

**RIESGO de las POSTURAS**

Subtarea	Postura	Frecuencia	Puntuación REBA	Nivel de Riesgo
<b>Clasificación de ropa</b>				
	Coger el saco	media	9	Alto
	Poner el saco en el carro	media	3	Bajo
	Quitar ropa del saco	alta	3	Bajo
<b>Lavadora</b>				
	Coger ropa del carro	alta	5	Medio
	Cargar la lavadora	alta	7	Medio
<b>Calentador de planchado</b>				
	Recoger ropa de la calentadora	alta	3	Bajo
	Planchar ropa en la mesa	alta	5	Medio
	Almacenar ropa en la estantería	media	10	Alto

**Interpretación de la puntuación REBA**

Puntuación REBA	Nivel de Riesgo	Nivel de Acción
1	Inapreciable	0 - No necesaria
2-3	Bajo	1 - Puede ser necesaria
4-7	Medio	2 - Necesaria
8-10	Alto	3 - Necesaria pronto
11-15	Muy alto	4 - Necesaria AHORA

Evaluador (nombre y firma):

El Informe de REBA detalla las actividades realizadas por el trabajador de código CN5, que realiza sus actividades en el área de Condensaría. También en el informe se detalla el riesgo de las posturas.

El detalle de las posturas se evalúa de acuerdo a la posición del tronco, cuello, piernas, brazo antebrazo, fuerza/carga y agarre. Para lo cual es necesario observar detenidamente al trabajador en la realización de sus tareas

**Ergo/IBV - Posturas [REBA] - Detalle postura**

Subtarea: Calentador de planchado | Postura: Almacenar ropa en la estantería | Frecuencia:  baja  media  alta

Observaciones (postura):  | Referencia vídeo:

A - Tronco, Cuello, Piernas | B - Brazos, Antebrazos, Muñecas | Fuerza, Agarre, Actividad | Resultados

**TRONCO**

Extensión >20° | Ext. hasta 20° | Erguido | Flex. hasta 20° | Flexión 20-40° | Flexión >40° |  Giro |  Inclinación lateral

**CUELLO**

Extensión | Flexión 0-20° | Flexión >20° |  Giro |  Inclinación lateral

**PIERNAS**

Soporte lateral | Caminando | Sentado | Sup. unilat./Inest. |  Flexión de rodillas 30-45° |  Flexión de rodillas >60° (excepto sentado)

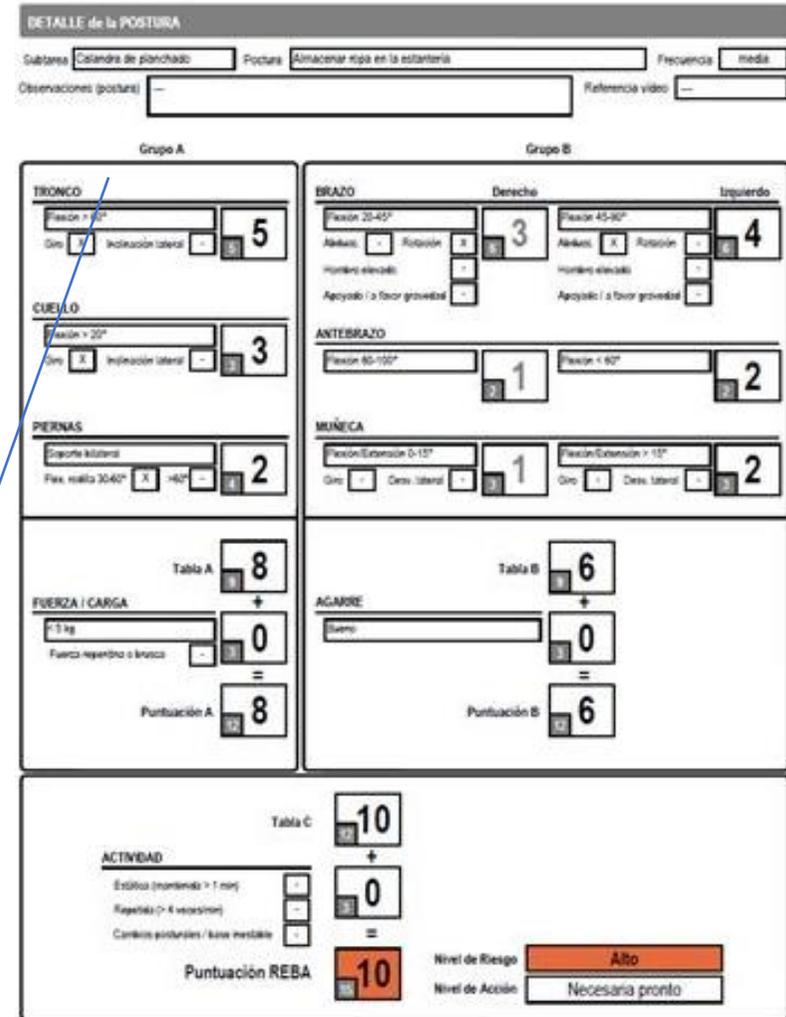
Fuente: Propia

Gráfico 13: Informe REBA CN5 (Detalle de posturas).



Fuente: Propia

El detalle de posturas muestra los resultados por cada segmento corporal y la puntuación final de evaluación de acuerdo al Método REBA, cuyos valores pueden oscilar entre 1 a 15. Así por ejemplo en la imagen muestra una puntuación REBA de 10, riesgo alto en el cual es necesario la toma de medidas lo más pronto posible.



**Tabla 17: Resultados generales de los trabajadores con el Método REBA: N=170**

<b>CÓDIGO</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>REBA</b>
CN1	13	4
CN2	12	4
CN3	14	4
CN4	12	4
CN5	9	3
CN6	15	4
CN7	11	4
CN8	12	4
CN9	13	4
CN10	12	4
CN11	12	4
CN12	7	2
CN13	10	3
CN14	13	4
CN15	8	3
CN16	15	4
CN17	14	4
DP1	14	4
DP2	6	2
DP3	12	4
DP4	12	4
DP5	10	3
DP6	14	4
DP7	13	4
DP8	13	4
DP9	11	4
DP10	12	4
DP11	12	4
DP12	13	4
DP13	9	3
DP14	15	4
DP15	15	4
DP16	12	4
DP17	12	4
DP18	11	4
DP19	6	2
DP20	13	4
DP21	11	4
DP22	8	3

DL1	10	3
DL2	11	4
DL3	14	4
DL4	14	4
DL5	12	4
DL6	15	4
DL7	15	4
DL8	11	4
DL9	13	4
DL10	8	3
DL11	14	4
DL12	14	4
DL13	12	4
DL14	11	4
DL15	13	4
DL16	11	4
DL17	6	2
DL18	13	4
DL19	12	4
DL20	10	3
FE1	12	4
FE2	5	2
FE3	15	4
FE4	12	4
FE5	12	4
FE6	10	3
FE7	12	4
FE8	7	2
FE9	13	4
FE10	12	4
FE11	12	4
FE12	14	4
FE13	12	4
FE14	10	3
LC1	12	4
LC2	13	4
LC3	12	4
LC4	15	4
LC5	10	3
LC6	14	4
LC7	14	4
LC8	12	4
LC9	12	4

LC10	11	4
LC11	10	3
LC12	11	4
LC13	12	4
LA1	12	4
LA2	12	4
LA3	9	3
LA4	11	4
LA5	11	4
LA6	11	4
LA7	12	4
LA8	15	4
LA9	12	4
LA10	8	3
LA11	15	4
LA12	12	4
LA13	11	4
LA14	11	4
LA15	11	4
LA16	10	3
LA17	12	4
LA18	15	4
LA19	12	4
LA20	12	4
LA21	14	4
LA22	11	4
LA23	6	2
LA24	12	4
LA25	14	4
LA26	9	3
LA27	12	4
LA28	12	4
LA29	12	4
LA30	7	2
LA31	9	3
LA32	12	4
RE1	14	4
RE2	12	4
RE3	12	4
RE4	11	4
RE5	13	4
RE6	11	4
RE7	7	2

RE8	10	3
RE9	14	4
RE10	14	4
RE11	12	4
RE12	12	4
RE13	12	4
RE14	12	4
RE15	12	4
RE16	11	4
RE17	12	4
RE18	10	3
RE19	12	4
SG1	12	4
SG2	12	4
SG3	14	4
SG4	15	4
SG5	12	4
SG6	13	4
SG7	12	4
SG8	10	3
SG9	12	4
SG10	14	4
SG11	11	4
SG12	11	4
SG13	13	4
SG14	15	4
SG15	12	4
SG16	12	4
SG17	12	4
SG18	9	3
SG19	15	4
SG20	12	4
SG21	12	4
SG22	12	4
SG23	12	4
SG24	12	4
SG25	11	4
TA1	13	4
TA2	12	4
TA3	9	3
TA4	7	2
TA5	12	4
TA6	12	4

TA7	11	4
TA8	10	3

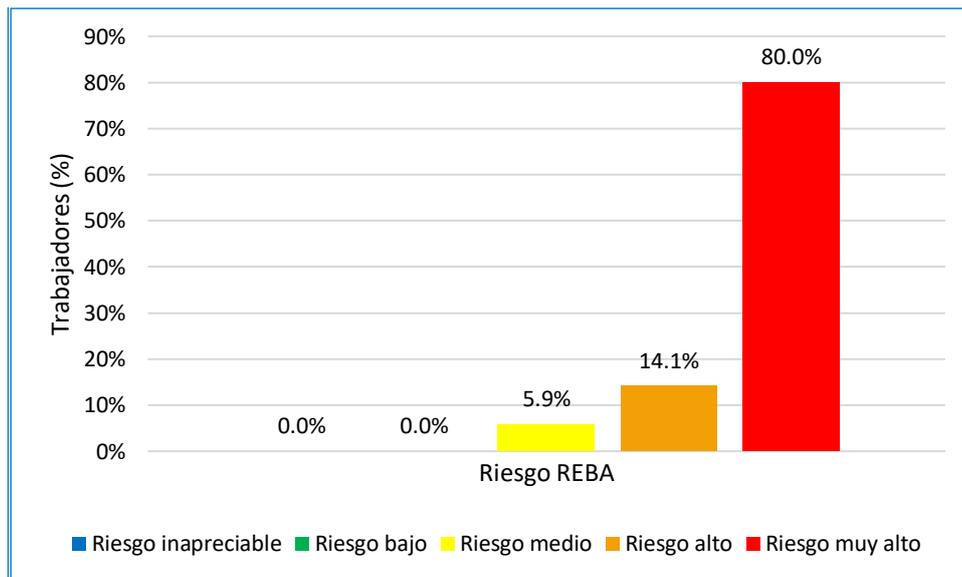
Fuente: Propia

Tabla 18: Resultados generales de los trabajadores con el Método OWAS: N=170

NIVEL DE RIESGO	RESULTADOS	%
RIESGO INAPRECIABLE	0	0.0%
RIESGO BAJO	0	0.0%
RIESGO MEDIO	10	5.9%
RIESGO ALTO	24	14.1%
RIESGO MUY ALTO	136	80.0%
<b>TOTAL (N=170)</b>		

Fuente: Propia

Gráfico 14: Resultados generales de los trabajadores con el Método OWAS



Fuente: Propia

La Tabla 18 y Gráfico 14, se observa que la mayoría de los trabajadores (80,0%) presentan riesgo muy alto donde es necesario una actuación de medidas correctivas o preventivas de forma inmediata, el 14,1% riesgo alto, donde es necesario la actuación de medidas cuanto antes, el 5,9% de los trabajadores tiene un riesgo medio donde se hace necesario la actuación con medidas correctivas y preventivas.

## 4.6. RELACIÓN ENTRE LOS FACTORES DE RIESGO DISERGONÓMICO ASOCIADOS AL TRASTORNO MÚSCULO ESQUELÉTICO

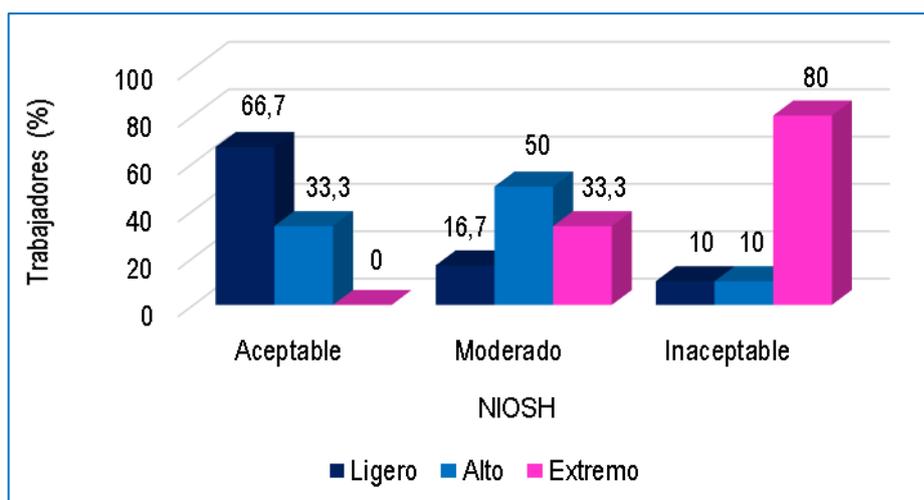
### 4.6.1. RELACIÓN ENTRE NIOSH Y CORNELL

Tabla 199: NIOSH y CORNELL en los trabajadores (n = 19, en %).

NIVEL DE NIOSH	NIVEL DE CORNELL		
	LIGERO (4)	ALTO (5)	EXTREMO (10)
Aceptable (3)	66,7	33,3	0
Moderado (6)	16,7	50,0	33,3
Inaceptable (10)	10,0	10,0	80,0

Fuente: Propia

Gráfico 15: Relación entre NIOSH y CORNELL



Fuente: Propia

El Anexo N° 4 muestra los resultados generales de los trabajadores de acuerdo a los cuales se obtuvo los valores de la Tabla 19; de la siguiente manera: de 19 trabajadores del área de reutilizables, 3 registran un nivel NIOSH aceptable, 6 moderado y 10 inaceptable, estos valores se relación en el cuadro de doble entrada con los resultados del cuestionario CORNELL, donde, 4 trabajadores registran un nivel ligero, 05 alto y 10 extremo.

### **Relación entre riesgo ligero de Cornell y riesgo aceptable de NIOSH.**

Según la Tabla N° 6 la codificación para el riesgo ligero del Cornell es “2”, mientras según la Tabla N° 8, la codificación para el riesgo aceptable de NIOSH es “1”; los valores de 2 y 1 respectivamente solo se dan en dos casos (RE4 y RE13) en los resultados de los trabajadores del área de reutilizables que se adjunta en el Anexo N° 4. Ese resultado (2) se divide entre la cantidad de riesgo aceptable del NIOSH (3), teniendo como resultado 66,7%.

### **Relación entre riesgo alto de Cornell y el riesgo moderado de NIOSH**

Según la Tabla N° 6 la codificación para el riesgo alto del Cornell es “3”, mientras según la Tabla N° 8, la codificación para el riesgo aceptable del NIOSH es “2”; los valores de 3 y 2 se repiten en tres casos (RE3, RE15 y RE19) en los resultados de los trabajadores del área de reutilizables que se adjunta en el Anexo N° 4. Ese resultado (3) se divide entre la cantidad de riesgo moderado de NIOSH (6), teniendo como resultado 50,0%.

### **Relación entre riesgo extremo de Cornell y el riesgo inaceptable de NIOSH**

Según la Tabla N° 6 la codificación para el riesgo extremo del Cornell es “4”, mientras según la Tabla N° 8, la codificación para el riesgo inaceptable del NIOSH es “3”; los valores de 4 y 3 se repiten en ocho casos (RE1, RE6, RE8, RE9, RE11, RE16, RE17 y RE18) en los resultados de los trabajadores del área de reutilizables que se adjunta en el Anexo N° 4. Ese resultado (8) se divide entre la cantidad de riesgo inaceptable de NIOSH (10), teniendo como resultado 80,0%.

En la Tabla 19 y Gráfico 15 se aprecia que la mayoría de los trabajadores con nivel aceptable de NIOSH presentan nivel ligero de CORNELL (66,7%); el 50% con nivel moderado de NIOSH presenta un nivel alto de CORNELL y la mayoría con nivel inaceptable de NIOSH presenta un nivel extremo de CORNELL (80%). Estos porcentajes indican que existe relación directa entre el nivel de NIOSH y el nivel de CORNELL, entendiendo que a mayor nivel de NIOSH, mayor es el nivel de CORNELL. Es decir, NIOSH es un factor de riesgo disergonómico asociado al trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.

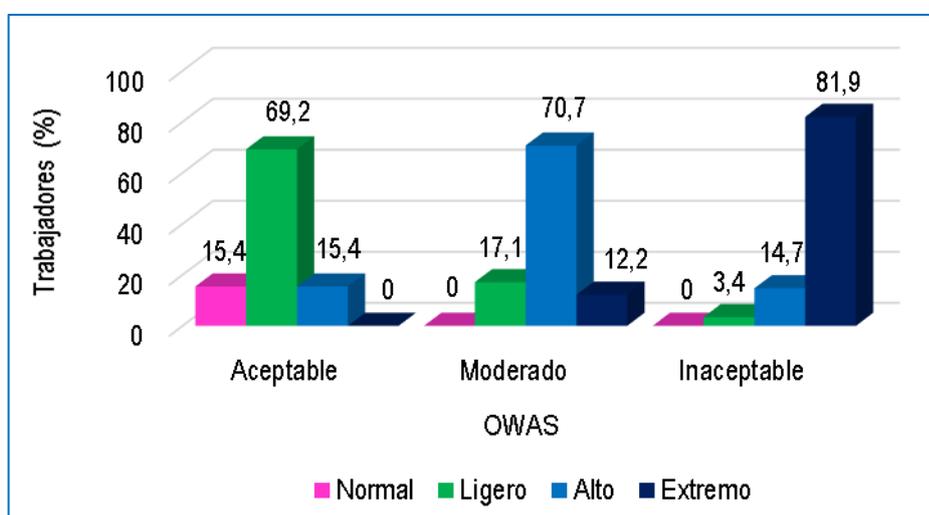
#### 4.6.2. RELACIÓN ENTRE OWAS Y CORNELL

Tabla 20: OWAS y CORNELL en los trabajadores (n = 170, en %).

NIVEL DE OWAS	NIVEL DE CORNELL			
	NORMAL (2)	LIGERO (20)	ALTO (48)	EXTREMO (100)
Ligero (13)	15,4	69,2	15,4	
Alto (41)		17,1	70,7	12,2
Extremo (116)		3,4	14,7	81,9

Fuente: Propia

Gráfico 16: Relación entre OWAS y CORNELL



Fuente: Propia

Siguiendo el mismo criterio de calcular los valores del anterior cuadro de doble entrada, según el número de coincidencias de las codificaciones de los valores de los riesgos, esta vez de OWAS y CORNELL en el Anexo N° 4, se obtienen los valores de la Tabla 20 y Gráfico 16, donde se observa que la mayoría de los trabajadores con nivel ligero de OWAS presentan nivel ligero de CORNELL (69,2%); la mayoría con nivel alto de OWAS presentan nivel alto de CORNELL (70,7%); y la mayoría con nivel extremo de OWAS presentan nivel extremo de CORNELL (81,9%). Estos porcentajes revelan que existe relación directa entre el nivel de OWAS y el nivel de CORNELL, comprendiendo que a mayor nivel de OWAS, mayor es el nivel de CORNELL. Es decir, OWAS es un factor de riesgo

disergonómico asociado al trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.

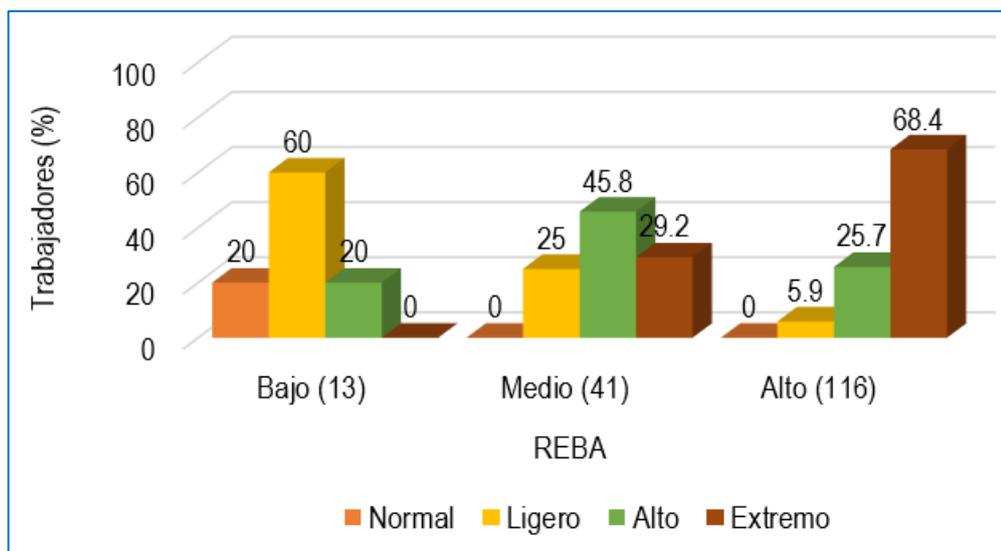
#### 4.6.3. RELACIÓN ENTRE REBA Y CORNELL

Tabla 21: REBA y CORNELL en los trabajadores (n = 170, en %).

NIVEL DE REBA	NIVEL DE CORNELL			
	NORMAL (2)	LIGERO (20)	ALTO (48)	EXTREMO (100)
Bajo (13)	20	60,0	20,0	
Medio (41)		25,0	45,8	29,2
Alto (116)		5,9	25,7	68,4

Fuente: Propia

Gráfico 17: Relación entre REBA y CORNELL



Fuente: Propia

De la misma forma se calcula los valores de la Tabla 21 y Gráfico 17, donde se constata que la mayoría de los trabajadores con nivel bajo de REBA presentan nivel ligero de CORNELL (60%); el 45,8% con nivel medio de REBA presenta nivel alto de CORNELL, y la mayoría con nivel alto de REBA presenta nivel extremo de CORNELL (68,4%). Estos porcentajes señalan que existe relación directa entre el nivel de REBA y el nivel de CORNELL, deduciendo que a mayor nivel de REBA, mayor es el nivel de CORNELL. Es decir, REBA es un factor de riesgo

disergonómico asociado al trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.

#### **4.7. PRUEBA DE HIPÓTESIS**

##### **4.7.1. CONTRASTE ESTADÍSTICO DE LA PRIMERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA**

###### **Hipótesis de investigación:**

“Existe relación significativa entre la carga postural y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.”.

La carga postural se mide con OWAS y el trastorno músculo esquelético con CORNELL. La contrastación estadística de la hipótesis se realiza con el coeficiente gamma de Goodman y Kruskal para la asociación de variables cualitativas ordinales, al 95% de confianza estadística. El procedimiento se desarrolla a continuación.

###### **1. Hipótesis estadísticas**

H0: No existe relación entre la carga postural y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. (H0:  $\gamma = 0$ )

H1: Existe relación significativa entre la carga postural y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. (H1:  $\gamma \neq 0$ )

###### **2. Estadística de prueba**

La estadística de prueba es el estadístico gamma (G) de Goodman y Kruskal, definido como:

$$G = \frac{\#(+)-\#(-)}{\#(+)+\#(-)}$$

donde #(+ ) es el número de acuerdos (pares semejantes o concordantes) y #(- ) el número de desacuerdos (pares desemejantes o discordantes), calculados con:

$$\#(+ ) = \sum_{i=1}^{r-1} \sum_{j=1}^{k-1} n_{ij} \sum_{p=i+1}^r \sum_{q=j+1}^k n_{pq} = \sum_{i,j} n_{ij} n_{ij}^+ \quad i = 1, 2, \dots, r-1; j = 1, 2, \dots, k-1$$

$$\#(- ) = \sum_{i=1}^{r-1} \sum_{j=2}^k n_{ij} \sum_{p=i+1}^r \sum_{q=1}^{j-1} n_{pq} = \sum_{i,j} n_{ij} n_{ij}^- \quad i = 1, 2, \dots, r-1; j = 2, \dots, k$$

Para muestras grandes ( $n > 50$ ), el estadístico gamma de Goodman y Kruskal tiene distribución aproximadamente normal con media  $\gamma$  y varianza dada por:

$$\text{var}(G) \leq \frac{n(1-G^2)}{\#(+ ) - \#(- )}$$

La evaluación de la significación del estadístico G se realiza con estadístico Z, definido por:

$$z = (G - \gamma) \sqrt{\frac{\#(+ ) - \#(- )}{n(1-G^2)}}$$

### 3. Regla de decisión

Como  $n = 170$  ( $n > 50$ ), en términos del valor P, la hipótesis nula  $H_0$  será rechazada, a favor de la hipótesis alterna  $H_1$ , si el valor P es menor que el nivel de significación de 0,05; en caso contrario, será aceptada  $H_0$ , en contra de  $H_1$ .

### 4. Valores calculados

El programa estadístico SPSS v\_25 reporta el estadístico Gamma de Goodman y Kruskal de 0,913 y el valor P (significación aproximada) de 0 (Tabla 22).

**Tabla 22: Coeficiente Gamma de Godman (OWAS - CORNELL)**

<b>Medidas simétricas: Coeficiente gamma de Godman y Kruskal entre OWAS y CORNELL</b>					
Estadísticas		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Gamma	,913	,032	9,960	,000
N de casos válidos		170			

Fuente: Propia

### 5. Decisión estadística

El valor P (0) es menor que el nivel de significación habitual de 0,05; por ello, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , a favor de la hipótesis alternativa  $H_1$ .

### 6. Conclusión

Al 95% de confianza estadística, se acepta que existe relación significativa entre la carga postural y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. Con estos resultados se acepta o confirma la primera hipótesis específica de investigación.

## 4.7.2. CONTRASTE ESTADÍSTICO DE LA SEGUNDA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

### Hipótesis de investigación:

“Existe relación significativa entre la manipulación manual de cargas y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores del área de Reutilizables de la empresa SSAYS S.A.C.”.

La manipulación manual de cargas se mide con NIOSH y el trastorno músculo esquelético con CORNELL. La contrastación estadística de la hipótesis se realiza con el coeficiente **gamma de Goodman y Kruskal** para la asociación de variables cualitativas ordinales, al 95% de confianza estadística. El procedimiento se desarrolla a continuación.

## 1. Hipótesis estadísticas

$H_0$ : No existe relación entre la manipulación manual de cargas y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. ( $H_0: \gamma = 0$ )

$H_1$ : Existe relación significativa entre la manipulación manual de cargas y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. ( $H_1: \gamma \neq 0$ )

## 2. Estadística de prueba

La estadística de prueba es el estadístico gamma (G) de Goodman y Kruskal, definido como:

$$G = \frac{\#(+)-\#(-)}{\#(+)+\#(-)}$$

donde  $\#(+)$  es el número de acuerdos (pares semejantes o concordantes) y  $\#(-)$  el número de desacuerdos (pares desemejantes o discordantes), calculados con:

$$\#(+)=\sum_{i=1}^{r-1}\sum_{j=1}^{k-1}n_{ij}\sum_{p=i+1}^r\sum_{q=j+1}^kn_{pq}=\sum_{i,j}n_{ij}n_{ij}^+ \quad i=1,2,\dots,r-1; j=1,2,\dots,k-1$$

$$\#(-)=\sum_{i=1}^{r-1}\sum_{j=2}^kn_{ij}\sum_{p=i+1}^r\sum_{q=1}^{j-1}n_{pq}=\sum_{i,j}n_{ij}n_{ij}^- \quad i=1,2,\dots,r-1; j=2,\dots,k$$

Para muestras grandes ( $n > 50$ ), el estadístico gamma de Goodman y Kruskal tiene distribución aproximadamente normal con media  $\gamma$  y varianza dada por:

$$\text{var}(G) \leq \frac{n(1-G^2)}{\#(+)-\#(-)}$$

La evaluación de la significación del estadístico G se realiza con estadístico Z, definido por:

$$z = (G - \gamma) \sqrt{\frac{\#(+)-\#(-)}{n(1-G^2)}}$$

### 3. Regla de decisión

Como  $n = 19$  ( $n < 50$ ), en términos del valor P, la hipótesis nula  $H_0$  será rechazada, a favor de la hipótesis alterna  $H_1$ , si el valor P es menor que el nivel de significación de 0,05; en caso contrario, será aceptada  $H_0$ , en contra de  $H_1$ .

### 4. Valores calculados

El programa estadístico SPSS v\_25 reporta el estadístico Gamma de Goodman y Kruskal de 0,775 y el valor P (significación aproximada) de 0,002 (Tabla 23).

**Tabla 23: Coeficiente Gamma de Godman (MMC Simple NIOSH - CORNELL)**

<b>Medidas simétricas: Coeficiente gamma de Godman y Kruskal entre NIOSH y CORNELL</b>					
Estadísticas		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Gamma	,775	,168	3,161	,002
N de casos válidos		19			

Fuente: Propia

### 5. Decisión estadística

El valor P (0,002) es menor que el nivel de significación habitual de 0,05; por ello, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , a favor de la hipótesis alternativa  $H_1$ .

### 6. Conclusión

Al 95% de confianza estadística, se acepta que existe relación significativa entre la manipulación manual de cargas y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. Con estos resultados se acepta o confirma la segunda hipótesis específica de investigación.

### 4.7.3. CONTRASTE ESTADÍSTICO DE LA TERCERA HIPÓTESIS ESPECÍFICA

#### Hipótesis de investigación:

“Existe relación significativa entre los movimientos repetitivos y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.”.

Los movimientos repetitivos se miden con REBA y el trastorno músculo esquelético con CORNELL. La contrastación estadística de la hipótesis se realiza con el coeficiente gamma de Goodman y Kruskal para la asociación de variables cualitativas ordinales, al 95% de confianza estadística. El procedimiento se desarrolla a continuación.

#### 1. Hipótesis estadísticas

$H_0$ : No existe relación entre los movimientos repetitivos y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. ( $H_0: \gamma = 0$ )

$H_1$ : Existe relación significativa entre los movimientos repetitivos y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. ( $H_1: \gamma \neq 0$ )

#### 2. Estadística de prueba

La estadística de prueba es el estadístico gamma (G) de Goodman y Kruskal, definido como:

$$G = \frac{\#(+)-\#(-)}{\#(+)+\#(-)}$$

donde #(+ ) es el número de acuerdos (pares semejantes o concordantes) y #(-) el número de desacuerdos (pares desemejantes o discordantes), calculados con:

$$\#(+)=\sum_{i=1}^{r-1}\sum_{j=1}^{k-1}n_{ij}\sum_{p=i+1}^r\sum_{q=j+1}^kn_{pq}=\sum_{i,j}n_{ij}n_{ij}^+ \quad i=1,2,\dots,r-1;j=1,2,\dots,k-1$$

$$\#(-) = \sum_{i=1}^{r-1} \sum_{j=2}^k n_{ij} \sum_{p=i+1}^r \sum_{q=1}^{j-1} n_{pq} = \sum_{i,j} n_{ij} n_{ij}^- \quad i = 1, 2, \dots, r-1; j = 2, \dots, k$$

Para muestras grandes ( $n > 50$ ), el estadístico gamma de Goodman y Kruskal tiene distribución aproximadamente normal con media  $\gamma$  y varianza dada por:

$$\text{var}(G) \leq \frac{n(1-G^2)}{\#(+)-\#(-)}$$

La evaluación de la significación del estadístico G se realiza con estadístico Z, definido por:

$$z = (G - \gamma) \sqrt{\frac{\#(+)-\#(-)}{n(1-G^2)}}$$

### 3. Regla de decisión

Como  $n = 170$  ( $n > 50$ ), en términos del valor P, la hipótesis nula  $H_0$  será rechazada, a favor de la hipótesis alterna  $H_1$ , si el valor P es menor que el nivel de significación de 0,05; en caso contrario, será aceptada  $H_0$ , en contra de  $H_1$ .

### 4. Valores calculados

El programa estadístico SPSS v\_25 reporta el estadístico Gamma de Goodman y Kruskal de 0,769 y el valor P (significación aproximada) de 0 (Tabla 24).

**Tabla 24: Coeficiente Gamma de Godman (REBA - CORNELL)**

<b>Medidas simétricas: Coeficiente gamma de Godman y Kruskal entre OWAS y CORNELL</b>					
Estadísticas		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Ordinal por ordinal	Gamma	,769	,073	5,175	,000
N de casos válidos		170			

**Fuente: Propia**

### **5. Decisión estadística**

El valor P (0) es menor que el nivel de significación habitual de 0,05; por ello, se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , a favor de la hipótesis alternativa  $H_1$ .

### **6. Conclusión**

Al 95% de confianza estadística, se acepta que existe relación significativa entre los movimientos repetitivos y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. Con estos resultados se acepta o confirma la tercera hipótesis específica de investigación.

## **4.7.4. CONTRASTE ESTADÍSTICO DE LA HIPÓTESIS GENERAL**

### **Hipótesis de investigación:**

“Existe relación significativa entre los factores de riesgo disergonómico y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.”.

En vista de que la hipótesis general es la síntesis de las hipótesis específicas, la aceptación de estas implica la aceptación de aquella. En las secciones 3.7.1, 3.7.2 y 3.7.3 se aceptaron la primera, segunda y tercera hipótesis específica, respectivamente. Por ello, también se acepta la hipótesis general de investigación.

#### **4.8. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

El conocimiento de los factores de riesgo disergonómicos, resulta ser de vital importancia para las empresas tanto nacionales como internacionales, tal es el caso de SSAYS Grupo Gloria, que centra sus operaciones en la ciudad de Lima. Gracias a la R.M. N° 375-2008-TR, podemos identificar los factores de riesgo disergonómico de los trabajadores, interpretándolos como riesgo disergonómicos.

Existe relación entre los riesgos disergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. La metodología utilizada en la investigación contribuyó con determinar los niveles de riesgo en que se encuentran los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. mediante los métodos de Manipulación manual de cargas, OWAS y REBA.

En el desarrollo de la investigación se presentaron limitaciones como el tiempo requerido para observar y evaluar con los métodos descritos al trabajador durante sus tareas diarias, para lo cual se recurrió a la toma de imágenes fotográficas de los trabajadores, lo que permitió describir con mayor detalle la posición de los segmentos corporales de los trabajadores. Otra de las limitaciones presentadas es el poco acceso a las instalaciones de la empresa Gloria, donde los trabajadores realizan sus tareas, por motivos de confidencialidad.

Instrumentos como “Lista de Chequeo Inicial” en la investigación de trastornos musculoesqueléticos de obreros determinó que del total el 60% de empleados tienen un riesgo alto de padecer TME (2), es compatible en resultados de la presente investigación, ya que por medio del cuestionario de CORNELL el 58,8 % y 28,2% de los trabajadores se encuentran en riesgo extremo y alto respectivamente, ambos instrumentos muestran efectividad en determinar malestares musculoesqueléticos en trabajadores de diferentes sectores.

Del primer problema relacionado a la Manipulación manual de cargas indica que el 52,6% de los trabajadores del área de reutilizables se encuentra en un nivel de riesgo inaceptable, por lo que los trabajadores sufren malestares musculoesqueléticos verificados con el cuestionario CORNELL que afectan directamente en su trabajo. Los resultados concuerdan en la investigación de Lozano y Marín que afirma que la manipulación manual de cargas pesadas es un factor importante a estudiar debido a que puede interferir directamente en el estado de salud de la persona (9).

Para el segundo y tercer problema de investigación, los métodos OWAS y REBA permitieron determinar el nivel de riesgo disergonómico al que se encuentran expuestos los trabajadores de acuerdo a las posturas adoptadas en la realización de las tareas asignadas y son métodos eficientes ya que permite una evaluación por segmentos corporales. En la presente investigación, el 68,3% de los trabajadores de acuerdo al método OWAS tiene un riesgo extremo y el 80% tiene riesgo alto de acuerdo al método REBA. Estos métodos son adecuados para identificación de posturas riesgosas que adoptan los trabajadores en diferentes sectores y áreas de trabajo.

En conclusión, los resultados del estudio permite evidenciar la relación entre las dos variables de trastornos músculoesqueléticos y riesgo disergonómico, contribuyendo a la evidencia científica de Asensio; Bastante y Diego Más, que sostienen que los riesgos disergonómicos son aquellos factores inadecuados del sistema hombre - máquina desde el punto de vista de diseño, construcción, operación, ubicación de maquinaria, los conocimientos, la habilidad, las condiciones y las características de los operarios y de las interrelaciones con el entorno y el medio ambiente de trabajo, tales como: monotonía, fatiga, malas posturas, movimientos repetitivos y sobrecarga física que causan en los trabajadores trastornos músculoesqueléticos que provoca un deficiente desenvolvimiento en el trabajo.

## CONCLUSIONES

1. Se concluye que existe relación significativa entre los factores de riesgo disergonómico y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C, según el coeficiente gamma de Goodman y Kruskal para la asociación de variables cualitativas ordinales, al 95% de confianza estadística.
2. Se concluye que existe relación significativa entre la carga postural y el trastorno musculoesquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.AC, según el coeficiente gamma de Goodman y Kruskal de 0,913 y el valor P (significación aproximada) de 0, para la asociación de variables cualitativas ordinales, al 95% de confianza estadística.
3. Se concluye que existe relación significativa entre la manipulación manual de cargas y el trastorno musculoesquelético de los trabajadores del área de Reutilizables de la empresa SSAYS S.A.C, según el coeficiente gamma de Goodman y Kruskal de 0,775 y el valor P (significación aproximada) de 0,002, para la asociación de variables cualitativas ordinales, al 95% de confianza estadística.
4. Se concluye que existe relación significativa entre los movimientos repetitivos y el trastorno musculoesquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C, según el coeficiente gamma de Goodman y Kruskal de 0,769 y el valor P (significación aproximada) de 0, para la asociación de variables cualitativas ordinales, al 95% de confianza estadística.

## RECOMENDACIONES

1. Desde el punto de vista ergonómico, el trabajador y las condiciones de trabajo, son aspectos importantes para lograr que los trabajadores se encuentren seguros, cómodos y a su vez sean eficientes y productivos. Con esta perspectiva la empresa SSAYS S.A.C debe considerar de vital importancia una adecuada Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, cuidando aspectos como la implementación o la sustitución de herramientas, equipos, materiales y métodos de trabajo que mejoren la calidad de la salud de los trabajadores.
2. Realizadas las evaluaciones de riesgo de los trabajadores y de acuerdo a las conclusiones es necesario la actuación de acuerdo al método implementado, si de acuerdo al Cuestionario CORNELL, el trabajador se encuentra en un nivel extremo de malestares musculoesqueléticos que impactan considerablemente en su trabajo, es necesario actuar de forma inmediata. En lo relacionado a la manipulación manual de cargas, si el trabajador tiene riesgo inaceptable, entonces la forma de manipulación de la carga debe ser modificada. Si el trabajador tiene nivel extremo de acuerdo al método OWAS, entonces se debe tomar las acciones correctivas inmediatamente. Finalmente, si el trabajador de acuerdo al método REBA se encuentra en riesgo muy alto es necesario la actuación de inmediato.
3. Realizadas las evaluaciones de riesgo de los trabajadores y de acuerdo a las conclusiones es necesario la implementación de medidas correctivas o preventivas que favorezca al trabajador para reducir el riesgo, para lo cual se recomienda realizar capacitaciones e inducciones a los trabajadores, en temas relacionados a la forma correcta de la manipulación de cargas y posturas adecuadas en la realización de las tareas asignadas. Después de este procedimiento es necesario una nueva evaluación a los trabajadores para verificar la reducción del nivel de riesgo. Las evaluaciones ergonómicas deberían ser evaluadas una vez al año mínimamente y necesariamente a los nuevos trabajadores.
4. Fomentar en los trabajadores la participación en actividades de integración y estilos de vida saludable, mediante talleres, actividades de recreación, deportes, entre otros, garantizando un ambiente y clima laboral estable y favorable para la realización de las tareas programadas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Guizado Ramos, Milagros y Zamora Cordova, Karin.** Riesgos ergonómicos relacionados a la lumbalgia ocupacional en enfermeras que laboran en Centro Quirúrgico del Hospital Daniel Alcides Carrión, 2014. Tesis (Licenciado en enfermería). Lima, Perú : Universidad Wiener, Facultad de Ciencias de la Salud, 2014. 78 pp.
2. **Ramos Rojas, Helen Geraldine y Espadín Díaz, Sandra Pierina.** Factores de riesgo en el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos de obreros de una empresa de transporte de Lima - Huacho, Marzo 2018. Tesis (Licenciada en enfermería). Lima, Perú : Universidad Cayetano Heredia, Facultad de enfermería, 2018. 34 pp.
3. **Cachay Nascimento, Sandra, Heredia Arévalo, Henry y Zegarra Papa, Deissy.** Factores de riesgo ergonómico y sintomatologías músculo-esqueléticas en enfermeras asistenciales del hospital regional de Loreto, Iquitos 2017. Tesis (Licenciada en enfermería). Iquitos, Perú : Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de enfermería, 2017. 74 pp.
4. **Mestanza Tuesta, Mirtha Fredesvinda.** Evaluación de riesgos asociados a las posturas físicas de trabajo en el proceso de preparación de equipos para alquiler en una empresa de mantenimiento de maquinaria pesada. Tesis (INGENIERO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL). Lima, Perú : Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Ambiental, 2013. 134 pp.
5. **Gonzales Común, Viviana Rubí.** Factores de riesgo y aparición de trastornos musculoesqueléticos en trabajadores del área de geología, Compañía Minera San Ignacio de Morococha, Junín, 2017. Tesis (LICENCIADA EN ENFERMERÍA). Junín, Perú : Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Facultad de enfermería, 2017. 111 pp.
6. **Ambrosio Dominguez, Yuli Liliana.** Percepción de riesgos laborales en trabajadores de limpieza del mercado mayorista de Puelles, Huánuco 2016. Tesis (LICENCIADA EN ENFERMERÍA). Huánuco, Perú : Universidad de Huánuco, Facultad de ciencias de la salud, 2017. 100 pp.
7. **Caro Meza, Eli Teobaldo.** Factores de riesgo ergonómicos que influyen en la seguridad y salud de los trabajadores mineros. Tesis (DOCTOR EN SEGURIDAD Y CONTROL EN MINERÍA). Huancayo, Perú : Universidad Nacional del Centro del Perú, Unidad de posgrado de la Facultad de Ingeniería de Minas, 2014. 293 pp.
8. **MUÑOZ SÁEZ, ANDREA HEPSIVANNE.** FACTORES BIOMECÁNICOS EN EMPRESA DE REMANUFACTURA. Tesis (INGENIERO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS). Los Angeles, Chile : Universidad de Concepcion, ESCUELA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS, 2016. 57 pp.
9. **Lojano Pugo, Sara Cesibel y Marín Zamura, Ipólita.** Factores de riesgo ergonómicos para el desarrollo de las lesiones musculoesqueléticas en trabajadores de las ladrilleras de la comunidad "El Chorro", Cuenca 2016. Tesis (Licenciada en Enfermería). Cuenca, Ecuador : Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Médicas, 2017. 68 PP.
10. **Pérez Domóñez, Sebastian Alberto y Sánchez Aguilera, Pablo Ignacio.** Riesgos ergonómicos en las tareas de manipulación de pacientes, en ayudantes de enfermería y auxiliares generales de dos unidades del Hospital Clínico de la Universidad de Chile. Tesis (LICENCIADO EN KINESIOLOGIA). Santiago, Chile : Universidad de Chile, Escuela de Kinesiología, 2009. 58 PP.
11. **Vanessa, Zorrilla Muñoz.** TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE ORIGEN LABORAL EN ACTIVIDADES MECÁNICAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

INVESTIGACIÓN MEDIANTE TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN DIRECTA, EPIDEMIOLOGICAS Y SOFTWARE DE ANÁLISIS BIOMECÁNICO. Tesis Doctoral. Badajoz, España : Universidad de Extremadura, Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales, 2012. 373 pp.

12. **Cabezas García, Héctor Raúl.** Prevalencia de trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo en profesionales de los servicios de rehabilitación y/o unidades de fisioterapia. Tesis ( Grado en Fisioterapia). Alcalá de Henares, España : Universidad de Alcalá, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, 2017. 93 pp.
13. **BERTHA, CARDENAS CASTELLANOS.** Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales; HOLGUIN ORTEGA. CHRISTIAN MARIO; SANDOVAL PELAEZ. EROINA. Tesis (ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACIONAL). Cali, Colombia : UNIVERSIDAD LIBRE SECCIONAL CALI, FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, 2016. 92 pp.
14. **LORCA MANQUEMILLA, ANDRES.** Identificación de Riesgos Biomecánicos de los/as Trabajadores en Plantas de Proceso de Salmón para la Prevención de Disfunción Dolorosa de Extremidad Superior (DDES). Informe final proyecto de investigación. Chiloe, Chile : Fundación Científica y Tecnológica, FUCYT, 2014. 86 pp.
15. **Expósito Gazquez, Ariana.** Empleo público, prevención y derechos de los pacientes. [ed.] Francisco Javier López Fernández. Almería : ASOCIACIÓN CULTURAL Y CIENTÍFICA IBEROAMERICANA, 2016. pág. 30. ISBN 97884 16956 30 2.
16. **Llaneza Álvarez, F. Javier.** Asociación Española de Ergonomía. [En línea] [Citado el: 27 de Diciembre de 2018.] <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>.
17. **Cruz Gómez, Alberto y Garnica Gaitán, Andrés.** Principios de ergonomía. Segunda edición. Colombia : Editora Géminis Ltda., 2001. pág. 21. ISBN 958-9029-33-7.
18. **Maestre, Diego González.** Ergonomía y psicología. Cuarta Edición. s.l. : FC Editorial, 2007. pág. 40.
19. **Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.** Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico. R.M. N° 375 - 2008 TR. Lima, Perú : s.n., 2008.
20. **Menéndez Díez, Faustino, y otros.** Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Tercera Edición. Valladolid : Lex Nova S.A., 2008. ISBN 978 849898 012 7.
21. **Asensio Cuesta, Sabina, Bastante Ceca, José y Diego Más, José Antonio.** Evaluación ergonómica de puestos de trabajo. Madrid : Ediciones Paraninfo, 2012. ISBN 978 84 2833 267 5.
22. **Rimac Seguros.** Riesgos disergonómicos asociados al trabajo. [En línea] 2018. [Citado el: 16 de Octubre de 2018.] [http://prevencionlaboralrimac.com/Cms\\_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf](http://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf).
23. **Barba Morán, Manuel Carlos.** El dictamen pericial en ergonomía y psicología aplicada. Madrid : Tébar, 2007. pág. 85. ISBN 978 84 7360 252 5.
24. **Fernández García, Ricardo.** Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados. Segunda. Cottolengo : Editorial Club Universitario ECU, 2012. pág. 141. ISBN 978 84 9948 895 0.

25. **Secretaría de Salud Laboral CC.OO. Castilla y León.** Manual de trastornos musculoesqueléticos. [ed.] Junta de Castilla y León, ASL Acción en salud laboral y Comisiones obreras de Castilla y León. Valladolid : s.n., 2008. VA 1091 2008.
26. **Arenas Ortiz, Leticia y Óscar, Cantú Gómez.** Factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos crónicos laborales. 2013. págs. 370-379. Vol. 29.
27. **Llaneza Álvarez, F. Javier.** Ergonomía y psicología aplicada. Manual para la formación del especialista. Octava Edición. s.l. : Lex Nova, 2007. ISBN 978 84 8406 777 1.
28. **Belen, Vilaplana Morales.** Contractura Muscular. Da Vida Reavilitacion . [En línea] 04 de junio de 2018. [www.davidarehabilitacion.com/pdfs/contractura\\_muscular.pdf](http://www.davidarehabilitacion.com/pdfs/contractura_muscular.pdf).
29. **Cosar, Chavarria.** La Carga Fisica del Trabajo. CENTRO NACIONAL DE CONDICIONES DE TRABAJO - BARCELONA. [En línea] 04 de Junio de 2018. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp\\_177.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/101a200/ntp_177.pdf).
30. **Luttmann, Alwin, y otros.** Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo. [ed.] Organización Mundial de la Salud. Berlín. Alemania : s.n., 2004. ISBN 92 4 359100 2.
31. **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene.** Da la espalda a los trastornos musculoesqueléticos. España : Ministerio de Trabajo y asuntos sociales, 2002. DLM 7 619 2002.
32. **Bunge, Mario.** La Investigación Científica. Barcelona : Siglo XXI editores S.A., 2004. pág. 11. ISBN 968 23 2225 1.
33. **Lara Muñoz, Erika María.** Fundamentos de Investigación. Un enfoque por competencias. [ed.] Alejandro Herrera . México : Alfaomega. ISBN 978 607 707 736 7.
34. **Carrasco Díaz, Sergio.** Metodología de la investigación científica: pautas metodologicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. Segunda edición. Perú : San Marcos, 2013. ISBN 997 234 242 5.
35. **Gómez, Marcelo M.** Introducción a la metodología de la investigación científica. 1º Edición. Córdoba : Brujas, 2006. ISBN 978 591 026 0.
36. **Roberto, Sampieri Hernandez.** Estudios de alcance correlacional. Metodologia de la investigacion. [En línea] 23 de 03 de 2011. [/sites.google.com/site/metodologiadelainvestigacionb7/capitulo-5-sampieri](http://sites.google.com/site/metodologiadelainvestigacionb7/capitulo-5-sampieri).
37. **Tamayo Tamayo, Mario.** El proceso de la investigación científica, incluye evaluació y administración de proyectos de investigación. [ed.] Noriega Editores. Cuarta Edición. México : Limusa. pág. 50. ISBN 968 18 5872 7.
38. **Mendes, Isabel Amélia Costa.** DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA. REVISIÓN DE DISEÑOS DE INVESTIGACIÓN RESALTANTES PARA. [En línea] 03 de 06 de 2007. [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n3/es\\_v15n3a22.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n3/es_v15n3a22.pdf).
39. **Hernández Sapiere, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar.** Metodología de la investigación. Sexta edición. México : Mc. Graw Hill Education, 2014. ISBN 9786071502919.
40. **Carrasquero Carrasquero, Ender Enrique.** Evaluación ergonómica del puesto de trabajo operador de equipo pesado 789B de la Inducrtia carbonífera de Venezuela. Santiago de Compostela. España : Congreso Internacional de Prevención de Riesgos Laborales, 2004.

41. **Instituto de Biomecánica de Valencia.** Ergo/IBV Evaluación de riesgos ergonómicos. Versión 14. [En línea] [Citado el: 12 de Octubre de 2018.] <https://gestion.ibv.org/gestoribv/index.php/productos/descargables/aplicaciones-tecnologicas/ergo-ibv/506-ergo-ibv-v14/file>.
42. —. Ergo/IBV - Software Evaluación de Riesgos Ergonómicos. [En línea] Universitat Politècnica de Valencia. [Citado el: 22 de Octubre de 2018.] <https://www.ibv.org/productos-y-servicios/productos/aplicaciones-tic/ergoibv-software-evaluacion-de-riesgos-ergonomicos>.
43. **Piedrabuena Cuesta, Alicia, y otros.** Evaluación de riesgos laborales en tareas de manipulación manual de cargas con elevada variabilidad en las condiciones de manipulación. Valencia. España : Instituto de Biomecánica de Valencia, 2016.
44. **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el, Trabajo.** Posturas de trabajo. Evaluación del riesgo. [En línea] Diciembre de 2015. [Citado el: 27 de Octubre de 2018.] <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/ERGONOMIA/Posturas%20de%20trabajo.pdf>.
45. **Diego-Mas, José Antonio.** Evaluación postural mediante el Método REBA. Ergonautas. [En línea] Universidad Politècnica de Valencia, 2015. [Citado el: 26 de Febrero de 2018.] <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>.
46. **Rimac Seguros.** Riesgos Disrgonomicos asociados al trabajo. Riesgos Disrgonomicos asociados al trabajo. [En línea] 04 de junio de 2018. [http://prevencionlaboralrimac.com/Cms\\_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf](http://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/fasciculo-prevencion/FASC-8588494766701701032.pdf).
47. **Garcia, Hugo.** Alcance de los estudios de Investigacion. Fundamentos Investigacion. [En línea] 20 de 04 de 2009.
- [www.google.com.pe/search?biw=1366&bih=662&ei=bcMVW8q\\_OsaYtgXLxav4BA&q=ALCANCE+DE+LA+INVESTIGACION+CIENTIFICA&oq=ALCANCE+DE+LA+INVESTIGACION+CIENTIFICA&gs\\_l=psy-ab.3..0j0i22i30k1i4.3543.22372.0.22927.67.50.0.4.4.0.988.7852.0j7j8j4j2j1j2.24.0...0...1c.1.64](http://www.google.com.pe/search?biw=1366&bih=662&ei=bcMVW8q_OsaYtgXLxav4BA&q=ALCANCE+DE+LA+INVESTIGACION+CIENTIFICA&oq=ALCANCE+DE+LA+INVESTIGACION+CIENTIFICA&gs_l=psy-ab.3..0j0i22i30k1i4.3543.22372.0.22927.67.50.0.4.4.0.988.7852.0j7j8j4j2j1j2.24.0...0...1c.1.64).

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

### TÍTULO: FACTORES DE RIESGOS DISERGNÓMICOS ASOCIADOS A LOS TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICO EN LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA SSAYS S.A.C.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál es la relación entre el riesgo disergonómico y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la relación entre el factor de riesgo disergonómico con el trastorno músculoesquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>Existe una relación significativa entre los factores de riesgo disergonómico y el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>factores de riesgo disergonómico</p>	<p>Método MMC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgo aceptable: La mayoría de trabajadores no debe tener problemas al ejecutar tareas de este tipo.</li> <li>- Riesgo moderado: En principio, las tareas de este tipo deben rediseñarse para reducir el riesgo. Bajo circunstancias especiales pueden aceptarse estas tareas siempre que se haga especial énfasis en aspectos como la formación o entrenamiento del trabajador, el seguimiento detallado de las condiciones de trabajo de la tarea, el estudio de las capacidades físicas del trabajador y el seguimiento de la salud del trabajador mediante reconocimientos médicos periódicos.</li> <li>- Riesgo inaceptable: Es una tarea inaceptable desde el punto de vista ergonómico y debe ser modificada.</li> </ul>	<p>MÉTODO GENERAL</p> <p>Método científico</p> <p>TIPO DE INVESTIGACION</p> <p>Aplicada</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN.</p> <p>Correlacional</p> <p>DISEÑO.</p> <p>Transeccional correlacional</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>¿Cuál es la relación entre la carga postural de trabajo con el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.?</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar la relación entre la carga postural de trabajo con el trastorno músculo esquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.</p>	<p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</p> <p>Existe una relación significativa entre la carga postural y el trastorno músculoesquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.</p> <p>Existe una relación</p>			

<p>S.A.C.? ¿Cuál es la relación entre la manipulación manual de cargas con el trastorno músculo esquelético de los trabajadores del área de reutilizables de la empresa SSAYS S.A.C.? ¿Cuál es la relación entre los movimientos repetitivos con el trastorno músculo esquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.?</p>	<p>Determinar la relación entre la manipulación manual de cargas con el trastorno músculoesquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C. Determinar la relación entre los movimientos repetitivos de trabajo con el trastorno músculo esquelético en los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.</p>	<p>significativa entre la manipulación manual de cargas y el trastorno músculoesquelético de los trabajadores del área de Reutilizables de la empresa SSAYS S.A.C. Existe una relación significativa entre los movimientos repetitivos y el trastorno músculoesquelético de los trabajadores de la empresa SSAYS S.A.C.</p>	<p>VARIABLE DEPENDIENTE trastorno músculo esqueléticas</p>	<p>Método OWAS - Posturas que se consideran normales, sin riesgo de lesiones músculoesqueléticas. - Posturas con riesgo ligero de lesiones músculoesqueléticas. - Posturas con riesgo alto de lesiones músculoesqueléticas. - Posturas con riesgo extremo de lesiones músculoesqueléticas.</p> <p>Método REBA - Nivel de riesgo inapreciable - Nivel de riesgo bajo - Nivel de riesgo medio - Nivel de riesgo alto - Nivel de riesgo muy alto</p> <p>Cuestionario de dolencias músculoesqueléticas de CORNELL: - Nivel de riesgo normal. - Nivel de riesgo ligero. - Nivel de riesgo alto. - Nivel de riesgo extremo.</p>	
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## ANEXO 2: DIAGRAMAS ANALÍTICOS DE PROCESOS

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO CONDESERIA								
AREA DE OPERACIÓN	CONDENSERIA			RESUMEN				
				ACTIVIDAD	ACTUAL	PRESUPUEST	ECONOMIA	
PROCESO	LIMPIEZA DE REJILLAS Y PISOS			OPERACIÓN				
				TRANSPORTE				
METODO	ACTUAL			DEMORA				
				INSPECCIÓN				
LUGAR ESPECIFICO DE TRABAJO	CONDENSERIA - NAVE 1 Y NAVE 2			ALMACENAMIENTO				
				TOTAL DE ACTIV.				
DESARROLLADO	MALLQUI CONGORA JESUS CRISTIAN			TIEMPO TOTAL				
				FECHA				
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TIEMPO (Min.)	SÍMBOLO					OBSERVACION
								
Inspección del área de trabajo	2	5						Verificar las condiciones generales de los pisos
Traslado de equipos y herramientas	6	10						Traslado de equipo espumador, Bidones con contenido de detergente líquido, extensiones, escobillas tipo erizo, baldes,
Señalización del área de trabajo	6	120						Se utilizarán equipos de protección colectiva como: conos y cintas de delimitación
Preparacion de solucion de detergente líquido y agua	2	5						
Echar y extender la solucion de detergente con agua en el piso	3	10						
Esperar a que el detergente se incruste en en los pisos	2	0.5						
Frotar y cepillar las superficies de los pisos	2	15						Utilizar escobilla tipo erizo blanco
Enjuagado de superficies de pisos	2	15						Utilizar manguera a presión

Remover el agua hacia los sumideros con los jaladores	3	20					
Retirar las rejillas de los sumideros	2	30					Utilizar escobilla tipo erizo blanco
Lavado a presion de las rejillas de los sumideros	2	15					Se utilizara hidrolavadora de agua caliente
Traslado de residuos solidos	2	10					Correcta disposición de los residuos solidos
Traslado de equipos y herramientas	2	10					Devolver el equipos y herramientas a los almacenes
<b>TOTAL</b>		<b>265.5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO DEPRODECA							
AREA DE OPERACIÓN	ALMACENES DEPRODECA			RESUMEN			
				ACTIVIDAD	ACTUAL	PRESUPUEST	ECONOMIA
PROCESO	LIMPIEZA DE PISOS, RACKS, FACHADA INTERNA Y PARIHUELAS CON PRODUCTOS			OPERACIÓN			
METODO	ACTUAL			TRANSPORTE			
LUGAR ESPECIFICO DE TRABAJO	NAVES DESDE EL 01 AL 08			DEMORA			
DESARROLLADO	MALLQUI CONGORA JESUS CRISTIAN			INSPECCIÓN			
				ALMACENAMIENTO			
				TOTAL DE ACTIV.			
				TIEMPO TOTAL			
				FECHA			
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TIEMPO (Min.)	SIMBOLO				OBSERVACION
							
Inspección y verificación del área de trabajo		5					
Traslado de equipos y herramientas		10					Traslado de escobas, mopas. Trapos, Baldes, extension, escobillones
Señalización y delimitación del área de trabajo.		5					Cada operario debe usar un cono como medida preventiva

Limpieza estructuras de racks a 1.80m o extensión con franelas		120	●					Usar los EPP completos como: casco, anteojos, zapatos de seguridad, uniforme de trabajo y guantes nitrilos
Limpieza de parihuelas cargado de productos		60	●					Usar los EPP completos como: casco, anteojos, zapatos de seguridad, uniforme de trabajo y guantes nitrilos
Limpieza de fachada y estructuras interna a 1.80m o extensión desde el nivel cero		60	●					
Barrido de pasadizos		30	●					
Trapeado o mechoneado de pasadizos		60	●					Se señalizara el area en ambos extremos, con triangulos de advertencia
Lavado de mechones y trapos		15	●					
Limpieza de cortinas de plástico		45	●					Se señalizara el area en ambos extremos de las cortinas
limpieza de zócalos		60	●					
Retirar residuos solidos de los cilindros de recolección		10	●					
Cargar y transportar residuos solidos		15		●				Correcta disposición de residuos solidos
Traslado de equipos y herramientas		10		●				Devolver el equipos y herramientas a los almacenes
<b>TOTAL</b>		<b>505</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>		

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO DERIVADOS LACTEOS								
AREA DE OPERACIÓN	DERIVADOS LACTEOS		RESUMEN					
			ACTIVIDAD	ACTUAL	PRESUPUEST	ECONOMIA		
PROCESO	LAVADO DE SUPERFICIES DE TANQUES Y ESTRUCTURAS		OPERACIÓN					
			TRANSPORTE					
METODO	ACTUAL		DEMORA					
			INSPECCIÓN					
LUGAR ESPECIFICO DE TRABAJO	MAZCLA 1 Y MEZCLA 2		ALMACENAMIENTO					
			TOTAL DE ACTIV.					
DESARROLLADO	MALLQUI CONGORA JESUS CRISTIAN		TIEMPO TOTAL					
			FECHA					
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TIEMPO (Min.)	SIMBOLO					OBSERVACION
								
Inspección del área de trabajo		5						Verificar la desactivación de energía eléctrica
Traslado de equipos y herramientas		10						Traslado de equipo espumador, Bidones con contenido de detergente líquido, extensiones, escobillas tipo erizo, baldes,
Impermeabilización de equipos con bolsas de plástico		120						Se impermeabilizan: sensores, tableros eléctricos, luminarias, equipos eléctricos.
Inspección de los equipos impermeabilizados correctamente		5						
Instalación y preparación de equipo espumador		10						4 litros de Detergente Rimadet con 80 litros de agua
Ascenso de personal a los tanques		0.5						Debe de tener los permisos respectivos de ATS y PETAR
Humedecer superficies de tanques, paredes, tuberías, estructuras y equipos		15						Utilizar manguera a presión
Aplicación de solución en superficies de tanques, paredes, tuberías, estructuras y equipos		15						utilizar equipos espumador
Esperar a que el detergente se incruste en las estructuras		20						
Frotar y cepillar las superficies de estructuras con escobillas de erizo blanco		30						Utilizar escobilla tipo erizo blanco

Baldeo y limpieza de pisos		10	●				
desimpermeabilizar de los equipos		15	●				
Traslado de residuos solidos		10		●			Correcta disposición de residuos solidos
Traslado de equipos y herramientas		10		●			Devolver el equipos y herramientas a los almacenes
<b>TOTAL</b>		<b>315.5</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO FABRICA DE ENVASES							
AREA DE OPERACIÓN	FÁBRICA DE ENVASES			RESUMEN			
				ACTIVIDAD	ACTUAL	PRESUPUEST	ECONOMIA
PROCESO	LIMPIEZA DE PISOS, FACHADAS INTERNAS Y REJILLAS			OPERACIÓN	●		
METODO	ACTUAL			TRANSPORTE	➔		
LUGAR ESPECIFICO DE TRABAJO	CORTE Y BARNIZADO, CABEZALES Y CUERPOS			DEMORA	D		
DESARROLLADO	MALLQUI CONGORA JESUS CRISTIAN			INSPECCIÓN	■		
				ALMACENAMIENTO	▼		
				TOTAL DE ACTIV.			
				TIEMPO TOTAL			
				FECHA			
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TIEMPO (Min.)	SIMBOLO			OBSERVACION	
			●	➔	D	■	▼
Inspección y verificación del área de trabajo		5				●	
Traslado de equipos y herramientas		10				●	Traslado de escobas, mopas. Trapos, Baldes, extension, escobillones
Señalización y delimitación del área de trabajo.		5	●				Cada operario debe usar dos conos como medida preventiva
barrido de pisos en el area de trabajo		60	●				Realizar el Check list de andamio
Trapeado o mechoneado de pasadizos		60	●				Señalizar con triangulos de advertencia en ambos extremos

Lavar mechones en el lavadero		30	●				
Limpieza de fachada interna a 1.80m o extensión desde el nivel cero		60	●				Se usara extesiones para las mopas
Limpieza de ventanas desde el nivel cero		30	●				Se usara extesiones para las mopas
Limpieza de carriles de envases		45	●				La operación debe de efectuarse en paquina parada
Limpieza de cortinas de plástico		15	●				Debe de señalizarse tanto internamente como externamente
Retirar residuos solidos de los cilindros de recoleccion		10	●				
Cargar y transportar residuos solidos		15		●			Correcta disposición de residuos solidos
Traslado de equipos y herramientas		10		●			Devolver el equipos y herramientas a los almacenes
<b>TOTAL</b>		<b>355</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO LAVADERO DE CISTERNAS							
AREA DE OPERACIÓN:	LAVADEROS DE CISTERNAS		RESUMEN				
			ACTIVIDAD	ACTUAL	PRESUPUEST	ECONOMIA	
PROCESO:	LAVADO DE CAMIONES Y BUSES		OPERACIÓN	●			
			TRANSPORTE	➔			
METODO:	ACTUAL		DEMORA	⌒			
			INSPECCIÓN	■			
LUGAR ESPECIFICO DE TRABAJO:	LAVADERO DE CISTERNAS - ALFA 09		ALMACENAMIENTO	▼			
			TOTAL DE ACTIV.				
DESARROLLADO:	MALLQUI CONGORA JESUS CRISTIAN		TIEMPO TOTAL				
			FECHA				
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TIEMPO (Min.)	SIMBOLO				OBSERVACION
			●	➔	⌒	■	
Conexión y desconexion de Mangueras CIP		15	●				Para el lavado interno de la Cisterna

Limpieza de escotilla de tanques de cisterna		20	●					Inspección del arnes de seguridad
Lavado de camiones y buses con equipos automaticos de rodillos		15	●					
Lavado de llantas de camiones y buses con escobillones		20	●					
Limpieza del area de trabajo		15	●					
<b>TOTAL</b>		<b>85</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>		

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO LOGISTICA ALMACEN								
AREA DE OPERACIÓN	ALMACENES DE INSUMOS DE LOGISTICA			RESUMEN				
				ACTIVIDAD	ACTUAL	PRESUPUEST	ECONOMIA	
PROCESO	LIMPIEZA DE PISOS, RACKS, FACHADA INTERNA Y PARIHUELAS CON PRODUCTOS			OPERACIÓN	●			
METODO				ACTUAL	TRANSPORTE	➔		
LUGAR ESPECIFICO DE TRABAJO	ALMACENES DE LECHE EN POLVO, ETIQUETAS, ENVASES, CONCENTRADOS DE FRUTA			DEMORA	⌒			
				INSPECCIÓN	■			
DESARROLLADO	MALLQUI CONGORA JESUS CRISTIAN			ALMACENAMIENTO	▼			
				TOTAL DE ACTIV.				
				TIEMPO TOTAL				
				FECHA				
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TIEMPO (Min.)	SIMBOLO			OBSERVACION		
			●	➔	⌒	■	▼	
Inspección y verificación del área de trabajo		5						
Traslado de equipos y herramientas		10						Traslado de escobas, mopas. Trapos, Baldes, extension, escobillones
Señalización y delimitación del área de trabajo.		5	●					Cada operario debe usar un cono como medida preventiva
Limpieza estructuras de racks a 1.80m o extensión con franelas		60	●					Usar los EPP completos como: casco, anteojos, zapatos de seguridad, uniforme de trabajo y guantes nitrilos

Limpieza de parihuelas cargado de productos		60	●					Usar los EPP completos como: casco, anteojos, zapatos de seguridad, uniforme de trabajo y guantes nitrilos
Limpieza de fachada y estructuras internas a 1.80m o extensión, desde el nivel cero		60	●					
Barrido de pasadizos		30	●					
Trapeado o mechoneado de pasadizos		60	●					Se señalizara el area en ambos extremos, con triangulos de advertencia
Lavado de mechones y franelas		15	●					
Limpieza de cortinas de plástico		45	●					Se señalizara el area en ambos extremos de las cortinas
Limpieza de zócalos		60	●					
Retirar residuos solidos de los cilindros de recolección		10	●					
Cargar y transportar residuos solidos		15	●					Correcta disposición de residuos solidos
Traslado de equipos y herramientas		10	●					Devolver el equipos y herramientas a los almacenes
<b>TOTAL</b>		<b>445</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>		

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO REUTILIZABLES						
AREA DE OPERACIÓN	ÁREA DE REUTILIZABLES LOGISTICA	RESUMEN				
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PRESUPUEST	ECONOMIA	
PROCESO	PRENSADO DE PLASTICOS Y CARTONES	OPERACIÓN	●			
		TRANSPORTE	➔			
METODO	ACTUAL	DEMORA	⌚			
		INSPECCIÓN	■			
LUGAR ESPECIFICO DE TRABAJO	AREA DE REUTILIZABLES - HUACHIPA 07	ALMACENAMIENTO	▼			
		TOTAL DE ACTIV.				
DESARROLLADO	MALLQUI CONGORA JESUS CRISTIAN	TIEMPO TOTAL				
		FECHA				

DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TIEMPO (Min.)	SIMBOLO					OBSERVACION
								
Inspección y verificación del área de trabajo		5						
Clasificación de bolsas de plástico, cartones y chatarra		60						
Traslado de bolsas, cartones y chatarra		5						
Corte de la base de bolsas de papel y segregación de residuos de leche		60						
Alimentación de bolsas de plástico, cartones y chatarra a la prensa		60						
Enzunchar pacas de bolsas, cartones y chatarra		15						
Retirar paca de bolsa y cartones y de chatarra de la prensa		5						
Traslado de pacas con estocas hacia la balanza		5						
Pesado de pacas de bolsas y cartones		15						
Apilamiento de pacas en zona de embarque		10						
Barrido de área de trabajo		30						
Cargar y transportar residuos sólidos		15						
<b>TOTAL</b>		<b>285</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>		

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO SERVICIOS GENERALES						
AREA DE OPERACIÓN:	SERVICIOS GENERALES	RESUMEN				
		ACTIVIDAD	ACTUAL	PRESUPUEST	ECONOMIA	
PROCESO:	LIMPIEZA DE OFICINAS, SERVICIOS HIGIÉNICOS, PISOS EXTERNOS, ESCALERAS	OPERACIÓN				
		TRANSPORTE				

METODO:	ACTUAL		DEMORA					
			INSPECCIÓN					
LUGAR ESPECIFICO DE TRABAJO:	OFICINAS, SERVICIOS HIGIÉNICOS, PISOS EXTERNOS, ESCALERAS DE PLANTA EN GENERAL		ALMACENAMIENTO					
			TOTAL DE ACTIV.					
DESARROLLADO:	MALLQUI CONGORA JESUS CRISTIAN		TIEMPO TOTAL					
			FECHA					
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TIEMPO (Min.)	SIMBOLO					OBSERVACION
Limpieza de escritorios, estantes, muebles de oficinas		10	●					
Barrido de pisos de oficinas		15	●					
Trapeado de pisos de oficinas		15	●					
Encerado y lustrado de piso		30	●					
Limpieza de escaleras, corredores y pasamano		30	●					
Limpieza y desinfección de SS. HH: pared, piso e inodoro		20	●					
Lavado de las mayólicas, lavaderos, separadores y secadores de mano con esponja verde.		20	●					
Limpieza de módulos de extintores contra incendio		15	●					
Limpieza de pisos y paredes internos		20	●					
Retirar residuos solidos de los tachos		15	●					
Cargar y transportar residuos solidos		15	●					
<b>TOTAL</b>		<b>205</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		

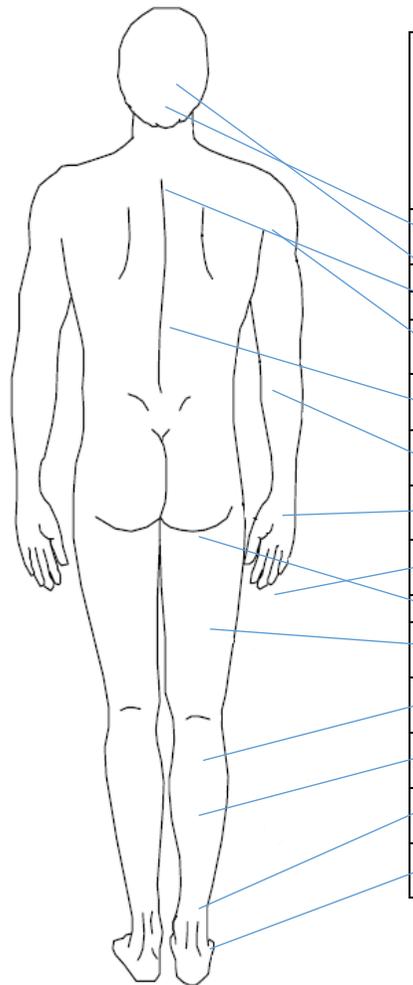
DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO TECNICOS DE ALTURA								
AREA DE OPERACIÓN	EXTERIORES DE PLANTA GLORIA		RESUMEN					
			ACTIVIDAD	ACTUAL	PRESUPUEST	ECONOMIA		
PROCESO	LAVADO DE SUPERFICIES DE TANQUES Y ESTRUCTURAS		OPERACIÓN					
			TRANSPORTE					
METODO	ACTUAL		DEMORA					
			INSPECCIÓN					
LUGAR ESPECIFICO DE TRABAJO	FACHAS DE PARTE EXTERNA		ALMACENAMIENTO					
			TOTAL DE ACTIV.					
DESARROLLADO	MALLQUI CONGORA JESUS CRISTIAN		TIEMPO TOTAL					
			FECHA					
DESCRIPCION	CANTIDAD DE PERSONAL	TIEMPO (Min.)	SIMBOLO					OBSERVACION
								
Inspección y verificación del área de trabajo		5						
Traslado de equipos y herramientas		10						Traslado de escobas, mopas. Trapos, Baldes, extension, escobillones
Señalización y delimitación del área de trabajo.		15						Uso de proteccion colectiva como: conos, cintas de delimitacion y señalizaciones
Armado de andamios de tres cuerpos		35						Realizar el Check list de andamio
Ascenso de personal y materiales al andamio		10						Se debe de tener los permisos respectivos de ATS y PETAR
Humedecer con la hidrolavadora las superficies de las fachadas y estructuras.		45						
Cepillar las superficies de estructuras con escobillas y mopas		120						Usar escobillones tipo erizo
Enjuagado de las superficies de estructuras con la hidrolavadora		45						
Enjuagado de superficies de la parte baja		30						Utilizar manguera a presión
Desarmar andamios		20						
Baldeo y limpieza de pasadizos		15						

Remover el agua hacia los sumideros con los jaladores		30					
Cargar y transportar residuos solidos		10					Correcta disposición de residuos solidos
Traslado de equipos y herramientas		10					Devolver el equipos y herramientas a los almacenes
<b>TOTAL</b>		<b>400</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	

### ANEXO 3: CUESTIONARIO CORNELL PARA MALESTARES MUSCULOESQUELÉTICOS PARA VARONES Y MUJERES

#### MÉTODO DE EVALUACIÓN DE MALESTARES MUSCULOESQUELÉTICOS - CUESTIONARIO CORNELL

Instrucciones: Marcar con una "X" en la celda que indique su respuesta a cada pregunta. Si Ud. no ha experimentado un síntoma no es necesario marcar nada.

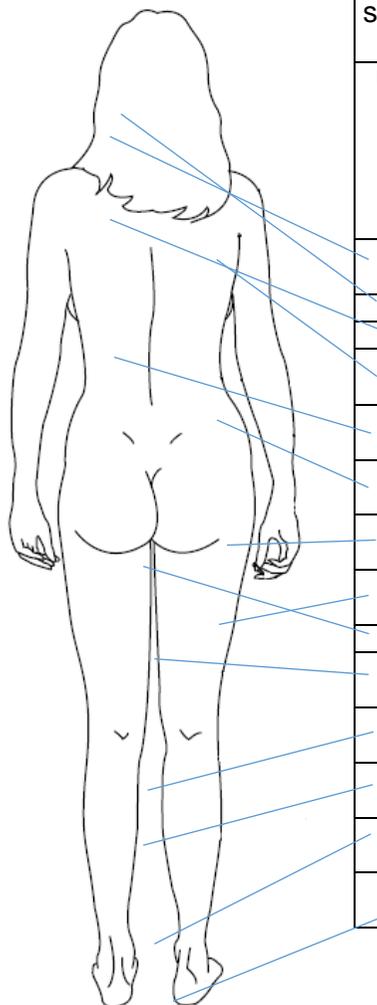


DISCONFORMIDAD CORPORAL		FRECUENCIA: Durante la última semana de trabajo ¿Con qué frecuencia experimenta dolor o malestar?				SEVERIDAD: Si Ud. experimentó dolor o malestar; ¿La incomodidad era?			PRODUCTIVIDAD: Si Ud. experimentó dolor o malestar ¿Cuánto este malestar interfiere con su capacidad para trabajar?		
		1-2 veces / semana	3-4 veces / semana	1 vez cada día	Varias veces al día	Un poco incómodo	Medianamente incómodo	Muy incómodo	No interfiere	Interfiere ligeramente	Interfiere contundentemente
Fatiga visual ojo	Derecho										
	Izquierdo										
Dolor de cabeza											
Cuello											
Hombro	Derecho										
	Izquierdo										
Espalda	Alta										
	Baja										
Brazo	Derecho										
	Izquierdo										
Antebrazo	Derecho										
	Izquierdo										
Muñeca	Derecha										
	Izquierda										
Caderas / Glúteos											
Muslo	Derecho										
	Izquierdo										
Rodilla	Derecha										
	Izquierda										
Canilla	Derecha										
	Izquierda										
Pantorrilla	Derecha										
	Izquierda										
Pie	Derecho										
	Izquierdo										

CÓDIGO DEL TRABAJADOR:

**MÉTODO DE EVALUACIÓN DE MALESTARES MÚSCULOESQUELÉTICOS - CUESTIONARIO CORNELL**

Instrucciones: Marcar con una "X" en la celda que indique su respuesta a cada pregunta. Si Ud. no ha experimentado un síntoma no es necesario marcar nada.



DISCONFORMIDAD CORPORAL	FRECUENCIA: Durante la última semana de trabajo ¿Con qué frecuencia experimenta dolor o malestar?				SEVERIDAD: Si Ud. experimentó dolor o malestar; ¿La incomodidad era?			PRODUCTIVIDAD: Si Ud. experimentó dolor o malestar ¿Cuánto este malestar interfiere con su capacidad para trabajar?		
	1-2 veces / semana	3-4 veces / semana	1 vez cada día	Varias veces al día	Un poco incómodo	Medianamente incómodo	Muy incómodo	No interfiere	Interfiere ligeramente	Interfiere contundentemente
Fatiga visual ojo	Derecho									
	Izquierdo									
Dolor de cabeza										
Cuello										
Hombro	Derecho									
	Izquierdo									
Espalda	Alta									
	Baja									
Brazo	Derecho									
	Izquierdo									
Antebrazo	Derecho									
	Izquierdo									
Muñeca	Derecha									
	Izquierda									
Caderas / Glúteos										
Muslo	Derecho									
	Izquierdo									
Rodilla	Derecha									
	Izquierda									
Canilla	Derecha									
	Izquierda									
Pantorrilla	Derecha									
	Izquierda									
Pie	Derecho									
	Izquierdo									

#### ANEXO 4: RESULTADOS GENERALES DE LOS TRABAJADORES

N° Trab.	Código	Área	CORNELL	NIOSH	OWAS	REBA
1	CN1	1	4	-	4	4
2	CN2	1	3	-	3	4
3	CN3	1	4	-	4	4
4	CN4	1	3	-	4	4
5	CN5	1	2	-	2	3
6	CN6	1	3	-	4	4
7	CN7	1	3	-	3	4
8	CN8	1	4	-	4	4
9	CN9	1	2	-	4	4
10	CN10	1	4	-	4	4
11	CN11	1	3	-	4	4
12	CN12	1	2	-	3	2
13	CN13	1	3	-	3	3
14	CN14	1	4	-	4	4
15	CN15	1	4	-	4	3
16	CN16	1	4	-	4	4
17	CN17	1	3	-	4	4
18	DP1	2	4	-	4	4
19	DP2	2	2	-	3	2
20	DP3	2	4	-	4	4
21	DP4	2	4	-	4	4
22	DP5	2	3	-	3	3
23	DP6	2	4	-	4	4
24	DP7	2	4	-	4	4
25	DP8	2	4	-	4	4
26	DP9	2	4	-	4	4
27	DP10	2	4	-	3	4
28	DP11	2	4	-	4	4
29	DP12	2	4	-	4	4
30	DP13	2	2	-	3	3
31	DP14	2	3	-	4	4
32	DP15	2	2	-	2	4
33	DP16	2	4	-	4	4
34	DP17	2	3	-	4	4
35	DP18	2	4	-	4	4
36	DP19	2	2	-	2	2

37	DP20	2	3	-	4	4
38	DP21	2	4	-	4	4
39	DP22	2	4	-	4	3
40	DL1	3	3	-	3	3
41	DL2	3	3	-	3	4
42	DL3	3	4	-	4	4
43	DL4	3	4	-	4	4
44	DL5	3	3	-	4	4
45	DL6	3	2	-	4	4
46	DL7	3	3	-	3	4
47	DL8	3	4	-	4	4
48	DL9	3	4	-	4	4
49	DL10	3	3	-	2	3
50	DL11	3	4	-	4	4
51	DL12	3	3	-	3	4
52	DL13	3	3	-	3	4
53	DL14	3	4	-	4	4
54	DL15	3	3	-	4	4
55	DL16	3	4	-	4	4
56	DL17	3	3	-	3	2
57	DL18	3	2	-	4	4
58	DL19	3	4	-	4	4
59	DL20	3	4	-	4	3
60	FE1	4	4	-	4	4
61	FE2	4	3	-	3	2
62	FE3	4	4	-	4	4
63	FE4	4	4	-	4	4
64	FE5	4	4	-	4	4
65	FE6	4	3	-	3	3
66	FE7	4	4	-	4	4
67	FE8	4	1	-	2	2
68	FE9	4	4	-	4	4
69	FE10	4	3	-	3	4
70	FE11	4	3	-	4	4
71	FE12	4	4	-	4	4
72	FE13	4	4	-	4	4
73	FE14	4	3	-	3	3
74	LC1	5	4	-	4	4
75	LC2	5	4	-	3	4
76	LC3	5	4	-	4	4
77	LC4	5	4	-	4	4
78	LC5	5	2	-	2	3
79	LC6	5	4	-	4	4

80	LC7	5	4	-	4	4
81	LC8	5	3	-	3	4
82	LC9	5	4	-	4	4
83	LC10	5	3	-	4	4
84	LC11	5	3	-	3	3
85	LC12	5	4	-	4	4
86	LC13	5	4	-	4	4
87	LA1	6	4	-	4	4
88	LA2	6	4	-	4	4
89	LA3	6	2	-	2	3
90	LA4	6	4	-	4	4
91	LA5	6	3	-	3	4
92	LA6	6	4	-	4	4
93	LA7	6	4	-	4	4
94	LA8	6	4	-	4	4
95	LA9	6	4	-	4	4
96	LA10	6	3	-	3	3
97	LA11	6	4	-	4	4
98	LA12	6	4	-	4	4
99	LA13	6	4	-	3	4
100	LA14	6	4	-	4	4
101	LA15	6	4	-	4	4
102	LA16	6	2	-	2	3
103	LA17	6	3	-	3	4
104	LA18	6	3	-	3	4
105	LA19	6	3	-	3	4
106	LA20	6	4	-	4	4
107	LA21	6	4	-	4	4
108	LA22	6	3	-	4	4
109	LA23	6	1	-	2	2
110	LA24	6	4	-	4	4
111	LA25	6	4	-	4	4
112	LA26	6	2	-	3	3
113	LA27	6	3	-	3	4
114	LA28	6	4	-	4	4
115	LA29	6	4	-	4	4
116	LA30	6	2	-	4	2
117	LA31	6	3	-	3	3
118	LA32	6	4	-	4	4
119	RE1	7	4	3	4	4
120	RE2	7	2	2	3	4
121	RE3	7	3	2	4	4
122	RE4	7	2	1	3	4

123	RE5	7	3	3	4	4
124	RE6	7	4	3	4	4
125	RE7	7	2	3	2	2
126	RE8	7	4	3	4	3
127	RE9	7	4	3	4	4
128	RE10	7	4	2	4	4
129	RE11	7	4	3	4	4
130	RE12	7	4	2	4	4
131	RE13	7	2	1	3	4
132	RE14	7	3	1	4	4
133	RE15	7	3	2	4	4
134	RE16	7	4	3	4	4
135	RE17	7	4	3	4	4
136	RE18	7	4	3	3	3
137	RE19	7	3	2	4	4
138	SG1	8	4	-	4	4
139	SG2	8	4	-	3	4
140	SG3	8	4	-	4	4
141	SG4	8	3	-	2	4
142	SG5	8	4	-	4	4
143	SG6	8	4	-	4	4
144	SG7	8	4	-	4	4
145	SG8	8	4	-	4	3
146	SG9	8	4	-	4	4
147	SG10	8	4	-	4	4
148	SG11	8	4	-	4	4
149	SG12	8	4	-	4	4
150	SG13	8	3	-	3	4
151	SG14	8	4	-	4	4
152	SG15	8	4	-	4	4
153	SG16	8	2	-	2	4
154	SG17	8	4	-	4	4
155	SG18	8	3	-	3	3
156	SG19	8	4	-	4	4
157	SG20	8	4	-	4	4
158	SG21	8	3	-	3	4
159	SG22	8	3	-	3	4
160	SG23	8	4	-	4	4
161	SG24	8	4	-	4	4
162	SG25	8	4	-	4	4
163	TA1	9	4	-	4	4
164	TA2	9	4	-	4	4
165	TA3	9	3	-	3	3

166	TA4	9	2	-	2	2
167	TA5	9	4	-	4	4
168	TA6	9	4	-	4	4
169	TA7	9	3	-	3	4
170	TA8	9	4	-	4	3

Fuente: Propia

## ANEXO 5: EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



**FOTOGRAFÍA Nº 1: Limpieza de área de trabajo del área de Derivados Lácteos**



**FOTOGRAFÍA Nº 2: Evaluación de la postura corporal en trabajo de altura**