



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Tema:

**ANÁLISIS DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS
GALPONEROS DE LA “AVÍCOLA PÉREZ”**

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero Industrial

ÁREA: Seguridad, calidad y ambiente

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Diseño, materiales y producción

AUTOR: Henry Ricardo Mendes Ortiz

TUTOR: Ing. Christian José Mariño Rivera, Mg.

Ambato - Ecuador

agosto – 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: ANÁLISIS DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS GALPONEROS DE LA “AVÍCOLA PÉREZ” desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Henry Ricardo Mendes Ortiz, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, agosto 2023.

Ing. Christian José Mariño Rivera, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación titulado: ANÁLISIS DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS GALPONEROS DE LA “AVÍCOLA PÉREZ” es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, agosto 2023.



Henry Ricardo Mendes Ortiz

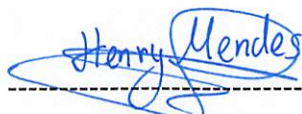
C.C. 1803865912

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, agosto 2023



Henry Ricardo Mendes Ortiz

C.C. 1803865912

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Mendes Ortiz Henry Ricardo, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado ANÁLISIS DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS GALPONEROS DE LA “AVÍCOLA PÉREZ”, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con la señora Presidente del Tribunal.

Ambato, agosto 2023.

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Franklin Geovanny Tigre Ortega, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Sandra Lucrecia Carrillo Ríos, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación en primer lugar a mis ángeles del cielo, mi Mamita Carmen y Papito César, que me apoyaron en cada aspecto hasta sus últimos días a mi lado. En donde se encuentren de seguro estarán orgullosos de mí y celebrarán cada uno de mis logros.

A mis padres, Fanny y Juan, quienes siempre me han apoyado incondicionalmente y han trabajado arduamente para permitirme alcanzar cada uno de mis logros y metas profesionales.

A cada uno de mis familiares, por siempre apoyarme y brindarme sus mejores deseos y augurios durante este largo trayecto.

A cada uno de mis amigos, quienes me brindaron su apoyo, consejos y ánimos cuando más lo necesite. Personas excepcionales que me brindaron su amistad y me ayudaron a forjarme de manera profesional y personal.

Henry Ricardo Mendes Ortiz

AGRADECIMIENTO

A mis padres, Fanny y Juan, por siempre apoyarme y aconsejarme durante todo mi trayecto de estudios, quienes me formaron de manera ética y moral, para ser una persona hecha y derecha.

A cada uno de mis compañeros de carrera, que colaboraron y apoyaron en cada uno de los semestres que compartimos.

A todos amigos, que siempre me apoyaron y brindaron sus consejos para alcanzar este logro.

Al Ingeniero Christian Mariño, por su apoyo incondicional y su aporte fundamental como tutor, con asesorías, correcciones, recomendaciones y consejos para el desarrollo del presente proyecto de investigación.

A la empresa “Avícola Pérez” y a sus propietarios, el Sr. Nelson Pérez y la Sra. Beatriz Velastegui, por su apertura y colaboración para poder desarrollar mi proyecto de investigación.

A la Universidad Técnica de Ambato, la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial y a cada uno de sus docentes que aportaron con sus conocimientos y calidad humana.

Henry Ricardo Mendes Ortiz

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xviii
ABSTRACT.....	xix
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1.Tema de investigación.....	1
1.1.1.Planteamiento del problema	1
1.2.Antecedentes investigativos	5
1.3.Fundamentación teórica	10
1.3.1.Salud Ocupacional.....	10
1.3.2.Seguridad Ocupacional.....	10
1.3.3.Ergonomía	11
1.3.4.Peligro ergonómico	11
1.3.5.Riesgos Ergonómicos	11
1.3.6.Tipos de riesgos ergonómicos	13
1.3.7.Factores de riesgo ergonómico.....	16
1.3.8.Metodologías para la identificación de riesgos laborales.....	16
1.3.9.Metodologías para la identificación de riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos.....	18
1.3.10.Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos	20
1.3.11.Tipos de medidas preventivas frente al riesgo ergonómico	37

1.3.12.Programas para la evaluación de los riesgos ergonómicos	38
1.4.Objetivos	40
1.4.1.Objetivo general	40
1.4.2.Objetivos específicos.....	40
CAPÍTULO II	41
METODOLOGÍA	41
2.1.Materiales	41
2.2.Métodos	42
2.2.1.Modalidad de investigación.....	42
Investigación Bibliográfica - Documental	42
Investigación Aplicada	45
Investigación de Campo	45
2.3.Población y muestra	45
2.4.Recolección de información	46
2.5.Procesamiento y análisis de datos	48
CAPÍTULO III	49
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
3.1.Análisis y discusión de resultados.....	49
3.1.1.Información general de la empresa	49
3.1.2.Reseña Histórica.....	50
3.1.3.Situación actual de la empresa	52
3.1.4.Estructura organizacional	53
3.1.5.Identificación de los Procesos, Subprocesos, Tareas y Actividades	53
3.1.6.Identificación de los puestos de trabajo y actividades principales.....	68
3.1.7.Identificación de los factores de riesgos laborales	69
3.1.8.Identificación de los riesgos ergonómicos en el área de producción	77
3.1.9.Aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka	81
3.1.10.Relación edad, género y tiempo de trabajo con la generación de trastornos musculoesqueléticos	93

3.1.11. Identificación de factores de riesgo ergonómico por tarea.....	98
3.1.12. Evaluación de Riesgos Ergonómicos	112
3.1.13. Evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos	116
3.1.14. Evaluación del riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas	139
3.1.15. Evaluación del riesgo ergonómico por empuje de cargas	158
3.2. Propuesta de mejora	185
CAPÍTULO IV	220
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	220
4.1. Conclusiones	220
4.2. Recomendaciones	222
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	223
ANEXOS	228
Anexo 1. Selección de artículos relevantes	228
Anexo 2. Consentimiento informado	231
Anexo 3. Entrevista	232
Anexo 4. Cuestionario Nórdico	234
Anexo 5. Preguntas claves/Claves de entrada ISO TR 12295:2014	242
Anexo 6. Fichas para la Evaluación Rápida	244
Anexo 7. Fichas de registro de datos.....	249
Anexo 8. Ficha de evaluación Check List OCRA.....	250
Anexo 9. Registro de las evaluaciones Check List OCRA	254
Anexo 10. Formato de la ficha de evaluación GINSHT	262
Anexo 11. Fichas de registro de datos GINSHT	264
Anexo 12. Registro de evaluaciones para el levantamiento manual de cargas	265
Anexo 13. Tablas de Snook y Ciriello	267
Anexo 14. Registro de evaluaciones para el empuje y tracción de cargas	269
Anexo 15. Fichas de registro de datos para la metodología NOM 036.....	271
Anexo 16. Ficha de evaluación para el empuje y tracción de cargas	272
Anexo 17. Registro de evaluaciones para el empuje y tracción de cargas	274

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Situaciones en el levantamiento manual de cargas	14
Figura 2: Representación del transporte manual de cargas.....	14
Figura 3: Representación del empuje y tracción manual de cargas.....	15
Figura 4: Factores que generan el riesgo por movimientos repetitivos	15
Figura 5: Actividades para la identificación de peligros y valoración de riesgos. ...	17
Figura 6: Formato de Matriz de riesgos GTC 45.....	18
Figura 7: Metodología ISO 12295 para la identificación de riesgos ergonómico	19
Figura 8: Primera Sección. Cuestionario Nórdico de Kuorinka	20
Figura 9: Puntuación del esfuerzo de las acciones	24
Figura 10: Diagrama de decisiones del método GINSHT	28
Figura 11: Diagrama de pasos para la valoración del riesgo – ISO 11228-2	33
Figura 12: Ejemplo de aplicación de las Tablas de Snook y Ciriello.....	35
Figura 13: Comparación de la aplicación de las ecuaciones	37
Figura 14: Pantalla de presentación del Software Ergoniza 3.0	39
Figura 15: Pantalla de presentación del Software ERGOsoft.....	39
Figura 16: Logotipo de la empresa	51
Figura 17: Organigrama estructural de la empresa.....	53
Figura 18: Mapa de procesos de la empresa	54
Figura 19: Abastecimiento de materia prima de la avícola	55
Figura 20: Subproceso de recepción de materia prima de la empresa.....	56
Figura 21: Aves Lohman Brown	57
Figura 22: Subproceso de compra y recepción de aves	57
Figura 23: Subproceso de alimentación de aves de la empresa.....	58
Figura 24: Subproceso de hidratación de aves.....	59
Figura 25: Alimentación e hidratación de aves	59
Figura 26: Proceso de desinfección	60
Figura 27: Cronograma Oficial de vacunación de aves de la “Avícola Pérez”	60
Figura 28: Subproceso de vacunación de aves	61
Figura 29: Vacunación de las aves del galpón de levante	61
Figura 30: Subproceso de limpieza y desinfección	62
Figura 31: Subproceso de producción de aves.....	63
Figura 32: Subproceso de recolección de huevos.....	64

Figura 33: Recolección de huevos llevada a cabo por un galponero de la empresa..	64
Figura 34: Subproceso de despacho de huevos	65
Figura 35: Tarea de Transporte y descarga de huevos.....	65
Figura 36: Proceso de comercialización	66
Figura 37: Flujograma de la línea de Producción de la Avícola Pérez.....	67
Figura 38: Riesgos identificados por categoría de la empresa.....	72
Figura 39: Nivel de riesgo general del año 2022 - “Avícola Pérez”.....	74
Figura 40: Nivel de riesgo acumulado por categoría de riesgo	75
Figura 41: Distribución de los factores de riesgo por tipo de riesgo ergonómico	79
Figura 42: Identificación de factores de riesgo ergonómico por puesto de trabajo ..	80
Figura 43: Zonas corporales con mayor afección	82
Figura 44: Tiempo de padecimiento de los TME según la zona corporal	83
Figura 45: Cambio de puesto de trabajo por trastornos musculo esqueléticos.....	84
Figura 46: Molestias en los últimos 12 meses	85
Figura 47: Episodios de dolor en los últimos 12 meses.....	86
Figura 48: Tiempo de duración de cada episodio de dolor o molestia	87
Figura 49: Tiempo de impedimento para realizar las actividades del trabajo	88
Figura 50: Población que ha recibido tratamiento médico en los últimos 12 meses	89
Figura 51: Dolencias en la población encuestada en los últimos 7 días.....	90
Figura 52: Nivel de intensidad del dolor musculoesquelético por zona corporal....	91
Figura 53: Razones que causan las molestias corporales en cada zona.....	92
Figura 54: Relación del grupo etario con la zona corporal afectada	93
Figura 55: Relación del tiempo de trabajo con la zona corporal afectada.....	95
Figura 56: Relación del género con la presencia de molestias osteomusculares.....	97
Figura 57: Nivel de riesgo de las tareas evaluadas en el puesto de galponero	110
Figura 58: Evaluación rápida por tipo de riesgo identificado por tarea.....	110
Figura 59: Resumen de evaluación de riesgos por tarea.....	111
Figura 60: Distribución del tiempo efectivo de trabajo el trabajador T-01	124
Figura 61: Porcentaje de aporte de los factores al Índice OCRA	124
Figura 62: Porcentaje de aporte de los factores al Índice OCRA	125
Figura 63: Porcentaje del nivel de riesgo ICKL general	133
Figura 64: Nivel de riesgo promedio correspondiente a cada trabajador	135
Figura 65: Porcentaje de aporte de los factores al Índice OCRA	136

Figura 66: Relación de peso real de la carga y peso aceptable.....	153
Figura 67: Relación del peso recomendado con el peso total diario (PTTD).....	154
Figura 68: Nivel de Riesgo identificado en la tarea.....	155
Figura 69: Resultados del nivel de riesgo por tarea.....	166
Figura 70: Resultados del nivel de riesgo por género.....	168
Figura 71: Nivel de Riesgo identificado en la tarea G-03	176
Figura 72: Nivel de Riesgo identificado en la tarea G-04	177
Figura 73: Resultados NOM 036 del Nivel de Riesgo por tarea	182
Figura 74: Diagrama de estrategias de actuación	188
Figura 75: Posición del cuerpo para empujar cargas	217

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Lesiones y causas más frecuentes	12
Tabla 2: Factores de riesgo ergonómico en el trabajo	16
Tabla 3: Identificación de los factores de organización del tiempo de trabajo ...	21
Tabla 4: Multiplicador de la duración neta de la tarea en el trabajo repetitivo	22
Tabla 5: Identificación de las variables de frecuencia y acciones técnicas	23
Tabla 6: Puntuaciones de las acciones técnicas dinámicas y estáticas	23
Tabla 7: Puntuaciones de Posturas y Movimientos.....	25
Tabla 8: Puntuaciones de los Periodos de recuperación	26
Tabla 9: Puntuaciones de los factores de riesgo adicionales	27
Tabla 10: Interpretación del Nivel de Riesgo	27
Tabla 11: Peso teórico en función de la zona de manipulación.....	29
Tabla 12: Puntuaciones del factor de población protegida	30
Tabla 13: Puntuaciones del Factor de Distancia Vertical.....	30
Tabla 14: Puntuaciones del factor de corrección de giro del tronco.....	30
Tabla 15: Puntuaciones del factor de corrección de agarre	31
Tabla 16: Puntuaciones del factor de corrección de frecuencia	31
Tabla 17: Nivel de riesgo de la relación entre el peso real y aceptable	31
Tabla 18: Nivel de riesgo del Peso Total Transportado Diariamente	32
Tabla 19: Medidas de control preventivas para riesgos ergonómicos	38
Tabla 20: Lista de materiales necesarios para el desarrollo del proyecto	41
Tabla 21: Preguntas de búsqueda.....	42
Tabla 22: Criterios de inclusión y exclusión.....	43
Tabla 23: Metodología PRISMA	44
Tabla 24: Número de galponeros por cada área.....	46
Tabla 25: Proceso de recolección de información	46
Tabla 26: Datos generales de empresa.....	49
Tabla 27: Identificación de puestos de trabajo y actividades de la “Avícola Pérez”	68
Tabla 28: Identificación del número de empleados por puesto de trabajo.....	69
Tabla 29: Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos GTC 45	70
Tabla 30: Resumen general de los factores de riesgos identificados.....	72
Tabla 31: Clasificación de los factores riesgos acorde a su nivel de riesgo	73

Tabla 32: Valoración del nivel de riesgo por cada categoría de riesgo laboral	75
Tabla 33: Preguntas clave de identificación de riesgos ergonómicos.....	77
Tabla 34: Matriz de identificación de riesgos ergonómicos	78
Tabla 35: Molestias osteomusculares en relación al grupo etario	93
Tabla 36: Molestias osteomusculares en relación al tiempo de trabajo.....	95
Tabla 37: Molestias osteomusculares en relación al género del trabajador.....	96
Tabla 38: Puesto de trabajo con mayor riesgo ergonómico.....	98
Tabla 39: Ficha de identificación de peligros ergonómicos por levantamiento manual de cargas.....	98
Tabla 40: Ficha de identificación de peligros ergonómicos por empuje o tracción de cargas.....	99
Tabla 41: Ficha de identificación de peligros ergonómicos por movimientos repetitivos	100
Tabla 42: Ficha de identificación de peligros ergonómicos por posturas forzadas y movimientos forzados	101
Tabla 43: Resumen de identificación de los riesgos ergonómicos por tarea	102
Tabla 44: Ficha de evaluación rápida por levantamiento de cargas	103
Tabla 45: Ficha de evaluación rápida de condiciones inaceptables por levantamiento de cargas.....	104
Tabla 46: Ficha de evaluación rápida por empuje o tracción de cargas	105
Tabla 47: Ficha de evaluación rápida de condiciones inaceptables por empuje o tracción de cargas.....	106
Tabla 48: Ficha de evaluación rápida por movimientos repetitivos de las extremidades superiores	107
Tabla 49: Ficha de evaluación rápida de condiciones inaceptables por movimientos repetitivos de las extremidades superiores	108
Tabla 50: Matriz de evaluación rápida y estimación del riesgo.....	109
Tabla 51: Tareas que tienen un nivel de riesgo moderado o superior.	112
Tabla 52: Criterios de selección de métodos de evaluación ergonómica	112
Tabla 53: Matriz de selección de métodos de evaluación ergonómica.....	115
Tabla 54: Registro general de datos sobre los trabajadores de la empresa.....	115
Tabla 55: Registro de tiempos del trabajador T-01	117
Tabla 56: Multiplicador de la duración neta de la tarea en el trabajo repetitivo	118

Tabla 57: Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos – Trabajador 01.....	119
Tabla 58: Factores OCRA por tarea del trabajador T-01.....	123
Tabla 59: Índice Check List OCRA por puesto.....	125
Tabla 60: Interpretación del Nivel de Riesgo.....	126
Tabla 61: Acciones técnicas para la tarea de recolección de huevos	127
Tabla 62: Acciones técnicas para la tarea de Transporte de las cubetas	127
Tabla 63: Registro de tiempos de la tarea G-04	127
Tabla 64: Registro de tiempos de la tarea G-05	128
Tabla 65: Registro de posturas y agarres.....	129
Tabla 66: Resumen de resultados del cálculo del TNTR y otras variables	130
Tabla 67: Resumen de resultados Check List OCRA.....	131
Tabla 68: Nivel de riesgo registrado de la evaluación Check List OCRA.....	133
Tabla 69: Promedio del nivel de riesgo correspondiente a cada trabajador	134
Tabla 70: Nivel de riesgo por tarea evaluada	136
Tabla 71: Peso promedio de la carga manipulada	140
Tabla 72: Ficha de evaluación cuantitativa de la tarea.....	141
Tabla 73: Nivel de riesgo al que se expone el trabajador T-13	143
Tabla 74: Nivel de riesgo obtenido del trabajador T-13 con respecto al PTTD.....	144
Tabla 75: Ficha de recolección de datos para la evaluación cualitativa de la tarea	145
Tabla 76: Corrección de las posiciones de levantamiento de cargas.....	147
Tabla 77: Registro de tiempos de los empelados al ejecutar la tarea	149
Tabla 78: Registro de datos sobre la manipulación de la carga.....	150
Tabla 79: Registro de los factores de corrección individuales	151
Tabla 80: Nivel de riesgo obtenido para el levantamiento manual de cargas	152
Tabla 81: Peso de la carga manipulada en cada tarea	159
Tabla 82: Cálculo de la fuerza inicial de empuje	160
Tabla 83: Ficha descripción y evaluación de trabajo	160
Tabla 84: Ficha evaluación de los factores de riesgos potenciales	161
Tabla 85: Determinación de la fuerza inicial - Tablas de Snook y Ciriello	162
Tabla 86: Cálculo del nivel de riesgo de la tarea.....	163
Tabla 87: Cálculo general de la fuerza inicial de empuje.....	164
Tabla 88: Resultados de la evaluación mediante la Norma ISO11228-2:2019	165
Tabla 89: Nivel de riesgo identificado por tarea	166

Tabla 90: Nivel de riesgo identificado por género	168
Tabla 91: Registro de datos sobre los factores de riesgo de cada tarea	171
Tabla 92: Evaluación del riesgo por empuje de cargas para la tarea G-03.	172
Tabla 93: Evaluación del riesgo por empuje de cargas para la tarea G-04.	174
Tabla 94: Registro de datos sobre los factores de riesgo de cada tarea	178
Tabla 95: Registro de los factores de riesgo de la tarea G-03	178
Tabla 96: Registro de los factores de riesgo de la tarea G-04	179
Tabla 97: Registro de puntuaciones acorde a la Norma NOM 036	180
Tabla 98: Resultados de la evaluación por el Método NOM 036	181
Tabla 99: Nivel de riesgo por tarea evaluada por empuje de cargas	182
Tabla 100: Factores de riesgo identificados en el puesto de galponero. Grupo 1 ..	189
Tabla 101: Factores de riesgo identificados en el puesto de galponero. Grupo 2 ..	190
Tabla 102: Estrategias de intervención para la tarea de “Limpieza y desinfección de galpones”	191
Tabla 103: Estrategias de intervención para la tarea de “Vacunación de aves”	192
Tabla 104: Estrategias de intervención para la “Recolección de aves muertas”	193
Tabla 105: Estrategias de intervención para la tarea de “Recepción, descarga y distribución de las aves”	194
Tabla 106: Estrategias de intervención para la tarea de “Alimentación e hidratación de las aves”	195
Tabla 107: Estrategias para la tarea de “Recolección y clasificación de los huevos”	196
Tabla 108: Estrategias de intervención para la tarea de “Transporte y despacho de cubetas”	198
Tabla 109: Matriz de equipos de protección personal	200
Tabla 110: Matriz de equipos y ayudas mecánicas	201
Tabla 111: Instructivo de ejercicios recomendados	204
Tabla 112: Recomendaciones enfocadas en el tipo de carga.....	211
Tabla 113: Pasos para ejecutar un correcto levantamiento.....	212
Tabla 114: Pasos para ejecutar un correcto empuje de cargas	218

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación está enfocado en analizar los factores de riesgo ergonómico en los galponeros de la empresa “Avícola Pérez”, para determinar las principales causas que generan afecciones y trastornos musculoesqueléticos, analizando las condiciones laborales para identificar las tareas que inciden en el deterioro físico de los trabajadores.

Implementando diversas metodologías de investigación y evaluación, como; el cuestionario nórdico de Kuorinka que permitió determinar las zonas corporales más afectadas (cuello, zona dorsal y lumbar), la norma técnica ISO TR 12295:2014 permitió determinar que el levantamiento manual de cargas, los movimientos repetitivos y el empuje o tracción de cargas son los factores de riesgo ergonómico con mayor prevalencia en las tareas desarrolladas por el puesto de trabajo.

La evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos fue realizada mediante el método Check List OCRA, reflejando un nivel de riesgo “Incierto e Inaceptable” en el puesto de galponero. Para el riesgo por levantamiento manual de cargas se utilizó la Guía Técnica del INSHT mostrando un nivel de riesgo “No tolerable” en relación con el peso manipulado en un solo levantamiento y el peso total transportado diariamente (PTTD) presentó un nivel de riesgo “Tolerable”. Por último, el riesgo por empuje de cargas fue evaluado mediante la norma ISO 11228-2:2019 en conjunto con las Tablas de Snook y Ciriello mostrando un nivel de riesgo “Inaceptable”.

A partir de estos resultados, se plantea una propuesta de mejora enfocada en prevenir, corregir y controlar las condiciones laborales a las que se exponen los trabajadores, mediante el uso de estrategias de intervención y el desarrollo de instructivos con el fin de precautelar la integridad y la salud de los empleados.

Palabras clave: Movimientos repetitivos, levantamiento manual de cargas, bienestar físico, sobreesfuerzo físico, posturas forzadas.

ABSTRACT

This research project is focused on analysing the ergonomic risk factors in the poultry sheds of the company "Avícola Pérez", in order to determine the main causes that generate musculoskeletal disorders and ailments, analysing the working conditions to identify the tasks that affect the physical deterioration of the workers.

Implementing various research and evaluation methodologies, such as; the Kuorinka Nordic questionnaire that allowed us to determine the most affected body areas (neck, dorsal and lumbar area). The ISO TR 12295:2014 technical standard allowed us to determine that manual lifting of loads, repetitive movements and pushing or pulling loads are the ergonomic risk factors with the highest prevalence in the tasks performed by the workplace.

The assessment of the ergonomic risk due to repetitive movements was carried out using the OCRA Check List method, showing an "Uncertain and Unacceptable" risk level in the poultry shed worker position. For the risk due to manual lifting of loads, the INSHT Technical Guide was used, showing a "Not tolerable" risk level in relation to the weight handled in a single lift and the total weight transported daily (PTTD) presented a "Tolerable" risk level. Finally, the risk from load pushing was assessed using ISO 11228-2:2019 in conjunction with the Snook and Ciriello Tables showing an "Unacceptable" risk level.

Based on these results, a proposal for improvement is put forward that focuses on preventing, correcting and controlling the working conditions to which workers are exposed, through the use of intervention strategies and the development of instructions in order to safeguard the integrity and health of employees.

Keywords: Repetitive movements, lifting loads, physical well-being, physical overexertion, forced postures.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Tema de investigación

ANÁLISIS DEL FACTOR DE RIESGO ERGONÓMICO EN LOS GALPONEROS DE LA “AVÍCOLA PÉREZ”

1.1.1. Planteamiento del problema

La industria avícola en el panorama mundial es un sector en crecimiento en términos de producción, así como en número de empleados, en donde su relación directa con la industria alimenticia genera alrededor de 22 millones de plazas de trabajo en todo el mundo, una cifra que puede elevarse significativamente al considerarse a su vez los puestos de trabajo en todo el sistema de producción de alimentos. Por tal motivo, la contratación de mano de obra para la realización eficaz, eficiente y a tiempo de los objetivos de las organizaciones, conlleva al surgimiento de diversos factores de riesgo en el desarrollo de las actividades laborales, que pueden afectar a la salud del trabajador y provocar el desarrollo de enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo [1].

A nivel mundial varios estudios científicos, muestran que gran cantidad de las enfermedades ocupacionales se originan por efecto de los riesgos ergonómicos, representando el 60% del total de patologías laborales. Por lo que, al tratar el tema de los riesgos ergonómicos, se hace referencia a la posibilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido a los movimientos, posturas o acciones realizadas por el trabajador cuando interactúa en su puesto de trabajo o con las actividades laborales que desempeña, causando diversas afecciones inflamatorias y degenerativas [2].

De la misma forma, estudios ergonómicos previos muestran que factores como la edad, género e índice de masa corporal se asocian a dolores y problemas musculoesqueléticos en distintas zonas del cuerpo como hombros, codos, muñecas, manos, además de zonas dorsales y lumbares. El género femenino presenta seis veces

más dolor en zonas superiores del cuerpo que su cogerero masculino y las personas en un rango de edad de 50 a 70 años presentan el doble de afecciones que el resto de las edades. Las personas que presentan obesidad aquejan mayor dolor en las zonas dorsales y lumbares debido a la falta de pausas activas en periodos extensos durante su jornada de trabajo [3].

Además, en la actualidad la carga física en el trabajo constituye uno de los principales factores en la aparición de lesiones musculoesqueléticas, lo que representa una de las patologías de mayor prevalencia entre el personal laboral de la mayor parte de industrias. En el sector comercio y de la industria alimenticia existen varias actividades en las que se realizan tareas con una elevada carga física debido a la manipulación de cargas pesadas, a las posturas de trabajo inadecuadas o a una elevada repetitividad de movimientos de los brazos y manos; por lo cual la seguridad y la salud de los empleados debe ser primordial ante cualquier decisión, dado que el talento humano es el componente principal dentro del proceso productivo de cualquier organización [4].

De hecho, en el sector industrial avícola existen largas jornadas laborales con altos niveles de monotonía, en donde esta industria está compuesta por una serie de procesos en los cuales el trabajador se expone a numerosos tipos de riesgo ergonómico por sobreesfuerzos físicos, posturas inadecuadas de pie, tareas repetitivas sin pausas, trabajos prolongados con inclinación de tronco, diseños deficientes del puesto de trabajo; además se generan riesgos más comunes como los riesgos mecánicos [5]. Por lo cual, se describe que la tasa de incidencia de casos de enfermedades asociadas a la seguridad y salud en el trabajo, referentes a la industria avícola es cinco veces más alta que el promedio del resto de industrias [6].

En el contexto Latinoamericano, varios estudios realizados en empresas avícolas de Brasil que contaban con 273 empleados demostraron que existe asociación entre el dolor en espalda baja y las demandas de fuerza física excesiva. De forma similar un estudio transversal realizado en este mismo país que conto con alrededor de 1103 participantes, describe que el 43,5% de los trabajadores avícolas, había experimentado dolores osteomusculares durante un periodo de tiempo de 12 meses. La prevalencia global de dolor osteomuscular relacionada con el trabajo fue del 40,3%, las extremidades superiores fueron el área del cuerpo con mayor frecuencia de afección

con un 31,9%, seguido por el tronco con un 17,1% y las extremidades inferiores con un 11,1% [7].

De manera similar, en Colombia, las empresas avícolas se ubican entre los sectores con más alta exposición al riesgo ergonómico en relación con las actividades que realizan los empleados del área operativa y de producción, en donde la mayoría de los trabajos en el procesamiento avícola constan de una gran exigencia, debido a que en la realización de sus actividades se involucran numerosos factores como la repetición de movimientos, sobreesfuerzos, posturas estáticas e incómodas que incrementan el riesgo del desarrollo de desórdenes musculoesqueléticos [8].

Para correlacionar lo anteriormente expuesto con la situación a nivel del Ecuador, se debe mencionar que las empresas avícolas en el país, han crecido paulatinamente en los últimos años, por lo que la industria avícola cumple un rol fundamental en la generación de empleo y riqueza, ya que representa el 13% del producto interno bruto (PIB), además de producir un estimado 480 mil toneladas métricas de carne de pollo y alrededor de 3507 millones de huevos, esto con respecto a datos estadísticos de CONAVE correspondientes al año 2021, produciendo de esta manera alrededor de 220 mil plazas de empleo a nivel nacional [9].

De la misma forma, el Ministerio de Agricultura y Ganadería registró un estimado de 1819 granjas avícolas existentes a nivel nacional, las cuales generan alrededor de 32 mil puestos de trabajo [10]. Asimismo, la industria avícola, se distribuye en la región Costa, Sierra y Oriente; y, las principales provincias que destacan en este sector son Pichincha, Guayas, Tungurahua, El Oro, Imbabura, Manabí; en donde Tungurahua es una de las provincias que destaca con respecto al porcentaje de aves criadas tanto en campo como en planteles avícolas se concentra en gallinas ponedoras que representan el 60% a nivel nacional [11].

Cabe destacar que, en Ecuador, los estudios sobre los problemas ergonómicos que se relacionan con síntomas musculoesqueléticos y las condiciones de trabajo en el sector avícola son muy limitados, a pesar de que esta industria es una rama fundamental de la economía y generación de empleo a nivel nacional, por lo cual es importante tener datos sobre la salud y seguridad ocupacional en esta área, además de poseer

documentos, manuales y procedimientos para contrarrestar las posibles afecciones que se producen durante la jornada laboral en dicho sector [12].

Por otra parte, en el Ecuador la mayor parte de las personas no poseen una cultura de seguridad y salud ocupacional, lo que ocasiona que las actividades laborales se desarrollen sin ningún tipo de procedimiento, tal y como sucede en el sector avícola, que ante el desconocimiento muchos de sus empleados se exponen a varios factores de riesgo tales como riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos, siendo este último uno de los riesgos más habituales y que con mayor frecuencia afectan al personal laboral debido a las actividades de gran exigencia física que se realizan a lo largo de la jornada laboral [12].

No obstante, desde la constitución se respalda el derecho al trabajo en condiciones óptimas, en donde toda persona tendrá derecho a desempeñar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, en donde se garantice la salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. Además, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social y el Ministerio de Salud Pública, en conjunto con el Ministerio del Trabajo, ejecutan investigaciones referentes a la prevención de riesgos en el medio ambiente laboral, los cuales están legislados en el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores [13].

La empresa “Avícola Pérez” es una empresa dedicada a la producción de alimentos saludables y de calidad para consumo de las personas. La empresa como tal se constituyó el año 2000 con la iniciativa de los propietarios Nelson Pérez y Beatriz Velasteguí, que en un principio contó con 1.000 aves para la producción de huevos, al paso del tiempo la empresa fue creciendo y hoy en día tienen aproximadamente 300.000 aves de producción, 80.000 aves de levante y 80.000 aves de mediana, además cuenta con maquinaria automatizada para un trabajo tecnificado de los 33 trabajadores, que desarrollan los procesos de mezcla del balanceado y la alimentación para los 3 sectores distribuidos en: Samanga, Chaupi y el sector del estadio deportivo. La empresa produce alrededor de 5.000 a 7.000 cubetas de huevos diarias para el consumo y distribución del producto a todo el país [14].

Por consiguiente, ante la información proporcionada por el gerente general, se destaca que la avícola cuenta con una metodología que consiste en poner a cada galponero a cargo de un galpón, en el cual se crían alrededor de 15 mil a 20 mil pollos para postura.

En donde las principales actividades que realiza cada galponero son: actividades de recepción de materia prima, alimentación y vacunación de las aves; actividades de limpieza y desinfección del área de trabajo (galpón). Además, cada cierto tiempo durante la jornada laboral, se realiza una rotación de un número limitado de galponeros para ser empleados en otras actividades extra, acorde a las necesidades de los dueños de la avícola.

Durante la jornada normal de trabajo de los galponeros existen varias actividades, las cuales producen un desgaste físico considerable y fuertes dolores en el cuello, tronco, espalda y en sus extremidades superiores. Estas complicaciones se producen debido a que muchas de las áreas y estaciones de trabajo no poseen un diseño ergonómico, lo que produce posturas forzadas e inadecuadas, manipulación y levantamiento de cargas, lo que puede generar varias complicaciones de salud e influir en el bienestar físico, mental y social del trabajador.

1.2. Antecedentes investigativos

En el presente proyecto de investigación se ha realizado una búsqueda bibliográfica sobre el tema a tratar, mediante el uso de diferentes repositorios virtuales, para comprobar y avalar que las personas que laboran en granjas avícolas se encuentran expuestas a padecer diversos problemas de carácter físico por la exposición a distintos riesgos laborales, en específico a los riesgos ergonómicos. A continuación, se exponen los antecedentes investigativos que respaldan la investigación:

A partir de un estudio sobre los desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo por la revista colombiana de salud ocupacional, muestra que varias de las características físicas propias de cada individuo como la edad, la falta de actividad física, el sobrepeso y el tabaquismo son factores que se relacionan directamente con dolencias lumbares, con lo cual a medida que las personas envejecen se presentan varios cambios en el sistema musculoesquelético que pueden influir en la aparición de los desórdenes musculoesqueléticos como menor densidad ósea, pérdida de la flexibilidad y fuerza muscular, desgaste de los cartílagos articulares especialmente en miembros inferiores [15].

De hecho, un estudio publicado acerca de los factores de riesgo ocupacional que afectan a la salud de los trabajadores avícolas, muestra que los riesgos ergonómicos por posturas inadecuadas en los trabajadores se asociaban al estrés causado por la calidad del aire, el ambiente térmico, el nivel de ruido y la iluminación contribuían a aumentar las lesiones, las cuales pueden reducirse con entrenamiento y cuidados ergonómicos principalmente en actividades de sobrecarga física. Los resultados indican la necesidad del uso de políticas preventivas sobre la salud del avicultor y el medio ambiente [16].

Además, en un estudio publicado sobre el impacto de los peligros físicos y ergonómicos en los trabajadores de procesamiento de mataderos de aves de corral, en donde los resultados muestran que factores como la susceptibilidad individual, la duración, la frecuencia y la intensidad de la exposición a los riesgos ergonómicos y físicos juegan un papel importante en el impacto sobre la salud y el bienestar de los trabajadores, causando de manera significativa condiciones que conducen a enfermedades ocupacionales, molestias y dolores. Además, también se mostró que perjudica a los trabajadores a través del empobrecimiento, afectando a la sociedad en general, esto debido a que una enfermedad profesional puede imponer costos enormes y aumentar los costos de salud, lo cual incide en los productores, reduciendo la productividad y la capacidad de trabajo [17].

De manera similar, un estudio publicado en el año 2021, evidencia que existe una prevalencia de dolor de cuello y columna dorsal en el personal administrativo por causa de permanecer sentados durante largos períodos de tiempo, en tanto que en comparación el personal de producción la prevalencia de dolor fue mayor en el hombro y columna lumbar, relacionando directamente los síntomas osteomusculares con las condiciones de trabajo de los galponeros, lo que evidenció que existe una estrecha relación entre las actividades laborales y los riesgos ergonómicos sobre la salud de los trabajadores [7].

Así mismo, la publicación de un estudio enfocado en las posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos musculoesqueléticos, mostraba que las dolencias de los trabajadores de la palma se manifestaban en diversas partes del cuerpo como, codo o antebrazo, hombro, muñeca o mano, cuello y dorsal o lumbar, representando un 26%,

seguidas por las dolencias de cuello (16%); las dolencias del hombro y muñeca-mano se manifestaban en igual proporción (14% c/u), y en menor medida se situaban las dolencias de codo o antebrazo con el 2%. Además, se mostraba que el 14.4% de los alzadores de fruta presentaban lesiones musculoesqueléticas en diferentes partes del cuerpo durante el último año del estudio, de igual forma se evidenció que gran parte de las molestias atacaba a trabajadores un tiempo de labores no mayor a 5 años [18].

Por otra parte, en un estudio realizado sobre los trastornos musculoesqueléticos asociados a manejo manual de cargas y posturas forzadas en la columna lumbar, determinaron que existe una relación directa entre el manejo manual de cargas y las posturas forzadas para el desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, a nivel de la columna lumbar, determinando que la población de las investigaciones revisadas, del 20% al 80 % de los trabajadores aquejaban una lumbalgia de tipo aguda a crónica, reportando en algunos casos un dolor de tipo incapacitante que conllevaba al ausentismo laboral. De igual manera, otras condiciones como los movimientos repetitivos y la vibración también se relacionan con el desarrollo de patologías osteomusculares de dicha región, con lo cual se demostraba que las condiciones laborales tienen un impacto directo en la generación de trastornos musculoesqueléticos en la zona de la columna lumbar [19].

Dentro de los resultados obtenidos en un estudio realizado a los trabajadores de una empresa avícola de Bogotá, mostraba que el personal operativo de la empresa presentaban una mayor prevalencia de trastornos musculoesqueléticos, dado que era el área con mayor exposición a factores de riesgo biomecánicos, en donde los segmentos corporales más afectados eran la columna lumbar que presentaban varias complicaciones como el lumbago no especificado, el lumbago con ciática y el síndrome del túnel del carpo, todo esto acorde a los análisis realizados de los datos secundarios de los diagnósticos expedidos del absentismo laboral [20].

No obstante, en un estudio enfocado en los trabajadores de una avícola de Chimborazo, muestra que en las granjas avícolas que no son automatizadas, el personal laboral utilizaba la mayor parte de su cuerpo al ejecutar las actividades de alimentación, recogida de huevos y movilización de carga, en donde se ejecutaban varias posiciones y posturas forzadas para la realización de dichas actividades, además se evidenciaba

la prevalencia de una gran cantidad de movimientos repetitivos. Además, acorde a la sintomatología hallada en los trabajadores por la aplicación del cuestionario nórdico, el dolor lumbar era el síntoma predominante en el 78% de la población estudiada, demostrando que pueden presentar afectación para la salud de los trabajadores y el posible desarrollo de trastornos musculoesqueléticos [12].

En diversos estudios que se realizaron en Corea del Sur en granjas avícolas, en los cuales se usó la escala REBA (evaluación rápida de todo el cuerpo) y el método OWAS, mostraban que la mayoría de las operaciones de mezclar alimentos, recoger y mover huevos, causó estrés o tensión en el brazo, tronco, hombro y rodilla debido a que la altura de trabajo era inadecuada y poseía carga pesada. Además, en la evaluación de posturas, se observó que los trabajadores avícolas requieren doblegar la mayoría de las partes de su cuerpo debido a que se realizaban actividades a diferentes niveles y en espacios reducidos [21].

Un estudio realizado en los Estados Unidos en migrantes latinos que desempeñaban labores en granjas avícolas, expone el hallazgo en la relación que existe entre la patología epicondilitis con la exposición a posturas inadecuadas y movimientos repetitivos, además se identificaron problemas en el manguito rotador del hombro y dolores de espalda, que se relacionaban con el control desmesurado del trabajado, los movimientos demandantes y repetitivos, así como un compromiso deficiente con la seguridad industrial [22].

Las patologías ergonómicas laborales presentes en varias avícolas del Ecuador, muestran que los riesgos ergonómicos más frecuentes son la manipulación manual de cargas, posturas forzadas, fuerza, movimientos de empuje y tracción y movimientos repetitivos. Los cuales provocan lesiones en los segmentos lumbares de la columna vertebral y en sus músculos y ligamentos, que suelen ser muy dolorosas, además de disminuir la movilidad y ser la causa de un gran número de ausentismo laboral.

De la misma forma, se evidenció que en los distintos tipos de granjas avícolas se encontró una mayor frecuencia de patologías osteomusculares de extremidades como: bursitis, epicondilitis, tendinitis, tenosinovitis, osteoartritis y síndrome de túnel del carpo. Dichas patologías poseen un patrón de aparición lenta y tardía, cuya

sintomatología muchas veces pasa inadvertida, lo que ocasiona la alteración del sueño y disminuye la capacidad laboral de los empleados [23].

En cambio, en un estudio realizado sobre el estado ergonómico de los reincorporados laborales por patología osteomuscular en una empresa del sector avícola, tuvo como objetivo identificar las patologías osteomusculares que se generaban entre el trabajador y el puesto de trabajo, ante lo cual se obtuvo que las patologías osteomusculares más prevalentes son síndrome del túnel carpiano y lumbago inespecífico, además existe un alto índice de riesgos ergonómicos relacionados con el entorno físico, aspectos psicosociológicos y tiempos de trabajo, con prevalencias desde 65% hasta el 90%, en la dimensión carga física se encontró en bajo nivel de riesgo con prevalencias desde el 55% hasta el 80%, lo cual explicaba que la incapacidad en los reincorporados laborales probablemente puede ser producto de una inadecuada rehabilitación o seguimiento, por consiguiente, terminaba afectando el proceso de reincorporación laboral [24].

En un estudio publicado en un artículo científico, demostró que un adecuado diseño de las instalaciones como las oficinas, la climatización, iluminación, y el acondicionamiento acústico, en conjunto con una correcta selección del equipamiento para los puestos de trabajo y una correcta organización en las tareas, permitía prevenir una buena parte de las molestias de tipo postural, condiciones ambientales correctas y problemas de naturaleza psicosocial [25].

Además, para la prevención de los trastornos musculoesqueléticos en trabajadores también se puede realizar un programa educativo de capacitación para el personal laboral, tal y como se detalla en el artículo publicado por la Revista ELSEVIER, en donde se obtuvo como resultados una reducción de las molestias musculoesqueléticas en el cuello, la espalda y las muñecas con el entrenamiento del personal, de la misma forma, hubo una reducción en la exposición biomecánica ocupacional desde la línea de base hasta inmediatamente después del entrenamiento y 2 meses después del entrenamiento tanto para trabajadores novatos como experimentados. Ante lo cual se demostró que la gran mayoría de los trabajadores se beneficiaron de la formación educativa en ergonomía a corto y medio plazo [26].

1.3. Fundamentación teórica

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación es necesario conocer los conceptos fundamentales en materia de seguridad y salud ocupacional, prevención de riesgos laborales, entre otros. A continuación, se exponen cada uno de estos conceptos:

1.3.1. Salud Ocupacional

También conocida como salud laboral, se refiere al conjunto de medidas y acciones que se llevan a cabo para promover, preservar y mejorar la salud y el bienestar de los trabajadores en su entorno laboral. Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define a la salud ocupacional como “Una actividad multidisciplinaria que promueve y protege la salud de los trabajadores, así como busca el controlar los accidentes y las enfermedades laborales mediante la mitigación de las condiciones y factores de riesgo” [27].

1.3.2. Seguridad Ocupacional

La seguridad ocupacional es una actividad multidisciplinaria que tiene por objetivo proteger la seguridad, salud y el bienestar de las personas que se dedican al desarrollo de actividades en un entorno laboral. Programas de seguridad y salud industrial que promuevan un ambiente de trabajo seguro y saludable. Esto también incluye la protección de colegas, familiares, empleadores, clientes y otras personas que resulten afectadas por el entorno laboral.

La Seguridad Ocupacional se entiende cómo proteger a las personas de los efectos del medio ambiente, que en muchos casos modifica y degrada a las personas, mientras que en otros casos es perjudicial por sí mismo. Por lo cual la Seguridad Ocupacional abarca diversos aspectos tales como: Salud en el Trabajo, Higiene Industrial, Seguridad Industrial, Seguridad alimentaria y Medicina del trabajo [28].

1.3.3. Ergonomía

La ergonomía se dedica al estudio de la relación entre el ambiente laboral, es decir, el lugar de trabajo, y los trabajadores que desempeñan sus labores. Su propósito es ajustar el trabajo de acuerdo a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, con el fin de prevenir la presencia de riesgos ergonómicos específicos, especialmente los relacionados con el exceso de esfuerzo físico [29].

Además, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) define a la ergonomía como una disciplina que considera diversos factores, como físicos, cognitivos, sociales, organizacionales y ambientales. Sin embargo, se enfoca de manera holística, lo que significa que no analiza cada uno de estos factores de forma aislada, sino que los estudia en su interacción mutua [30].

1.3.4. Peligro ergonómico

Un peligro ergonómico se refiere a una condición o situación en el entorno laboral que tiene el potencial de causar daño o lesiones debido a la falta de adecuación entre las características del trabajo y las capacidades y necesidades de los trabajadores. Los peligros ergonómicos pueden surgir de diversas fuentes y actividades en el lugar de trabajo, y representan riesgos para la salud y el bienestar de los empleados, debido a que es posible que el individuo expuesto a esta condición pueda sufrir algún tipo de trastorno musculoesquelético [31].

1.3.5. Riesgos Ergonómicos

Los riesgos ergonómicos son aquellos factores presentes en el entorno laboral que pueden causar tensión física o mental en los trabajadores, debido a una falta de adecuación entre las características del trabajo y las capacidades y necesidades de las personas que lo realizan. Además, CENEA definen a los riesgos ergonómicos como la probabilidad de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido a la naturaleza y la intensidad de la actividad física realizada en el entorno laboral [31].

Cabe destacar que el campo de ergonomía laboral se centra en los Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral, por lo tanto, en el siguiente apartado se muestran varias definiciones y aspectos relacionados con los TME.

Trastornos musculoesqueléticos (TME)

El Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional define a los trastornos musculoesqueléticos como una lesión en los músculos, tendones, ligamentos, articulaciones, nervios, los vasos sanguíneos o tejido blando relacionado incluyendo un esguince, la tensión y la inflamación, que puede ser causada o agravada por el desarrollo de las actividades y el entorno laboral de una persona [8].

Consecuencias de la generación de trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son un problema de salud muy común en la población trabajadora, que generalmente se producen por consecuencia de una exposición más o menos prolongada en el tiempo a factores biomecánicos o físicos. En la mayor parte de los casos no es posible señalar un único factor causal, por lo que la exposición combinada a más de un factor de riesgo incrementa la posibilidad de padecer TME [32].

Tabla 1: Lesiones y causas más frecuentes

Zona corporal	Causas/factores de riesgo más frecuentes	Lesiones más frecuentes
Espalda dorsal y lumbar	<ul style="list-style-type: none"> - Manipulación manual de cargas (levantamiento frecuente de cargas de al menos 12 kg) - Posición mantenida del cuerpo (de pie o sentada). - Giro de tronco frecuente (con o sin carga). - Inclinar el tronco/espalda hacia adelante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hernia discal - Lumbalgias - Ciática - Dolor muscular - Distensión muscular - Lesiones discales
Cuello	<ul style="list-style-type: none"> - Inclinar el cuello/cabeza hacia adelante o hacia atrás. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dolor. Espasmo muscular - Lesiones discales
Hombros	<ul style="list-style-type: none"> - Manipular cargas por encima de la cintura. - Mantener los brazos extendidos hacia adelante, hacia arriba o los lados. - Codos levantados hacia los lados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendinitis - Periartritis - Bursitis
Codos	<ul style="list-style-type: none"> - Giro repetido de antebrazo (movimiento de las manos/muñecas). - Sujetar objetos por un mango. - Combinación de movimientos repetitivos, posturas forzadas y uso de fuerza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Epicondilitis (codo de tenista)
Manos	<ul style="list-style-type: none"> - Mover las manos/muñecas hacia arriba, hacia abajo o los lados de forma repetida. - Ejercer fuerza con las manos. - Manipular cargas manualmente (agarre). 	<ul style="list-style-type: none"> - Síndrome del túnel carpiano - Tendinitis - Entumecimiento - Distensión
Piernas	<ul style="list-style-type: none"> - Posición sentada constante. - De pie continuamente. - Inadecuado diseño de las sillas (presión en la parte trasera del muslo). 	<ul style="list-style-type: none"> - Hemorroides - Ciática - Varices - Pies entumecidos

Condiciones de trabajo

Por lo general las condiciones de trabajo determinan las exigencias físicas y mentales que la tarea impone al trabajador, además de la adopción de posturas forzadas, movimientos repetidos, manipulación manual de cargas, exposición a vibraciones mecánicas, etc. que acarrearán una alta probabilidad de producir trastornos musculoesqueléticos [33].

- Factores psicosociales: derivados de una inadecuada organización del trabajo.
- Condiciones ambientales desfavorables: (temperatura, humedad, iluminación)
- Precarias características del entorno de trabajo en relación al orden y limpieza.
- Las variables individuales: relacionadas a cada operario como las dimensiones corporales, sexo, edad, experiencia, formación.
- Organización de trabajo: como el ritmo, turnos, falta de autonomía, pausas.

1.3.6. Tipos de riesgos ergonómicos

Existen varios tipos de riesgos ergonómicos que pueden estar presentes en el entorno laboral, los cuales se muestran en el siguiente apartado:

- Riesgos por la manipulación manual de cargas.
- Riesgos por el transporte manual de cargas.
- Riesgos por el empuje o tracción manual de cargas.
- Riesgos generados por el uso intensivo de las extremidades superiores.
- Riesgos en la salud provocados por vibraciones, aplicación de fuerzas, características ambientales en el entorno laboral.
- Riesgos por trastornos musculoesqueléticos derivados de la carga física (dolores de espalda, lesiones en las manos, etc.)

A partir de los peligros ergonómicos expuestos, se desarrolla el riesgo de exposición ergonómica en el entorno laboral.

Riesgo por manipulación manual de cargas

Según la definición del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), la manipulación manual de cargas se refiere a cualquier acción realizada por uno o varios trabajadores que implique el transporte o sujeción de una carga, como levantar, colocar, empujar, tirar o desplazar. Sin embargo, si estas acciones se llevan a cabo de manera inadecuada, pueden generar riesgos para los trabajadores especialmente en la zona dorso lumbar [34].

En la Figura 1 se muestra ciertas situaciones relacionadas al levantamiento manual de cargas:

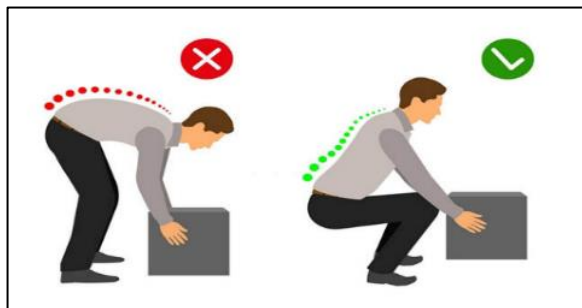


Figura 1: Situaciones en el levantamiento manual de cargas [34].

Riesgo por Transporte manual de cargas

El riesgo por transporte manual de cargas se refiere a la posibilidad de sufrir lesiones o daños en la salud debido a la manipulación inadecuada o incorrecta de objetos pesados o cargas durante el proceso de transporte manual. Este tipo de riesgo ergonómico está presente en trabajos que implican mover, desplazar o transportar cargas sin el uso de equipos mecánicos de ayuda [31].

Cabe mencionar, que para que se considere como un transporte, se debe desplazar el peso de una carga más de un metro y caminando, como se muestra en la Figura 2.



Figura 2: Representación del transporte manual de cargas [31].

Riesgo por Empuje o tracción manual de cargas

El riesgo por empuje o tracción manual de cargas se refiere a la posibilidad de sufrir lesiones o daños en la salud debido a la aplicación de fuerza excesiva durante el empuje o la tracción de objetos pesados o cargas. La magnitud del riesgo depende del nivel de fuerza requerido para empujar o traccionar manualmente una carga y se incrementa en función de varios factores como el peso de la carga, la resistencia al movimiento, el tipo de superficie en la que se realiza el empuje o tracción, la distancia a recorrer, la postura adoptada y la fuerza aplicada. Además, otros factores individuales, como la condición física del trabajador, su experiencia y formación en técnicas adecuadas de empuje y tracción, también pueden influir en el riesgo [31].



Figura 3: Acción de empujar y traccionar una carga [31].

Riesgo por Movimientos repetitivos

El riesgo por movimientos repetitivos se refiere a la posibilidad de sufrir lesiones o daños en la salud debido a la realización continua y repetitiva de movimientos similares durante la ejecución de tareas laborales. Este tipo de riesgo ergonómico está presente en trabajos que requieren movimientos repetitivos de las extremidades superiores, como ensamblaje, uso de herramientas manuales, escritura o manipulación de objetos. La magnitud del riesgo depende de varios factores, como la frecuencia e intensidad de los movimientos repetitivos, la duración de la exposición, la postura adoptada, la existencia de pausas y descansos, la organización del trabajo y la ergonomía del entorno laboral [31].

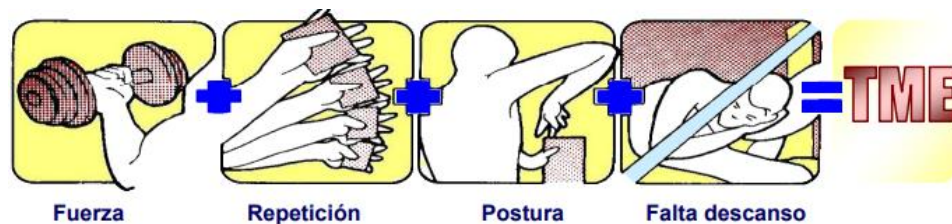


Figura 4: Factores que generan el riesgo por movimientos repetitivos [31].

1.3.7. Factores de riesgo ergonómico

Los factores de riesgo ergonómico en un entorno laboral se pueden identificar como las exigencias u condiciones que se presentan durante el desarrollo de la jornada y que aumentan la probabilidad de desarrollar algún tipo de afección o enfermedad.

En la Tabla 2 se muestra a detalle los tipos de factores de riesgo que existen y las causas de su aparición:

Tabla 2: Factores de riesgo ergonómico en el trabajo

Factor de riesgo	Causas
Por posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none">- Frecuencia de adopción de posturas inadecuadas.- El tiempo que dura la postura forzada.- Mala postura del cuello y tronco.- Mala postura de las extremidades superiores.- Mala postura de las extremidades inferiores.
Por movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none">- Frecuencia de ejecución de movimientos repetitivos.- La adopción de movimientos forzados.- Los tiempos de descanso limitados.- La duración de los movimientos repetitivos.- El uso de fuerza.
Por levantamiento de cargas	<ul style="list-style-type: none">- El peso al levantar la carga.- La frecuencia de los levantamientos.- El agarre de la carga.- El desplazamiento vertical de la carga.- Duración del levantamiento.- Distancia del desplazamiento.
Por aplicación de fuerzas	<ul style="list-style-type: none">- Frecuencia de la aplicación.- Duración de la aplicación.- Velocidad del movimiento.

1.3.8. Metodologías para la identificación de riesgos laborales

En la materia de seguridad y salud ocupacional existen diversas metodologías que permiten identificar los distintos tipos de riesgos en el entorno laboral y que en el presente proyecto de investigación se utilizaron los siguientes:

Metodología GTC 45

Es una metodología que permite realizar un análisis de todas las actividades de una empresa desarrollada por Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC) que permite mediante la aplicación de una guía la identificación de peligros y valoración de riesgos laborales en seguridad y salud ocupacional. La guía permite a cada empresa ajustarse a los lineamientos descritos acorde a sus necesidades, alcance y recursos establecidos [35].

La guía establece una serie de actividades necesarias para que las organizaciones ejecuten la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos, que se puede observar en la Figura 5.

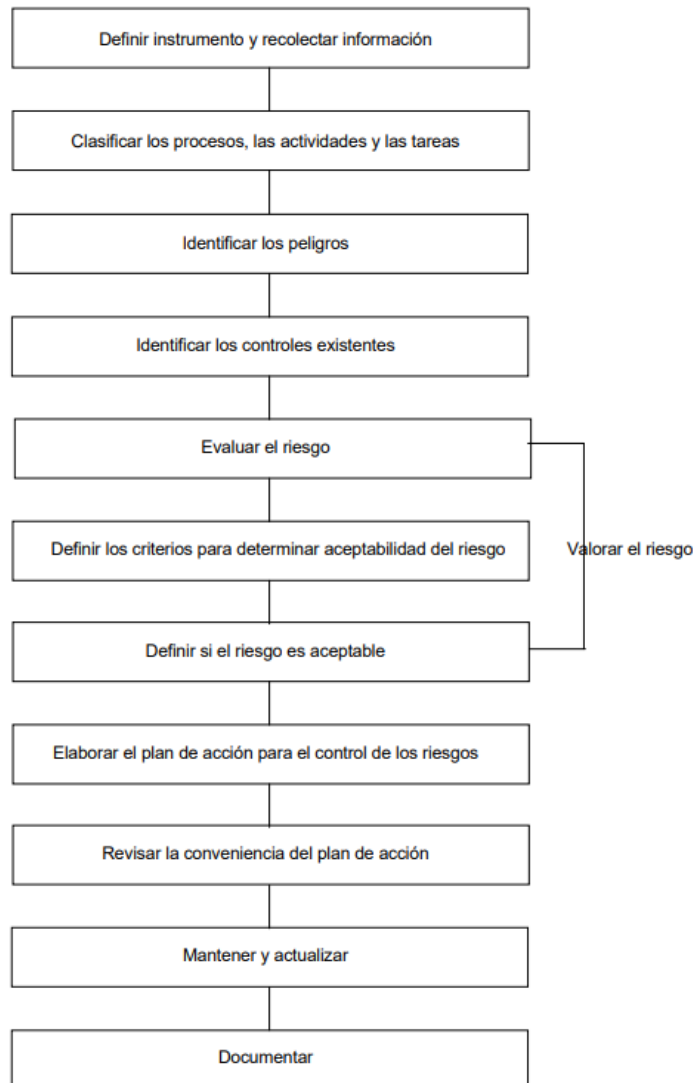


Figura 5: Actividades para la identificación de peligros y valoración de riesgos [35].

Además, la herramienta propuesta por la guía para consignar de manera sistemática la información recopilada del proceso de la identificación de los peligros y la valoración del riesgo es una matriz de riesgos, la cual se muestra en la Figura 6.

Proceso	Zona / Lugar	Actividades	Tareas	Recurso (SI o No)	Peligro		Efectos potenciales			Controles existentes			Evaluación del riesgo						Valoración		Criterios para establecer controles		Medidas Intervención					
					Descripción	Clasificación	Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad (ND/NE)	Interpretación del nivel de probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e Intervención	Interpretación del NR	Aceptabilidad del riesgo del riesgo	No Expuestos	Poor Consecuencia	Existencia Requisito Legal Especifico Asociado (SI o No)	Eliminación	Substitución	Controles de Ingeniería	Señalización, Controles Administrativos	Equipos / elementos de Protección Personal			
Ejemplo 1																												
Mantenimiento	Cofina de Contabilidad y Compra	Mantenimiento locativo de oficinas	Prácticar Paradas	SI	Manejo inadecuado de herramientas manuales	Mecánico	Heridas, golpes	Ninguno	Inspecciones de herramientas * Capacitación en el uso de herramientas.	Ninguno	Ninguno	2	4	8	MEDIO	25	200	III	No	6	Cortadas, Contusiones	SI					Generar y aplicar a un análisis de trabajo seguro (ATS) previo a la ejecución de una tarea.	Dotar a los trabajadores de guantes para protección de acuerdo al estándar de protección establecido por la organización.
					Exposición a gases y vapores	Químico	Irritación de la vías respiratorias y mucosas	Ninguno	Ninguno	Uso de tapabocas.	6	4	24	MUY ALTO	25	600		NO	6	Afecciones Respiratorias	SI	Uso de pinturas a base de agua donde sea aplicable.	Uso de ventiladores portátiles.				Dotar a los trabajadores con respiradores con filtro de gases de acuerdo al agente expuesto.	

Figura 6: Formato de Matriz de riesgos GTC 45 [35].

1.3.9. Metodologías para la identificación de riesgos ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos

Existen diversas metodologías que permiten identificar los distintos tipos de peligros y riesgos ergonómicos en el entorno laboral, así como también existen instrumentos que permiten identificar en los trabajadores los diferentes trastornos musculoesqueléticos desarrollados durante la ejecución de una actividad laboral. Por lo cual a continuación se mostrarán las diferentes metodologías usadas en el presente proyecto de investigación.

Normativa Técnica ISO/TR 12295:2019

La normativa técnica ISO/TR 12295:2019, es un informe técnico publicado por la Organización Internacional de Normalización (ISO) que ofrece una metodología sencilla que puede ser utilizada por todo tipo de empresas, sin importar su tamaño, y proporciona una actualización técnica de las normas técnicas que la soportan como son la ISO 11228-1, ISO 11228-2, ISO 11228-3 e ISO 11226 [36].

Esta metodología está compuesta por una serie de pasos y lineamientos que el evaluador debe seguir. En primer lugar, se plantea una identificación inicial de las condiciones del entorno laboral. Después se plantean una serie de fichas enfocadas a la identificación de peligros ergonómicos. A partir de esta identificación se realiza una evaluación rápida de las condiciones ergonómicas del entorno laboral. Por último, a

partir de los resultados se procede a realizar una evaluación ergonómica específica acorde al tipo de riesgo mediante las normativas expuestas en la metodología. Cada uno de los pasos mencionados se puede observar en la Figura 7 proporcionada por la metodología.

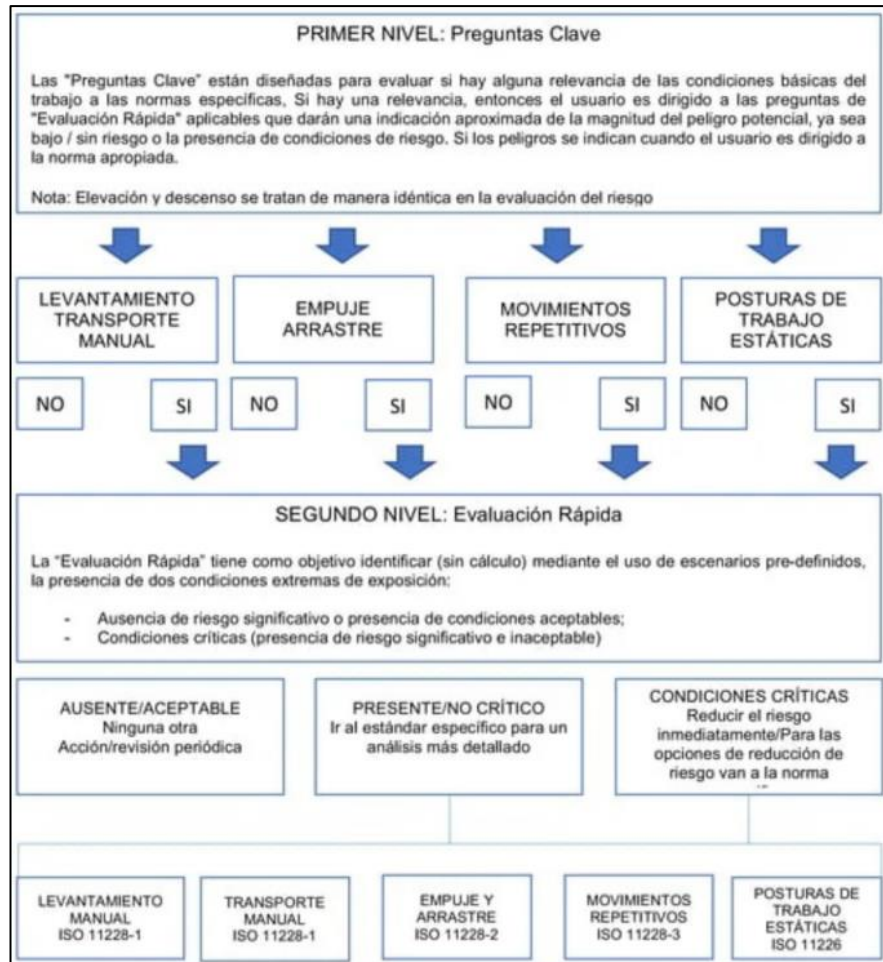


Figura 7: Metodología ISO/TR 12295 para la identificación de riesgos ergonómicos [36].

Cuestionario Nórdico

El cuestionario Nórdico de Kuorinka es un cuestionario normalizado para la determinación y análisis de síntomas musculoesqueléticos, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de descubrir la existencia de síntomas de dolor en diversas áreas del cuerpo ocurridos en los últimos 12 meses hasta los 7 días previos al estudio. Su valoración radica en que esta arroja información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y permite realizar una actuación anticipada [37].

El cuestionario está compuesto por una serie de preguntas de selección múltiple que se concentra en la identificación de los síntomas que se encuentran con mayor frecuencia en los trabajadores que se exponen a sobreesfuerzos físicos y biomecánicos, el cual debe ser aplicado de manera auto administrada y por un encuestador como parte de una entrevista. Además, se constituye por dos secciones, en la primera sección se deben completar los datos generales del individuo a ser evaluado y la identificación de los problemas presentados en los últimos 12 meses. La segunda sección contiene las preguntas relacionadas a las molestias y síntomas expuestos en la primera sección, clasificados por tipo y tiempo de exposición [38].

CUESTIONARIO ACERCA DE PROBLEMAS EN LOS ORGANOS DE LA LOCOMOCIÓN				
Fecha consulta: _____	Sexo: F ___ M ___	Año nacimiento: _____	Peso: _____	Talla: _____
¿Cuánto tiempo lleva realizando el mismo tipo de trabajo? Años: _____ Meses: _____				
En promedio, ¿cuántas horas a la semana trabaja? Horas: _____				
PROBLEMAS EN EL APARATO LOCOMOTOR				
Para ser respondido por todos				
¿En algún momento durante los últimos 12 meses, ha tenido problemas (dolor, molestias, discomfort) en:				
Cuello	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Hombro	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Codo	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Muñeca	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Izq. <input type="checkbox"/>	Der. <input type="checkbox"/>
Espalda alta (región dorsal)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Espalda baja (región lumbar)	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas caderas / piernas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Una o ambas rodillas	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		
Uno o ambos tobillos / pies	No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>		

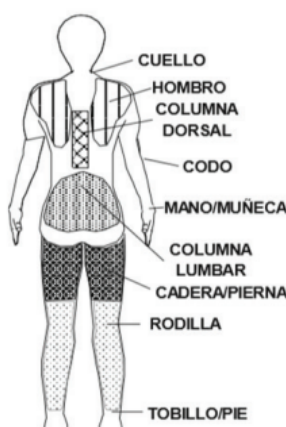


Figura 8: Primera Sección. Cuestionario Nórdico de Kuorinka [38].

1.3.10. Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos

En la actualidad existen varios métodos de evaluación de riesgos ergonómicos que son herramientas para identificar y evaluar los factores de riesgo con la ergonomía en lugar de trabajo u entorno laboral, los cuales permiten establecer medidas preventivas para evitar lesiones y mejorar las condiciones de trabajo. Entonces, para el presente proyecto de investigación se utilizaron varios métodos de evaluación de riesgos ergonómicos los cuales se detallan a continuación:

Método Check List OCRA

Es una metodología que permite evaluar y estimar de manera fácil el riesgo por movimientos repetitivos de la extremidad superior. Permite conocer con el estado actual de un puesto de trabajo o áreas de trabajo que forman parte de una organización o empresa. Es un método cuantitativo que permite estimar y valorar el riesgo relacionado al trabajo repetitivo, en donde acorde al nivel de riesgo permite estimar la probabilidad de generar algún tipo de trastorno musculoesquelético [39].

De esta manera se poseen una serie de datos los cuales se detallan a continuación:

- **Organización del tiempo de trabajo**

Para realizar una correcta valoración del riesgo por movimientos repetitivos se debe de identificar la cantidad y la distribución temporal del tiempo de trabajo asignado a las tareas que los empleados ejecutan durante su jornada laboral [40].

Tabla 3: Identificación de los factores de organización del tiempo de trabajo

Organización del tiempo de trabajo	
Tiempo Oficial de trabajo (TOT)	Es el tiempo real de duración de la jornada de trabajo, establecido desde el horario de entrada hasta el horario de salida.
Tiempo efectivo de trabajo (TET)	Es el indicador de tiempo total que el trabajador ocupa el puesto de trabajo incluyendo las pausas y descansos
Pausas oficiales	Son lapsos de tiempo que la empresa reconoce y que su personal tiene derecho para realizar pequeños descansos.
Pausas no oficiales	Son pausas no reconocidas oficialmente por la empresa y que el trabajador toma bajo su criterio.
Descanso para el almuerzo (A)	Se considera un descanso obligatorio que las empresas proporcionan a los empleados para la alimentación de los empleados, este puede durar de 30 min a 1 hora.
Tiempo total de trabajo no repetitivo (TNR)	Durante la ocupación del puesto el trabajador puede emplear parte de su tiempo en tareas no repetitivas como limpiar, reponer, etc. Indica la duración total de esas tareas.
Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR)	Es el tiempo de duración de las actividades repetitivas mientras el trabajador ocupa el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos.
Tiempo de ciclo de trabajo (TC)	Es el tiempo de duración de un ciclo de trabajo, es decir la duración en que se ejecutan una serie de actividades u operaciones sucesivas realizadas en un orden determinado y en número de repeticiones cíclicas.

El cálculo del tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) se lo realiza mediante la siguiente ecuación:

$$TNTR = TET - (TNR + P + A) \quad (1)$$

Además, se deben calcular otras variables que influyen en la determinación del Multiplicador de duración, las cuales son las siguientes:

- Número de ciclos por minuto

$$\#ciclos \text{ por min} = \frac{60 \text{ seg}}{TC} \quad (2)$$

- Número de ciclos por turno

$$\#ciclos \text{ por turno} = TNTR \times \#ciclos \text{ por min} \quad (3)$$

El valor del Multiplicador de Duración (MD) se obtiene a partir del valor del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) y del valor de la puntuación asignada, tal y como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Multiplicador de la duración neta de la tarea en el trabajo repetitivo [40].

Tiempo neto de trabajo repetitivo (minutos)	Multiplicador de la duración
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
481-539	1,2
540-599	1,5
600-659	2
660-719	2,8
≥720	4

- **Factor de Frecuencia (FF)**

Se refiere a la frecuencia de ejecución de movimientos repetitivos durante un determinado tiempo y que supone un riesgo directo para la salud del empleado. Además, ante un incremento del número de acciones por unidad de tiempo, o a su vez un menor tiempo para la ejecución de un número determinado de acciones, genera un incremento del riesgo. De esta manera se define que la frecuencia está sujeta a la cantidad de acciones técnicas por unidad de tiempo [40].

Tabla 5: Identificación de las variables de frecuencia y acciones técnicas

Variables de frecuencia	
Número de acciones técnicas por ciclo de trabajo	Es la cantidad de acciones técnicas realizadas por ciclo de trabajo, es decir el número movimientos necesarios para completar una operación simple.
Tipos de acciones técnicas	
Acciones Técnicas Dinámicas	Se definen como una sucesión de tensiones y relajamientos de los músculos actuantes de corta duración de manera periódica. Es decir, son breves y repetidas.
Acciones Técnicas Estáticas	Son contracciones continuas de los músculos y ejecutadas por 5 segundos o más.

Cabe destacar que el valor del factor de frecuencia depende del número de acciones técnicas realizadas por el trabajador en un minuto, por lo cual se determina a partir de la siguiente ecuación:

- Número de acciones por minuto

$$\#acc/min = \#ciclos\ por\ min \times \#acciones \quad (4)$$

Para el cálculo del Factor de frecuencia se establecen una serie de condiciones a las cuales se les asigna una puntuación, tal y como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6: Puntuaciones de las acciones técnicas dinámicas y estáticas [40].

Acciones técnicas dinámicas	ATD
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	4
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares	6
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	8
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	10
Acciones técnicas estáticas	ATE
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	4,5

Después de identificar la puntuación correspondiente, el Factor de frecuencia se calcula a partir del máximo de los dos valores, mediante la siguiente ecuación:

$$FF = \text{Max} (ATD; ATE) \quad (5)$$

- **Factor de Fuerza (FFz)**

Se refiere al tipo de esfuerzo físico que realiza un trabajador durante la ejecución de sus actividades durante un tiempo determinado y una intensidad estimada acorde a la observación directa de sus acciones. En donde se pueden encontrar distintos tipos de fuerzas ejercidas como: Empujar o tirar palancas, Pulsar botones, Cerrar o abrir, Manejar o apretar componentes, Utilizar herramientas, Elevar o sujetar objetos [40].

Para calcular el factor de fuerza se cuantifica el esfuerzo necesario para llevar a cabo las acciones técnicas realizadas durante la jornada laboral, en donde el valor de la puntuación se mide acorde a la Escala CR-10 de Borg, tal y como se muestra en la Figura 9.

Fuerza moderada		Fuerza Intensa		Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos	Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4	2 seg. cada 10 min.	6
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8	1% del tiempo	12
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16	5% del tiempo	24
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24	> 10% del tiempo	32

Figura 9: Puntuación del esfuerzo de las acciones [40].

- **Factor de Posturas y movimientos (FP)**

La adopción de posturas forzadas y movimiento forzados en las extremidades superiores es un factor que incrementa el riesgo. En donde se considera principalmente la forma postural del hombro, codo, muñeca y los agarres realizados por la mano, así como también la ejecución de ciertos movimientos estereotipados [40].

Entonces, para realizar el cálculo del Factor de Posturas se consideran las puntuaciones mostradas en la siguiente tabla:

Tabla 7: Puntuaciones de Posturas y Movimientos [40].

Hombro	PHo
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.	24
Codo	PCo
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8
Muñeca	PMu
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo	8
Agarre	PMa
Por cada 1/3 del tiempo	2
Más de la mitad del tiempo	4
Casi todo el tiempo	8
Estereotipo	PEs
Presencia del movimiento del hombro y/codo y/o muñeca mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)	1,5
Presencia del movimiento del hombro y/codo y/o muñeca mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo entre inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)	3

Una vez que se obtienen las puntuaciones necesarias, el mayor puntaje obtenido en cada postura será sumado la puntuación obtenida con respecto a los factores estereotipados, acorde a la siguiente ecuación:

$$FP = \text{Max}(PHo; PCo; PMu; PMa) + PEs \quad (6)$$

- **Factor de recuperación (FR)**

Se define como el periodo de tiempo que permanecen en reposo uno o varios grupos musculares que se ven involucrados en un movimiento repetitivo.

Para el cálculo del Factor de recuperación se emplea la Tabla 8, la cual presenta diversas situaciones con respecto a los periodos de recuperación que se presentan durante una jornada laboral.

Tabla 8: Puntuaciones de los Periodos de recuperación [40].

Periodos de recuperación	Valor
Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno).	0
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	2
Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	3
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.	4
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo)	6
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.	10

- **Factor de Riesgos Adicionales (FC)**

Existen otros factores adicionales los cuales también pueden incrementar el riesgo de exposición a movimientos repetitivos, debido a su duración o frecuencia. Generalmente estos riesgos adicionales suelen ser físico-mecánicos debido al uso de prendas de protección personal, herramientas y máquinas de trabajo que por lo general determina el ritmo de trabajo, además también se dan riesgos derivados de aspectos socio-organizativos del trabajo [40].

Por lo cual para el cálculo del Factor de riesgo adicional se suman las puntuaciones obtenidas por los factores físico-mecánicos (F_{fm}) y socio-organizativos (F_{so}), tal y como se muestra en la ecuación:

$$FC = F_{fm} + F_{so} \quad (7)$$

Entonces, en la Tabla 9 se presentan las puntuaciones correspondientes a cada factor adicional.

Tabla 9: Puntuaciones de los factores de riesgo adicionales [40].

Factores físico - mecánicos		Ffm
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.		2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.		2
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo		2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.		2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.		2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.).		2
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm).		2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.		2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.		3
Factores socio - organizativos		Fso
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.		1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina		2

• **Determinación del Nivel de Riesgo**

Para determinar el nivel de riesgo por movimientos repetitivos mediante el método Check List OCRA se realiza a partir de las puntuaciones obtenidas por cada factor de riesgo mediante el cálculo del Índice Check List OCRA empleado la siguiente ecuación:

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD \quad (8)$$

A partir del resultado obtenido para el Índice Check List OCRA se puede determinar el nivel de riesgo empleado la Tabla 10.

Tabla 10: Interpretación del Nivel de Riesgo [40].

Índice OCRA Check List	Nivel de Riesgo	Acción recomendada
≤ 5	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Guía Técnica de Manipulación Manual de Cargas del INSHT

Es un procedimiento de evaluación del riesgo por levantamiento de cargas publicado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) que proporciona las directrices y recomendaciones para la evaluación y prevención de los riesgos que se derivan de la manipulación manual de cargas en el trabajo [34].

Además, la guía proporciona un diagrama de decisiones que permite analizar las actividades de manipulación manual de cargas, que se puede observar en la Figura 10.

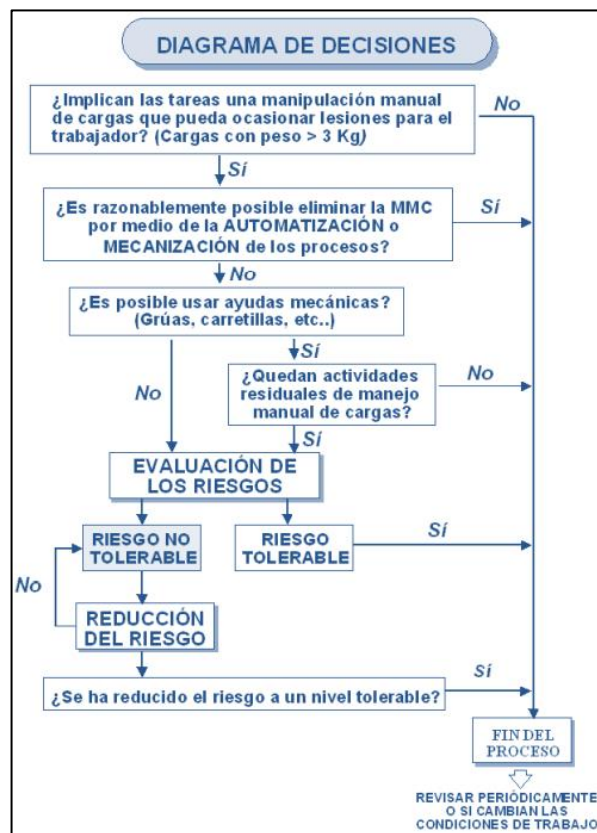


Figura 10: Diagrama de decisiones del método GINSHT [34].

A partir del análisis de la tarea, la guía propone un procedimiento para la evaluación del riesgo de la tarea, el cual consta de las siguientes etapas:

1. Aplicación del diagrama de decisiones.
2. Recolección de datos: De la manipulación, ergonómicos e individuales.
3. Cálculo del peso aceptable
4. Evaluación del riesgo: a partir de los factores de análisis.
5. Propuesta de medidas correctivas

Factores de análisis

La guía proporciona una serie de factores de corrección los cuales se emplean para la evaluación de la tarea y decidir las medidas correctivas más adecuadas. Cada factor identifica una característica distinta en la manipulación manual de cargas que puede influir en el nivel de riesgo al que se expone un trabajador, además los valores que toman los factores se encuentran en el rango de 0 a 1 en función del grado de desviación de las condiciones óptimas de manipulación [41].

- **Peso Teórico Recomendado**

Es el peso establecido por la guía en función de la zona de manipulación de la carga con respecto a la distancia del cuerpo del trabajador. Cabe destacar que los valores de la distancia se dependen de dos factores: La Altura o Distancia Vertical (V) a la que se maneja la carga y la separación con respecto al cuerpo o Distancia Horizontal (H) de la carga al cuerpo [41].

En función de estos factores en la Tabla 11 se muestran los intervalos correspondientes al peso teórico para cada zona de manipulación.

Tabla 11: Peso teórico en función de la zona de manipulación [41].

ALTURA	Cerca del cuerpo (kg)	Lejos del Cuerpo (kg)	Imagen demostrativa																		
Altura de la vista	13	7	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cerca del cuerpo</th> <th>Lejos del cuerpo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura de la vista</td> <td>13 Kg</td> <td>7 Kg</td> </tr> <tr> <td>Encima del codo</td> <td>19 Kg</td> <td>11 Kg</td> </tr> <tr> <td>Debajo del codo</td> <td>25 Kg</td> <td>13 Kg</td> </tr> <tr> <td>Altura del muslo</td> <td>20 Kg</td> <td>12 Kg</td> </tr> <tr> <td>Altura de la pantorrilla</td> <td>14 Kg</td> <td>8 Kg</td> </tr> </tbody> </table> <p>Peso Teórico Recomendado</p>		Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo	Altura de la vista	13 Kg	7 Kg	Encima del codo	19 Kg	11 Kg	Debajo del codo	25 Kg	13 Kg	Altura del muslo	20 Kg	12 Kg	Altura de la pantorrilla	14 Kg	8 Kg
	Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo																			
Altura de la vista	13 Kg	7 Kg																			
Encima del codo	19 Kg	11 Kg																			
Debajo del codo	25 Kg	13 Kg																			
Altura del muslo	20 Kg	12 Kg																			
Altura de la pantorrilla	14 Kg	8 Kg																			
Por encima del codo	19	11																			
Por debajo del codo	25	13																			
Altura del muslo	20	12																			
Altura de la pantorrilla	14	8																			

- **Factor de Población Protegida (FP)**

Es un parámetro que se utiliza para determinar el número máximo de trabajadores que pueden realizar una tarea de manipulación manual de cargas de forma segura, a partir del peso teórico recomendado, se establece el valor de la puntuación en función del nivel de protección que se establezca en el estudio [41].

Tabla 12: Puntuaciones del factor de población protegida [41].

Nivel de Protección	% de población protegida	Factor de corrección
General	85%	1
Mayor Protección	95%	0,6
Trabajadores entrenados	Sólo trabajadores con capacidades especiales	1,6

- **Factor de Distancia Vertical (FD)**

Este factor analiza la distancia vertical una persona recorre con una carga desde el inicio de la acción de levantar hasta el final de la manipulación [41]. En función de lo expuesto los valores que toma este factor de corrección se muestran en la Tabla 13.


Tabla 13: Puntuaciones del Factor de Distancia Vertical [41].

Desplazamiento vertical de la carga	Factor de corrección
Hasta 25 cm.	1
Hasta 50 cm.	0,91
Hasta 100 cm.	0,87
Hasta 175 cm.	0,84
Más de 175 cm.	0

- **Factor de Giro (FG)**

Este factor se deriva a partir de la medición de la desviación del tronco en relación al valor del ángulo medido en relación a la línea que une los hombros con la línea que une los tobillos, ambas proyectadas sobre el plano horizontal [41].

Tabla 14: Puntuaciones del factor de corrección de giro del tronco [41].

Giro del Tronco	Factor de corrección	Medición del giro del tronco
Sin giro	1	
Poco girado (hasta 30°)	0,9	
Girado (hasta 60°)	0,8	
Muy girado (90°)	0,7	

- **Factor de Agarra (FA)**

Este factor mide la calidad del agarre y manipulación de la carga acorde a la forma, tamaño y la existencia de asas o agarraderas que permitan un buen agarre [41].

Tabla 15: Puntuaciones del factor de corrección de agarre [41].

Tipo de agarre	Factor de corrección
Agarre bueno	1
Agarre regular	0.95
Agarre malo	0.9

- **Factor de Frecuencia (FF)**

Este factor se basa en la valoración de la frecuencia de manipulación de la carga durante la realización de la tarea, por lo cual se calcula a partir del número de manipulaciones y de la duración de la tarea [41].

Tabla 16: Puntuaciones del factor de corrección de frecuencia [41].

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día	Entre 2 y 8 horas al día
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez por minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces por minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces por minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces por minuto	0,37	0,00	0,00
Más de 15 veces por minuto	0,00	0,00	0,00

- **Cálculo del Peso Aceptable y determinación del Nivel de riesgo**

El Peso Aceptable se deriva del peso teórico recomendado y de las correcciones realizadas en función de la desviación de las condiciones de la manipulación de la carga evaluada con respecto a las condiciones ideales expuestas en la guía. Por lo cual, el Peso Aceptable se calcula en función de los factores de corrección mediante la siguiente ecuación:

$$Peso\ Aceptable = Peso\ Teórico \times FP \times FD \times FG \times FA \times FF \quad (9)$$

Para determinar el nivel de riesgo es necesario realizar una comparación entre los valores del peso real de la carga manipulada con el peso aceptable obtenido durante la evaluación de la tarea.

Tabla 17: Nivel de riesgo de la relación entre el peso real y aceptable [41].

Peso Real vs. Peso Aceptable	Riesgo	Medidas Correctivas
Peso Real ≤ Peso Aceptable	Tolerable	No son necesarias *
Peso Real > Peso Aceptable	No tolerable	Son necesarias

- **Cálculo del Peso Total Transportado Diariamente y determinación del Nivel de riesgo**

En la guía se establece que se debe considerar el peso total de la carga manipulada diariamente y no solo el peso de la carga desplazada en una sola manipulación. Debido a que el nivel de riesgo obtenido para un solo desplazamiento es insuficiente para determinar el riesgo real de la tarea, por lo cual al calcular el peso total transportado durante el total de la duración de la tarea permite obtener un rango más ampliado del nivel de riesgo de la tarea evaluada.

Por lo tanto, el peso total transportado diariamente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$PTTD = \text{Peso Real} \times \text{Frecuencia de manipulación} \times \text{Duración total de la tarea} \quad (10)$$

Cabe destacar que para determinar el nivel de riesgo en función del PTTD, la guía establece una serie de límites para peso de la carga manipulada diariamente: Para una distancia de transporte hasta 10 metros el peso máximo recomendado diariamente es de 10.000 kg, mientras que, para una distancia de transporte superior a 10 metros el peso máximo recomendado diariamente es de 6000 kg [42].

Para determinar el nivel de riesgo de la tarea, se debe comparar el Peso Total Transportado Diariamente con los valores límites carga transportada diariamente, tal y como se muestra en la Tabla 18.

Tabla 18: Nivel de riesgo del Peso Total Transportado Diariamente [41].

Distancia de transporte	Kilos/días transportados (máximos recomendados)	Riesgo
Hasta 10 metros	PTTD ≤ 10.000 kg.	Tolerable
	PTTD > 10.000 kg.	No Tolerable
Más de 10 metros	PTTD ≤ 6.000 kg.	Tolerable
	PTTD > 6.000 kg.	No Tolerable

A partir del nivel de riesgo obtenido durante la evaluación, las posibles medidas de corrección se deben enfocar en rectificar las desviaciones con respecto a las condiciones ergonómicas ideales planteadas en la guía.

Norma ISO 11228-2:2019

La Norma ISO 11228-2:2019, titulada "Ergonomía - Movimiento repetitivo o trabajo con carga alta - Parte 2: Empujar y Halar cargas pesadas", es una norma internacional publicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Esta norma proporciona directrices y recomendaciones para evaluar y controlar los factores de riesgo que se consideran importantes al empujar y halar manualmente, permitiendo la evaluación de los riesgos para la salud de la población trabajadora [43].

La norma presenta una serie de pasos para realizar la valoración del riesgo que son: identificación del peligro, estimación y evaluación del riesgo, tal y como se puede observar en la siguiente figura:

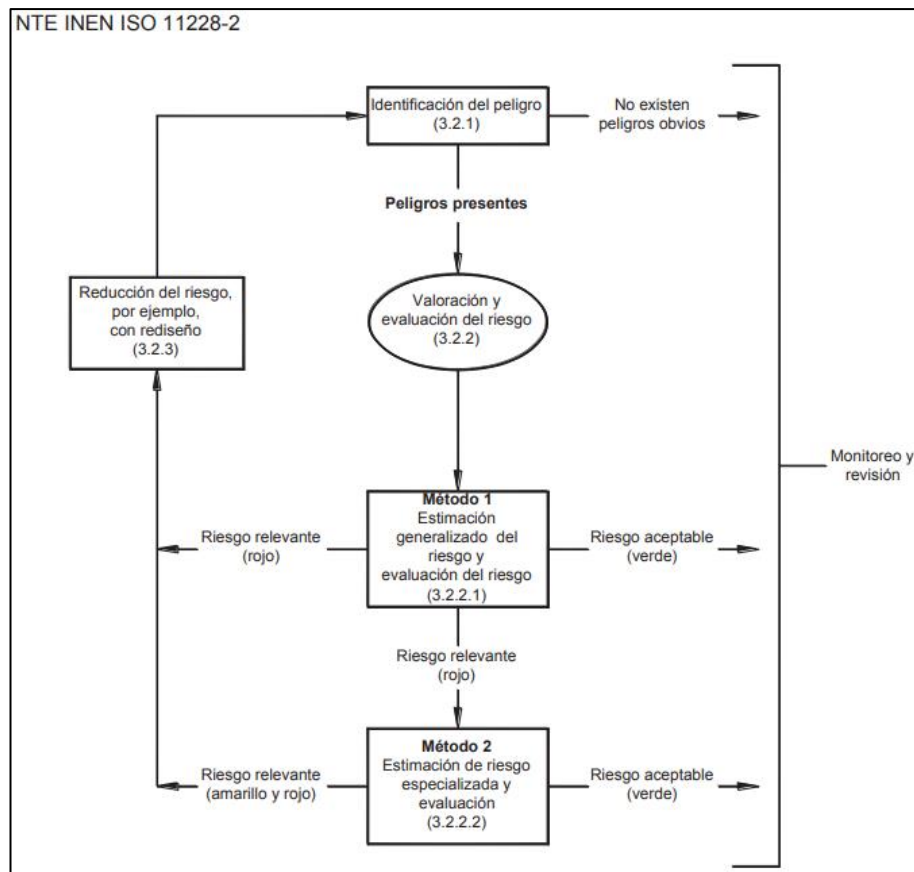


Figura 11: Diagrama de pasos para la valoración del riesgo – ISO 11228-2 [43].

La norma presenta dos métodos para determinar el nivel de riesgo de para las tareas de empuje y arrastre, de los cuales se utilizará el Método 1 en el presente proyecto de investigación.

Método 1. Enfoque general para la estimación y evaluación del riesgo

Este método permite determinar el nivel de riesgo a través de una evaluación integral de la tarea. En esta evaluación, se considera que las fuerzas aplicadas, ya sean iniciales o sostenidas, no deben superar los límites de fuerzas aceptables propuestos por la norma[43].

Este método cuenta con una serie de pasos los cuales se presentan a continuación:

- Paso 1: Completar la ficha descripción de trabajo y evaluación.
- Paso 2: Realizar la lista de verificación y determinar las fuerzas iniciales y sostenidas de la tarea.
 - Determinar la altura de la manija, la distancia de ejecución del empuje o arrastre, la frecuencia de empuje/arrastre iniciales y sostenidas, la población trabajadora.
 - Determinar el valor de las fuerzas iniciales y sostenidas aceptables mediante las tablas de Snook y Ciriello acorde a los factores anteriores.
 - Determinar las fuerzas iniciales y sostenidas mediante el uso de instrumentos de medición de fuerza, en este caso un dinamómetro. La medición se ejecuta a los parámetros dictados por la norma.
- Paso 3: Comparar las fuerzas aceptables y medidas para determinar los factores de riesgo y determinar el nivel de riesgo. Para lo cual se utiliza la siguiente ecuación:
 - Índice de riesgo debido a la fuerza inicial:

$$IR_i = \frac{\text{Fuerza Inicial Medida (kg - f)}}{\text{Fuerza Inicial Aceptable (kg - f)}} \quad (11)$$

- Si las fuerzas iniciales o sostenidas son superiores que las recomendadas, se clasifica el riesgo como ROJO. Si las fuerzas reales (iniciales o sostenidas) son menores que las recomendadas, pero existe un número predominante de factores de riesgo presentes, se clasifica el riesgo como alto (Rojo). De otro modo, se clasifica el riesgo como bajo (Verde).
- Paso 4: Se deben emprender acciones para reducir los riesgos.

Tablas de Snook y Ciriello

Son herramientas utilizadas para evaluar y predecir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas asociadas con el levantamiento manual de cargas. Estas tablas se basan en estudios científicos y proporcionan una guía para determinar el límite de peso seguro que un trabajador puede levantar en diferentes condiciones, considerando factores como el género, la altura de levantamiento, la distancia del cuerpo y la frecuencia de levantamiento.

Además, mediante el uso de estas tablas en las tareas de empuje y arrastre se comparan fuerzas (reales vs máximas teóricas) en lugar de pesos, pero no dejan de ser tareas de transporte de cargas, que en lugar trasladar la carga en las manos, se encuentran en sobre una o superficie o un transporte. Por lo cual, para mover la carga se necesita aplicar una fuerza capaz de vencer el rozamiento del suelo [44].

En la Figura 12 se muestra un extracto de las tablas de Snook y Ciriello correspondientes a las fuerzas máximas aceptables de empuje para mujeres.

		Fuerzas máximas aceptables de empuje para mujeres (Kg)																																			
		Un empuje cada 2,1 metros						Un empuje cada 7,6 metros						Un empuje cada 15,2 metros						Un empuje cada 30,5 metros						Un empuje cada 45,7 metros						Un empuje cada 61 metros					
Altura	Porcentaje	Un empuje cada						Un empuje cada						Un empuje cada						Un empuje cada						Un empuje cada											
		seg	1 min	2 min	5 min	30 min	h	seg	1 min	2 min	5 min	30 min	h	seg	1 min	2 min	5 min	30 min	h	seg	1 min	2 min	5 min	30 min	h	seg	1 min	2 min	5 min	30 min	h	seg	1 min	2 min	5 min	30 min	h
135	90	14	15	17	18	20	21	22	15	16	16	16	18	19	20	12	14	14	14	15	16	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15	17	12	13	14	15	
	75	17	18	21	22	24	25	27	18	19	19	20	22	23	24	15	17	17	17	19	20	21	15	16	17	19	21	15	16	17	19	21	14	15	17	19	
	50	20	22	25	26	29	30	32	21	23	23	24	26	27	29	18	20	20	20	22	23	25	18	19	21	22	25	18	19	21	22	25	17	18	20	22	
	25	24	25	29	30	33	35	37	25	26	27	28	31	32	31	20	23	23	24	26	27	29	20	22	24	26	29	20	22	24	26	29	20	21	23	26	
	10	26	28	33	34	38	39	41	28	30	30	31	34	36	38	23	26	26	26	29	31	32	23	25	27	29	33	23	25	27	29	33	22	24	26	29	
89	90	14	15	17	18	20	21	22	14	15	16	17	19	19	21	11	13	14	14	16	16	17	12	14	15	16	18	12	14	15	16	18	12	13	14	16	
	75	17	18	21	22	24	25	27	17	18	20	20	22	23	25	14	16	17	17	19	20	21	15	16	18	19	21	15	16	18	19	21	15	16	17	19	
	50	20	22	25	26	29	30	32	20	21	23	24	27	28	30	16	19	20	21	23	24	25	18	20	21	23	26	18	20	21	23	26	18	19	20	23	
	25	24	25	29	30	33	35	37	23	25	27	28	31	33	34	19	22	23	24	27	28	29	21	23	24	26	30	21	23	24	26	30	20	22	24	27	
	10	26	28	33	34	38	39	41	26	28	31	32	35	37	39	22	24	26	27	30	31	33	22	24	26	29	33	22	24	26	29	33	21	23	25	30	
57	90	11	12	14	14	16	17	18	11	12	14	14	16	17	17	9	11	12	12	13	14	15	11	11	12	13	15	11	12	12	13	15	10	11	12	13	
	75	14	15	17	17	19	20	21	14	15	17	17	19	20	21	11	13	14	15	16	17	18	13	13	15	16	18	13	14	15	16	18	12	13	14	16	
	50	16	17	20	20	23	24	25	16	18	20	21	23	24	25	14	15	17	18	19	20	21	15	15	18	19	22	15	17	18	19	22	15	16	17	19	
	25	19	20	23	24	27	28	30	19	21	23	24	27	28	29	16	18	20	20	23	24	25	18	18	21	22	25	18	19	21	22	25	17	19	20	23	
	10	21	23	26	27	30	31	33	22	23	26	27	30	31	33	18	20	22	23	25	26	28	20	20	23	25	28	20	22	23	25	28	19	21	23	25	
135	90	6	8	10	10	11	12	14	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9	5	6	6	6	8	5	5	5	6	8	4	4	4	6	
	75	9	12	14	14	16	17	21	9	10	11	11	12	13	16	7	8	9	9	10	11	13	7	8	9	9	12	7	8	8	8	11	6	6	6	9	
	50	12	16	19	20	21	23	28	12	14	14	15	16	17	21	10	11	12	12	14	14	18	10	11	12	12	16	9	10	11	11	15	8	8	9	12	
	25	16	20	24	25	27	29	36	15	17	18	18	20	22	27	12	14	15	16	17	18	22	13	14	15	15	21	11	13	13	14	19	10	10	11	15	
	10	18	23	28	29	32	34	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	18	25	14	15	16	17	22	12	12	13	17	
89	90	6	7	9	9	10	11	13	6	7	8	8	9	9	11	5	6	6	7	7	8	10	5	6	6	7	9	5	6	6	6	8	4	4	5	6	
	75	8	11	13	13	15	16	19	9	10	11	11	13	13	17	7	8	9	10	11	11	14	8	9	9	10	13	7	8	8	9	12	6	6	7	9	
	50	11	15	18	18	20	21	26	12	13	15	15	17	18	22	9	11	13	13	14	15	19	10	12	12	13	17	10	11	11	12	16	8	9	9	12	
	25	14	18	22	23	25	27	33	15	17	19	19	21	23	28	12	14	16	16	18	19	24	13	15	15	16	22	12	14	14	15	20	11	11	12	15	
	10	17	22	26	27	30	32	39	17	20	22	23	25	27	33	14	17	19	19	21	23	28	16	18	18	19	26	14	16	17	18	24	13	13	14	18	
57	90	5	6	8	8	9	9	12	6	7	7	7	8	9	11	5	6	6	6	7	7	9	5	6	6	6	8	5	5	5	6	7	4	4	4	6	
	75	7	9	11	12	13	14	17	8	10	10	11	12	12	15	7	8	9	9	10	10	13	7	8	8	9	12	7	7	8	8	11	6	6	6	8	
	50	10	13	15	16	17	18	23	11	13	14	14	16	17	21	9	11	12	12	13	14	17	10	11	11	12	16	9	10	10	11	15	8	8	8	11	
	25	12	16	19	20	22	23	29	14	17	18	18	20	21	26	12	14	15	15	17	18	22	12	14	14	15	20	11	13	13	14	19	10	10	11	14	
	10	15	19	23	23	26	28	34	17	20	21	21	23	25	31	14	16	17	18	20	21	26	15	16	17	18	24	13	15	16	16	22	12	12	13	17	

Figura 12: Ejemplo de aplicación de las Tablas de Snook y Ciriello [44].

Ecuaciones de Empuje

Cabe destacar que en la Norma ISO 11228-2:2019 es necesario identificar el valor de la fuerza inicial y sostenida que se realiza durante la ejecución de la tarea, para lo cual se debe usar un dinamómetro para la toma de estos datos. Entonces, se adquirió un dinamómetro analógico, el cual permite realizar la medición de los datos, pero con un cierto rango de incertidumbre, por lo cual se recurrió al uso de una serie de ecuaciones que son parte de estudios experimentales que permiten obtener una aproximación los datos de la fuerza necesaria para vencer el reposo de un objeto.

- **Ecuación de Culvenor**

Es una ecuación desarrollada en el año 2005 por John Culvenor durante la ejecución de su estudio denominado “Initial force and desirable handle height range when pushing a trolley” realizado en una industria automotriz de Australia, cuyo objetivo fue determinar la fuerza inicial requerida para empujar coches de 150 kg a 400 kg en una distancia hasta de 4 metros [45].

Para lo cual el autor a partir de ciertas condiciones experimentales propone la siguiente ecuación:

$$\textit{Promedio de la fuerza inicial aplicada (kg - f)} = \frac{(\textit{Peso del carro + Peso de la carga})}{20} + 6,5 \quad (12)$$

- **Ecuación de ACHS**

Es una ecuación desarrollada por miembros de la Asociación Chilena de Seguridad en un estudio denominado “Ecuaciones de Empuje y Arrastre ACHS: Relación entre el peso de una carga y la fuerza humana necesaria para moverla”, que tiene por objetivo el determinar experimentalmente ecuaciones que permitan evaluar el nivel de riesgo de las tareas que incluyan actividades de empuje y arrastre.

El estudio de igual manera empleaba la ecuación de Culvenor para comparar ambos modelos propuestos y así obtener ecuaciones de aproximación matemática para estimar las fuerzas iniciales de empuje y arrastre. En este caso el peso de las cargas evaluadas fue de 207 kg a 712 kg y las condiciones de movimiento se ejecutaron en la misma dirección [46].

A partir del cual, los investigadores propusieron la siguiente ecuación:

$$FEi = 0,0252 P + 7,4011 \quad (13)$$

Donde:

FEi= Fuerza Inicial de empuje en kg-f

P= Peso de la carga en kg

Además, el estudio muestra una comparación entre los resultados de las dos ecuaciones tal y como se puede observar en la Figura 13.

Carga (kg)	Ecuación de Culvenor (kg-f)	Ec. 1 (kg-f)	Variación (%)
207	16,8	12,6	33
295	21,3	14,8	44
358	24,4	16,4	49

Figura 13: Comparación de la aplicación de las ecuaciones [46].

Por lo tanto, para el presente proyecto de investigación se emplearán las dos ecuaciones, para comparar sus resultados con los valores medidos con el dinamómetro y obtener datos más aproximados con la realidad.

Norma NOM-036-1-STPS-2018

Es una norma emitida por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) de México que tiene como objetivo establecer los requisitos y lineamientos para identificar, evaluar y prevenir los factores de riesgo ergonómico, es decir, aquellos originados por tareas de levantamiento y transporte manual de cargas. Además, esta norma se enfoca principalmente en los factores de riesgo ergonómico y biomecánico que pueden surgir en las actividades laborales, particularmente aquellos relacionados con los movimientos repetitivos, la postura inadecuada, el levantamiento manual de cargas, empuje de cargas, la vibración, la fuerza aplicada y la manipulación de herramientas o equipos [47].

1.3.11. Tipos de medidas preventivas frente al riesgo ergonómico

Los riesgos ergonómicos pueden generar varias lesiones y enfermedades profesionales en el personal laboral, por lo cual, de manera general al realizar un estudio ergonómico, se busca implementar diversas medidas de control preventivas, con lo cual disminuir y

contrarrestar los diversos factores de riesgos en la estación área o lugar de trabajo. En la Tabla 19 se pueden observar varias medidas de control preventivas:

Tabla 19: Medidas de control preventivas para riesgos ergonómicos

Tipo	Descripción
Rediseño del lugar de trabajo	Modificación de la infraestructura, reduciendo las distancias entre los equipos a emplear y espacios, evitando desplazamientos innecesarios.
	Modificación del equipo de trabajo para ampliar el espacio y acceder a las cargas con medios mecánicos.
Técnicas	Automatización de los procesos
	Adquisición de equipos mecánicos para el transporte y el levantamiento de cargas.
Organizativas	Modificar y redefinir procedimientos de trabajo.
	Reorganización de grupos de trabajo
	Establecer reuniones periódicas. Coordinar los turnos de trabajo
Formativas e informativas	Formar sobre procedimientos de trabajo a seguir y el correcto uso de los equipos.
	Brindar capacitaciones en ergonomía y manipulación manual de cargas.
	Informar en el uso de las medidas preventivas a implantar en el puesto.
Vigilancia de la salud	Detección precoz de síntomas por trastornos musculoesqueléticos.
	Adaptación de puestos de trabajo a las condiciones particulares de sus ocupantes.
	Estudios epidemiológicos.

1.3.12. Programas para la evaluación de los riesgos ergonómicos

El contar con programas que permitan la evaluación de los riesgos ergonómicos permite la agilización del proceso de recopilación, análisis y generación de informes de datos y resultados ergonómicos.

Ergoniza 3.0

Es un software desarrollado por la Universidad de Politécnica de Valencia que integra más de 20 herramientas para la gestión de la ergonomía de los puestos de trabajo de una empresa u organización. Permite la evaluación de todos los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo, la gestión de las evaluaciones y la realización de informes detallados y editables [48].



Figura 14: Pantalla de presentación del Software Ergoniza 3.0 [48].

ERGOsoft

Es un software online que permite ejecutar evaluaciones de riesgos ergonómicos, mediante el uso de herramientas, servicios, consejos e información de manera efectiva. Facilita la introducción de datos acorde a las diferentes metodologías y permite generar informe de evaluación de los puestos de trabajo, además permite realizar una comparativa de los niveles de riesgo con los resultados obtenidos a partir de la ejecución del programa [49].



Figura 15: Pantalla de presentación del Software ERGOsoft [49].

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Analizar los factores de riesgos ergonómicos en los galponeros del área de producción de la Avícola Pérez.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de los puestos de trabajo en el área de producción de la Avícola Pérez.
- Identificar los factores de riesgo ergonómico presentes en las tareas que realizan los galponeros del área de producción.
- Evaluar los factores de riesgos ergonómicos por carga física en los galponeros del área de producción.
- Proponer medidas de control para prevenir los riesgos ergonómicos en los galponeros del área de producción.









CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. Materiales

Para el desarrollo de la investigación se utilizó diferentes materiales tecnológicos, logísticos y administrativos, los cuales se detallan en la Tabla 20:

Tabla 20: Lista de materiales necesarios para el desarrollo del proyecto

RECURSOS TECNOLÓGICOS		
Material	Descripción	Imagen
Word	Es un software procesador de texto, que permite la creación y edición de documentos.	
Excel	Es un software de procesamiento y análisis de datos basado en una hoja de cálculo.	
Visio	Es un software empleado en la creación de diagramas de flujo y gráficos vectoriales.	
Smartphone - Cámara fotográfica	Dispositivo electrónico utilizado para la toma de evidencias fotográficas de los procesos y actividades realizadas en la empresa.	
Software de evaluación ergonómico	Software que permite la evaluación ergonómica de puestos de trabajo que permite la gestión la información derivada.	
		
Laptop	Dispositivo electrónico utilizado para el desarrollo del proyecto de investigación en el cual se emplearon los programas descritos.	
Dinamómetro analógico	Dispositivo mecánico empleado para medir el peso y la fuerza ejercida por una carga.	
OTROS RECURSOS		
Recursos logísticos	Transporte Alimentación	Recursos autofinanciados por el investigador
Recursos administrativos	Impresiones Copias B/N Material de escritorio Perfiles Carpetas	Recursos autofinanciados por el investigador

2.2. Métodos

2.2.1. Modalidad de investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se utiliza los siguientes tipos de investigación:

Investigación Bibliográfica - Documental

Para el desarrollo del proyecto de investigación se aplicó la investigación bibliográfica documental, en la cual se utilizó la metodología Prisma, que, en base a las pautas propuestas por esta metodología, se ha centrado en la revisión de distintas bases de datos a las que se tienen acceso, como SpringerLink, IEEEExplore, MDPI (Institute for Multidisciplinary Digital Publication), Scopus, ACM (Association for Computing Machinery), Dialnet, búsqueda de documentos y extracción de datos.

- **Preguntas de búsqueda**

Se estableció el número de tres preguntas de investigación. Las preguntas planteadas cumplen con el propósito de cubrir el tema de analizar el factor de riesgos ergonómico de los galponeros de la “Avícola Pérez”, se puede visualizar en la Tabla 21.

Tabla 21: Preguntas de búsqueda

N°	Preguntas de búsqueda	Motivación
P1	¿Cuáles son los métodos de evaluación ergonómica?	Conocer e identificar los distintos métodos de evaluación ergonómica
P2	¿Cuáles son los factores para la generación de trastornos musculoesqueléticos en el personal laboral?	Identificar los factores más comunes y relevantes que generan trastornos musculoesqueléticos
P3	¿Qué tipo de propuestas de solución se plantean para la prevención y mitigación de los riesgos ergonómicos?	Conocer las propuestas de solución que pueden aplicarse para la prevención y control de los riesgos ergonómicos y mitigación de los trastornos musculoesqueléticos en el personal laboral

- **Búsqueda de documentos**

Se realizó una búsqueda bibliográfica que abarcó desde 2016 hasta 2023. Se ha seleccionado este rango de tiempo, porque la tecnología, las definiciones y casos de estudio avanzan exponencialmente. Además, los idiomas que se incluyeron en la búsqueda fueron inglés, español y portugués.

Scopus, Springer, Dialnet y Revistas acreditadas fueron las bases de datos electrónicas utilizadas para el estudio porque contienen información bibliográfica relevante, actualizada y de alta calidad, además de que los documentos que contienen estas bases de información poseen revistas revisadas por pares en los campos de la ciencia, la tecnología, la medicina, las ciencias sociales, las artes y las humanidades.

Se realizó una búsqueda generalizada del término "ergonomic risks" y "ergonomic analysis" para obtener resultados amplios. Las palabras clave utilizadas para esta búsqueda fueron "musculoskeletal disorder" y "poultry farms", también se usaron términos como "occupational risks" AND "poultry sector", "ergonomic factor" AND "Poultry Farm Worker".

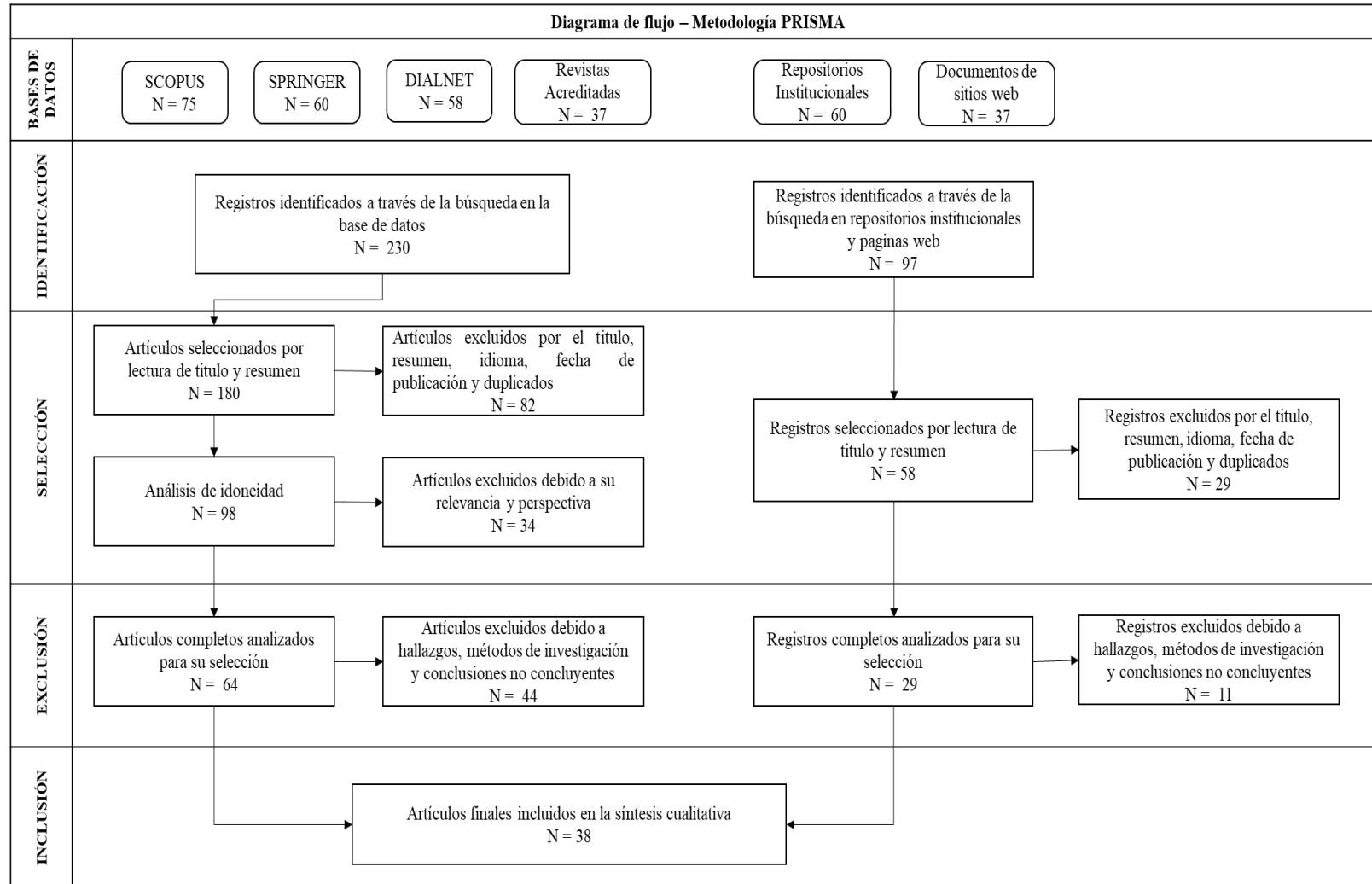
- **Selección de los artículos científicos**

Esta sección se dividió en cuatro partes. En la primera fase se aplicaron criterios de inclusión y exclusión. Aquí se tomaron en cuenta varios aspectos, como el idioma de los trabajos, la fecha de publicación, la temática, entre otros. En la segunda fase, los documentos se ordenaron por relevancia, perspectiva, título, resumen y palabras clave. Permitted una revisión más rápida y eficiente de cada artículo. En la tercera etapa, se revisó si la información mostrada en el apartado de introducción y conclusiones brindaba la evidencia necesaria para responder a las preguntas de investigación. Todas las fases y criterios descritos se muestran en la Tabla 22 y en la Tabla 23 se muestra el diagrama de la metodología empleada.

Tabla 22: Criterios de inclusión y exclusión

N°	Inclusión	Exclusión
C1	Artículos relacionados al análisis de ergonómico en la industria avícola.	Artículos duplicados de diferentes bases de datos
C2	Artículos publicados desde 2016 hasta 2022	Artículos no relacionados o con escasa información sobre los riesgos ergonómicos y la industria avícola.
C3	Artículos científicos escritos en español, inglés y portugués.	Tesis y artículos escritos en otros idiomas diferentes a los planteados.
C4	Artículos relacionados con los riesgos ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos.	Artículos que no detallan casos de estudio de los términos buscados, solo los mencionan.
C5	Artículos relacionados con la prevalencia de molestias musculares en trabajadores de empresas avícolas.	Reseñas de fuentes de información diferentes a las revistas especializadas

Tabla 23: Metodología PRISMA



- **Selección de artículos relevantes**

La información extraída de cada documento se basa en la respuesta a las preguntas de investigación. Se consideraron varios aspectos como los principales factores para generación de riesgos ergonómicos y la formación de trastornos musculoesqueléticos por actividades relacionadas a labores avícolas; además se consideraron los métodos de identificación y evaluación, así como también las propuestas de solución que detallaban los artículos seleccionados.

Como se evidencia en el flujograma, al final se han seleccionado 38 artículos científicos, los cuales fueron revisados de manera detallada para corroborar que la selección fue adecuada. El cuadro en el cual se identificaron los artículos seleccionados y ordenados por año de publicación se encuentra en el Anexo 1.

Investigación de Campo

La investigación es de campo puesto que, se acudió a la empresa avícola, con la finalidad de recolectar la información necesaria mediante la observación, la toma de evidencias fotográficas y documentos detallados para conocer la situación de la empresa, los procesos y actividades principales, con la finalidad de cumplir con los objetivos de la investigación.

Investigación Aplicada

Se considera esta modalidad debido a que se emplearon los conocimientos adquiridos durante la carrera universitaria en los módulos de seguridad industrial, ergonomía e higiene industrial. Estos conocimientos permitieron reconocer las fuentes de peligro y las condiciones laborales que generaban riesgos ergonómicos en la empresa. Posteriormente, se estimaron y evaluaron dichos riesgos, para finalmente establecer propuestas de control o mitigación del riesgo presente. Todo esto se basó en las leyes vigentes en el país y en las normas internacionales.

2.3. Población y muestra

El presente trabajo de investigación cuenta con un universo total de 16 personas que se encuentran distribuidos en las diferentes áreas de la empresa Avícola Pérez,

perteneciente al Sector Samanga, de la ciudad de Ambato, en la provincia de Tungurahua - Ecuador.

Dado que la presente investigación posee un número definido de individuos, no es necesario aplicar un muestreo, debido solo se aplica un muestreo cuando el número de la población es mayor a 100 personas, por lo cual la investigación al poseer una población total de 16 trabajadores, abarcara el 100% de la población de estudio. A continuación, en la Tabla 24 se detalla cómo se distribuyen los galponeros pertenecientes a la población definida:

Tabla 24: Número de galponeros por cada área

Sector	# Hombres	# Mujeres	Total
Área de producción principal – Sector Samanga - vía al Camino Real	2	2	4
Área de producción de levante – Sector Samanga – vía al estadio	2	2	4
Área de producción secundaria – Sector Samanga – Barrio Chaupi	5	3	8
Población Total			16

2.4. Recolección de información

Para la recolección de la información sobre las condiciones en las que realizan sus actividades laborales el personal del área de producción y la sintomatología de dolor que presentan será necesaria la aplicación de las técnicas descritas a continuación. El proceso para la recolección de información se detalla en la Tabla 25.

Tabla 25: Proceso de recolección de información

Pregunta	Explicación
¿Para qué?	Para el cumplimiento de los objetivos de la investigación
¿De qué persona?	Personal de la empresa
¿Sobre qué aspectos?	Riesgos ergonómicos
¿Quién?	Investigador
¿Dónde?	Empresa Avícola Pérez
¿Cuántas veces?	Dos veces
¿Qué técnicas?	Observación indirecta, Observación directa

¿Qué instrumentos?	Cuestionario Nórdico, Método OCRA, Método GINSHT, Norma ISO 11228-2:2019, Tablas de Snook y Ciriello, NORMA NOM 036
¿Con qué?	Smartphone, computador
¿En qué situación?	En el desarrollo de las actividades laborales en las circunstancias habituales.

Técnicas

En el presente proyecto de investigación para la recolección de información se utilizaron distintas técnicas como la entrevista y la encuesta. Cabe destacar que la población de estudio participo de manera voluntaria y se le informo el propósito de la investigación mediante un consentimiento informado, que se puede observar en el Anexo 2.

Observación indirecta

Se utilizó esta técnica en la recolección de información y de datos cualitativos, mediante grabaciones realizadas en la empresa, ejecución de entrevistas para conocer la situación histórica y actual de la empresa, adquisición de información mediante la aplicación de encuestas/cuestionarios. Además, se debe destacar que la participación de las personas en el estudio fue de manera voluntaria, no se solicitó, en ningún caso, información de carácter personal, garantizando la confidencialidad y el anonimato en el estudio.

Observación directa

Para la recolección de información de más compleja se utilizó la observación directa para identificar las distintas posturas y movimientos adoptados por el personal laboral mientras desarrollaban sus actividades laborales, para posteriormente ser evaluadas mediante el uso de métodos de evaluación ergonómica.

Entrevista

Para conocer la situación histórica y actual de la empresa fue necesario aplicar una entrevista no estructurada a las autoridades y el personal laboral del área de producción de la empresa Avícola Pérez, con la finalidad de recopilar la mayor cantidad de datos cualitativos y cuantitativos. El formato de la entrevista aplicada se puede observar en el Anexo 3.

Encuesta

Como instrumento principal de la encuesta se utilizó un cuestionario ya validado:

- Cuestionario Nórdico de Kuorinka

Dicho cuestionario permite realizar un análisis y detección de la sintomatología de dolor musculoesquelético, con lo cual se pudo obtener información relacionada con las condiciones de trabajo y la sintomatología de dolor que presentan los trabajadores de la empresa Avícola Pérez. El cuestionario se lo aplicó de manera presencial a todos los sujetos involucrados en el estudio de forma voluntaria y confidencial. La estructura del cuestionario se puede observar en el Anexo 4.

2.5. Procesamiento y análisis de datos

Los datos e información recopilada fueron procesados y analizados de la siguiente manera:

- Se comprobó la veracidad de la información obtenida de tal modo que se pudo verificar que los datos sean correctos y completos.
- Se registraron evidencias concernientes a los puestos de trabajo donde se realizan las actividades de la empresa.
- Se realizó el análisis, tabulación y gráfico de los datos para la estimación, valoración y evaluación de riesgos ergonómicos presentes mediante el uso del software de análisis de datos.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN




3.1. Análisis y discusión de resultados

3.1.1. Información general de la empresa

La empresa “Avícola Pérez” constituye una actividad de producción de huevos para el consumo, comercialización y venta de productos a diversos clientes. Las actividades productivas de la Granja “Avícola Pérez” se desarrollan en un terreno de 14036 m², cuya área se divide en tres sectores: Área de Postura (Sector Samanga Centro), Área de Levante (Sector Estadio) y Área de Postura (Sector Chaupi). Además, como parte de sus procesos, se produce la elaboración del balanceado para la alimentación de la avícola. Todos los datos generales sobre la empresa se pueden observar en la Tabla 26.

Tabla 26: Datos generales de empresa

Datos Generales De La Empresa			
Representante legal	Pérez Lozada Nelson Gualberto		
Dirección	1801702174001		
RUC	Parroquia Augusto N. Martínez, calle Vía a Samanga, Sector Samanga Centro		
Teléfono	032434391		
Correo Electrónico	avicolaperez @yahoo.es		
Nombre del proyecto/ Razón Social	“GRANJA AVÍCOLA PÉREZ”		
Tipo de actividad (categorización)	Producción y comercialización de huevos		
Tipo de empresa	Privada	Pública	Mixta
	X		
Ubicación de la empresa	Provincia	Cantón	Parroquia
	Tungurahua	Ambato	Augusto Martínez

SECTOR	Imagen de referencia	Altura (m.s.n.m.)	Área
Postura Samanga		2802	7000 m ²
Levante		2839	1500 m ²
Postura Chaupi		2937	5536 m ²

3.1.2. Reseña Histórica

En el año de 1993 el Sr. Nelson Pérez junto a su esposa la Sra. Beatriz Velastegui crearon la empresa “Avícola Pérez”. Emprendido como un pequeño negocio familiar con un galpón, ubicado en la provincia de Tungurahua, en el cantón de Ambato, en el sector de Samanga perteneciente a la parroquia de Augusto N. Martínez. La actividad principal de la avícola fue la producción y comercialización de huevos, para lo cual se

adquirieron 3.000 aves “LOHMANN BROWN” y cuya producción aproximada fue de 82 cubetas de huevos recolectados manualmente al día.

En el año 2007 la avícola se constituye oficialmente como una empresa de producción y distribución de huevos. Para este año, la demanda superaba a la producción, por lo cual la empresa al disponer de los recursos económicos necesarios opto por la construcción de 8 galpones para poder satisfacer la demanda, dejando un total aproximando 50.000 huevos producidos por día. Además, la empresa creó su imagen, para posicionarse en el mercado avícola y poder obtener mayor visibilidad a nivel nacional, estableciendo su imagen corporativa con el siguiente logotipo que se muestra en la Figura 16.



Figura 16: Logotipo de la empresa

En el año 2012 la empresa opto por automatizar el sistema de alimentación de las aves, así como también se construyó una nueva área destinada a la producción propia de balanceado para aves; por otro lado, la empresa adquirió jaulas con faldones para la recolección de huevos y se extendieron los galpones a un total de 27, que se mantienen hasta la actualidad.

En la actualidad la empresa “Avícola Pérez” alcanza una producción de 22 mil quintales al mes de balanceado que son utilizados para el propio abastecimiento y alimentación de las aves de producción en la granja. Se cuenta con tres tipos de productos principales: huevos de fase inicial, mediano y grueso; también se ofertan huevos picados y huevos dobles en pequeñas cantidades.

3.1.3. Situación actual de la empresa

Para determinar la situación actual de la empresa se realizó una entrevista al propietario de la empresa, el Señor Nelson Pérez, quien también se desempeña como el Gerente General de la empresa. La entrevista y sus correspondientes respuestas se pueden observar en el Anexo 3.

Al haberse efectuado la entrevista, se identificó que actualmente la empresa inicia su jornada laboral a las 8:00 am hasta las 13:00 pm y de 14:00 pm a 17:00 pm. Cuenta con 25 trabajadores, los cuales 4 son administrativos, 2 bodegueros, 1 chofer, 2 auxiliares de servicios y 16 galponeros. Quienes reciben dos veces al año una dotación completa de equipos de protección personal.

Además, la empresa contrata los servicios de un asesor industrial, el cual es el encargado de impartir distintas capacitaciones en temas de seguridad y salud ocupacional. Sin embargo, la empresa disponía de un médico propio, pero sus empleados se encontraban afiliados al seguro social, lo que permitía a la empresa contar con los servicios médicos de esta institución para sus empleados.

También se constató que la empresa posee un programa de seguridad, un plan de emergencias y varios reglamentos internos para precautelar la integridad física de todos sus colaboradores. A pesar de esto, el gerente menciona que en los últimos años el personal laboral ha notificado a la empresa sobre la presencia de factores de riesgo ergonómicos y la generación de diversas lesiones físicas y trastornos musculoesqueléticos, que han afectado a gran parte de los trabajadores, dificultando la ejecución de sus actividades con normalidad. Cabe destacar que acorde a la información proporcionada por el Gerente, el área más perjudicada es el área de producción y el puesto de galponero, debido a la alta exigencia física de sus tareas.

Sin embargo, la empresa no cuenta con evaluaciones específicas enfocados en la detección de los factores de riesgo ergonómicos, por lo cual es suma importancia el realizar una evaluación de las condiciones de trabajo de la empresa que permitan identificar los diversos factores de riesgo y su relación con la generación de trastornos musculoesqueléticos, para definir las estrategias, medidas y controles necesarios para precautelar la integridad física de los empleados de la empresa y mantener un ambiente laboral sano y seguro.

3.1.4. Estructura organizacional

La estructura organizacional que se presenta de la “Avícola Pérez” está basado en una gestión jerárquica; donde las decisiones gerenciales están dadas únicamente por los propietarios y transmitidas directamente a las áreas administrativas y productivas de la avícola. El organigrama estructural de la empresa se puede observar en la Figura 17.

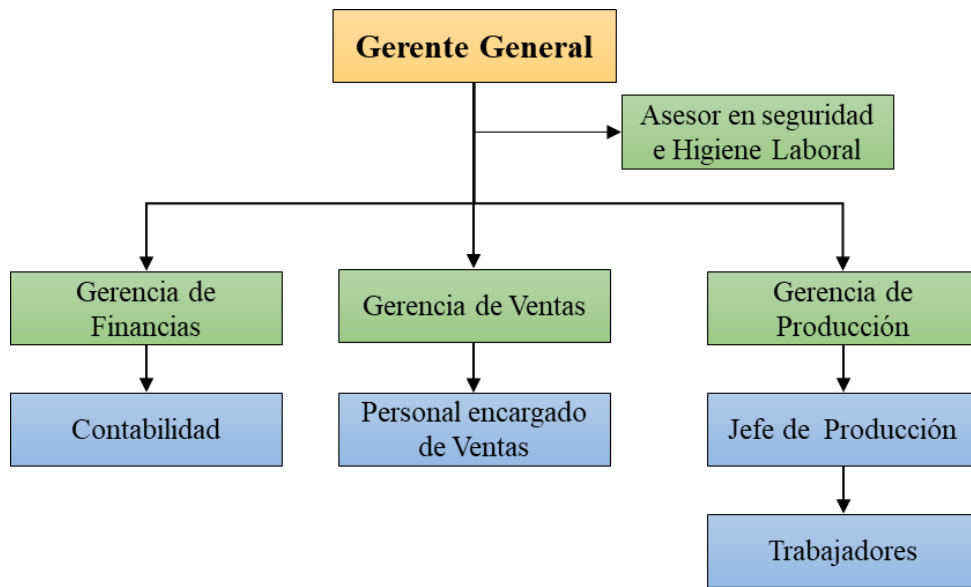


Figura 17: Organigrama estructural de la empresa

3.1.5. Identificación de los Procesos, Subprocesos, Tareas y Actividades

Descripción del proceso general de la empresa

La actividad principal de la empresa “Avícola Pérez”, es la línea de producción de huevos, alcanzando una oferta de huevos de gran calidad que se los comercializa dentro y fuera de la provincia de Tungurahua, compitiendo con otros productores a nivel nacional.

A través de una entrevista con los propietarios de la avícola se obtuvo información primaria con respecto a los procesos que la empresa desarrolla, detectando inicialmente que la empresa no cuenta con una estructura organizativa establecida, por tal motivo no posee manuales de procesos y producción de huevos se opera bajo registros, que contiene datos sobre la producción diaria, el despacho de los productos; tienen un calendario de vacunación, limpieza y desinfección de los galpones.

Dentro de la empresa “Avícola Pérez”, se pudo detectar que los trabajadores desconocen el desarrollo y manejo adecuado de los procesos de producción de huevos,

considerándose los tiempos de espera, limitación en la toma de decisiones y pérdidas económicas que pueden ser evitadas a través del levantamiento de los procesos, que permitirá establecer y utilizar estándares para mejorar la producción y optimizar los recursos.

Mapa de procesos

Se desarrolló después del análisis situacional y en base a la estructura organizativa propuesta, integrando las interrelaciones y los subprocesos que permite el mejor funcionamiento de la empresa en base a las necesidades de los clientes, tal y como se puede observar en la Figura 18.

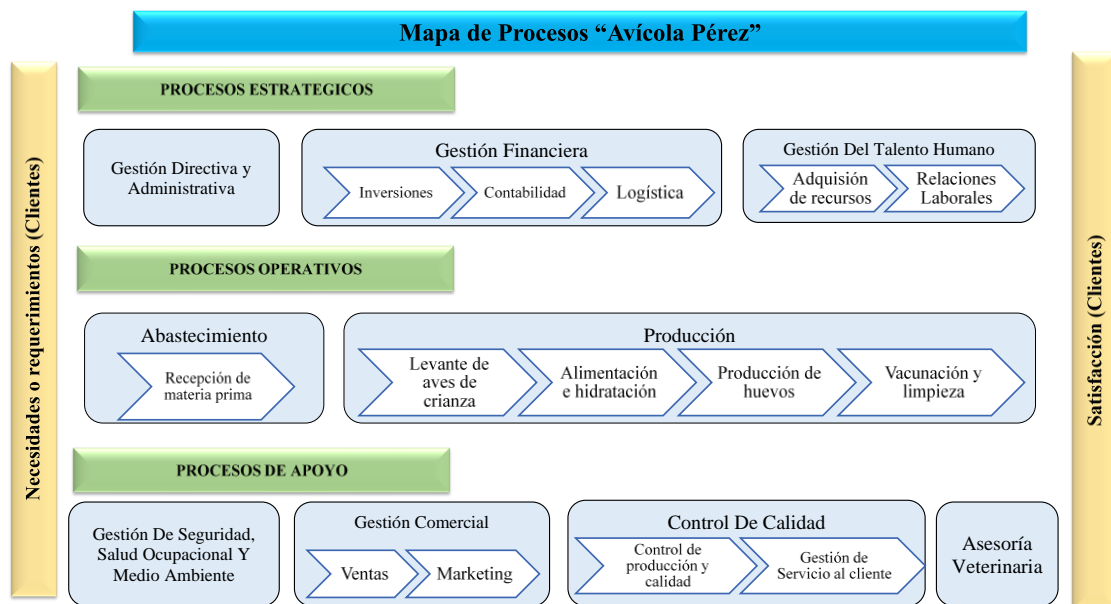


Figura 18: Mapa de procesos de la empresa

Descripción general de los procesos y subprocesos operativos de la empresa

La empresa "Avícola Pérez" cuenta con un serie de procesos en el área de producción, los cuales permiten realizar la crianza de aves para postura para la obtención y comercialización de huevos.

Cada uno de estos procesos conlleva una serie de subprocesos y actividades que son ejecutadas por el personal laboral de la empresa, para una mejor comprensión se tiene las siguientes descripciones:

- **Proceso de abastecimiento**

Para el desarrollo de este proceso la empresa cuenta con una serie de proveedores de materia prima como maíz, trigo, soya, vitaminas y núcleos, para lo cual una vez que se verifica las existencias del inventario, el personal de la gestión financiera se encarga de realizar el pedido a sus proveedores.

Una vez que se realiza el pedido, se realiza la recepción de la materia prima en la central de almacenamiento y producción de balanceado con la que cuenta la empresa en su matriz. En la matriz la materia prima será procesada en alimento balanceado para la distribución a cada área y galpón de levante y postura con la que cuenta la empresa.



Figura 19: Abastecimiento de materia prima de la avícola

Subproceso de Recepción de materia prima

Este subproceso engloba las actividades que se realizan para la adquisición y recepción de la materia del proceso de abastecimiento, para lo cual se desarrollo su respectivo flujograma para una mejor comprensión el cual se puede observar en la Figura 20.

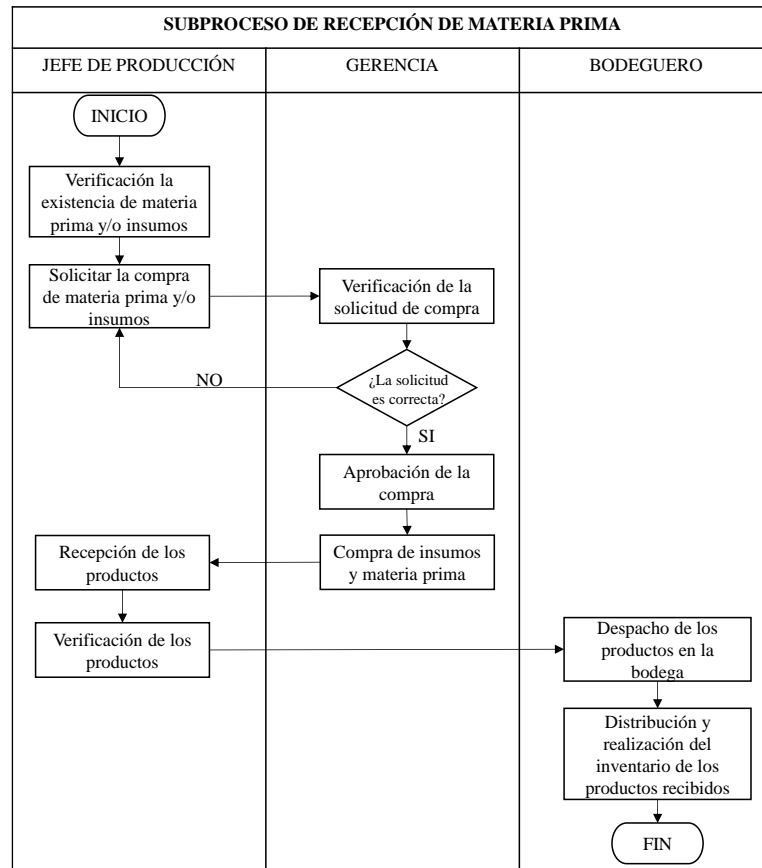


Figura 20: Subproceso de recepción de materia prima de la empresa

- **Proceso de Levante**

El proceso de levante se inicia con la compra de 35000 a 40000 aves Lohmann Brown de 0 a 5 días de edad que son adquiridas a la empresa Incubandina. Desde que se realiza la compra la empresa sigue un cronograma en el cual, una vez que se reciben las aves por parte de la empresa proveedora, son llevadas a los galpones de levante ubicados en la zona del estadio de Samanga, en donde las aves son ubicadas en jaulas y en grupos de 25 pollitas. A partir de este punto, las aves reciben alimentación, agua y su temperatura es regulada con un calefactor térmico que mantiene un ambiente de 35°C.

Además, acorde al cronograma todas las aves pasan por un proceso de vacunación hasta la semana 20 de edad, a partir de esta semana y hasta la semana 23 se realiza un despique a las aves hasta el término de esta etapa, finalmente, cuando las aves alcanzan su madurez son trasladadas hacia los galpones de postura para la producción de huevos.



Figura 21: Aves Lohmann Brown

Subproceso de compra y recepción de aves

Este subproceso cuenta con la participación de puestos de trabajo como es la gerencia, el jefe de producción y el galponero, que en conjunto desarrollan una serie de actividades permiten que el proceso de levante se ejecute de correcta manera, se tienen una serie de subprocesos como el de la compra y recepción de aves, el cual es el eje principal de la cadena de producción de huevos y aves de la “Avícola Pérez”. El flujograma de este subproceso se lo puede observar en la Figura 22.

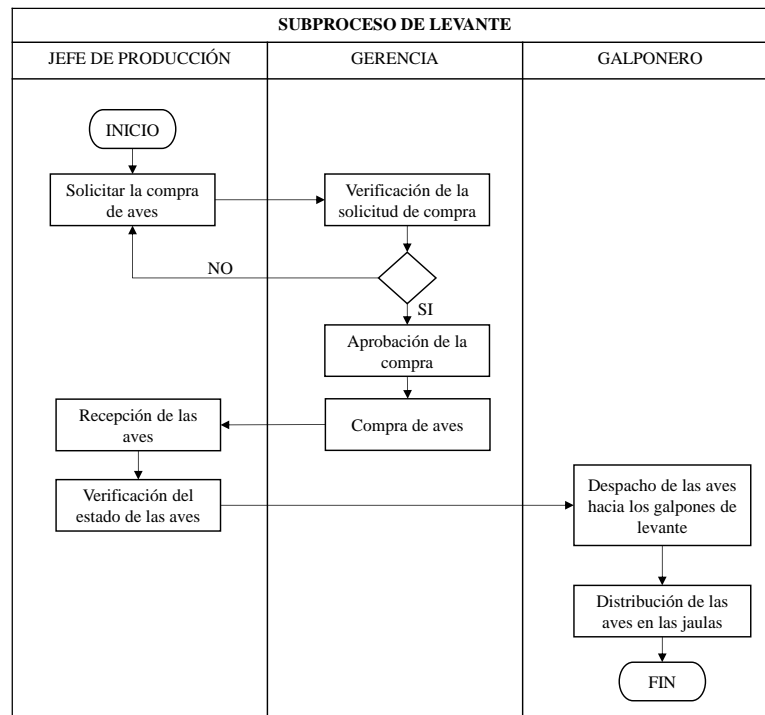


Figura 22: Subproceso de compra y recepción de aves

- **Proceso de alimentación e hidratación**

La empresa “Avícola Pérez” para la alimentación y la hidratación de las aves cuenta con varios proveedores de los que obtiene maíz, trigo, soya, vitaminas y núcleos que permiten que las dietas de las aves de postura estén formuladas para proveer la energía y los nutrientes esenciales para mantener un adecuado nivel de salud y de producción. Por lo cual cada etapa de crianza de las aves cuenta con diferentes tipos de alimento y vitaminas.

Subproceso de alimentación de aves

Para el subproceso de alimentación de aves, la empresa cuenta con un área determinada de almacenamiento para producir su propio balanceado de alimentación para cada área y proceso. La distribución del alimento se la realiza mediante el llenado de silos de almacenamiento de 12 toneladas instalados en cada galpón teniendo una durabilidad cerca de 4 días. En la Figura 23 se puede observar de mejor manera el flujograma del subproceso.

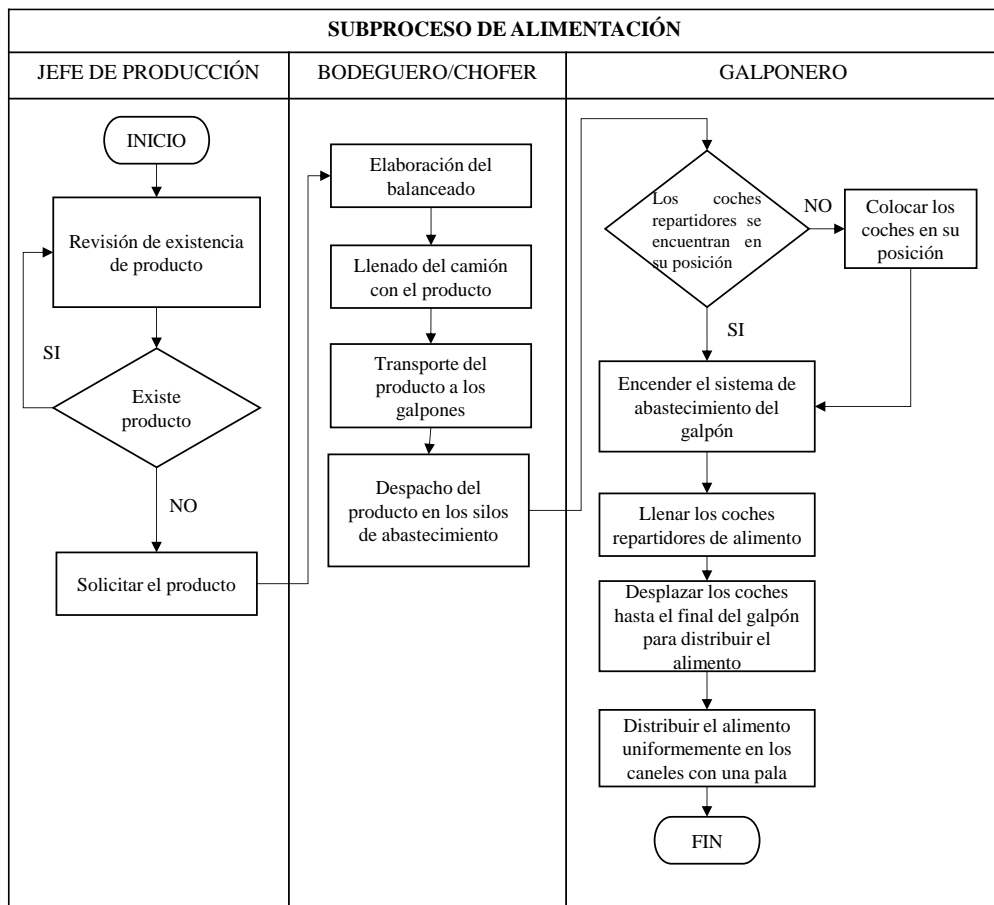


Figura 23: Subproceso de alimentación de aves de la empresa

Subproceso de hidratación de aves

Para el subproceso de hidratación de las aves, cada galpón cuenta con un tanque de reservorio del cual se distribuye el agua mediante un sistema de tuberías hacia cada jaula. El personal designado a cada galpón se encarga verificar que el suministro del agua sea el correcto. La Figura 24 muestra a mejor detalle la ejecución del subproceso.

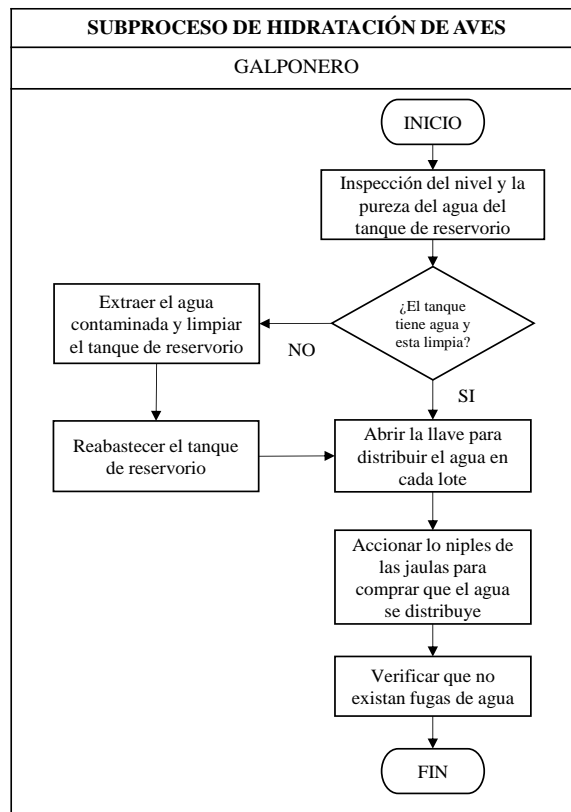


Figura 24: Subproceso de hidratación de aves

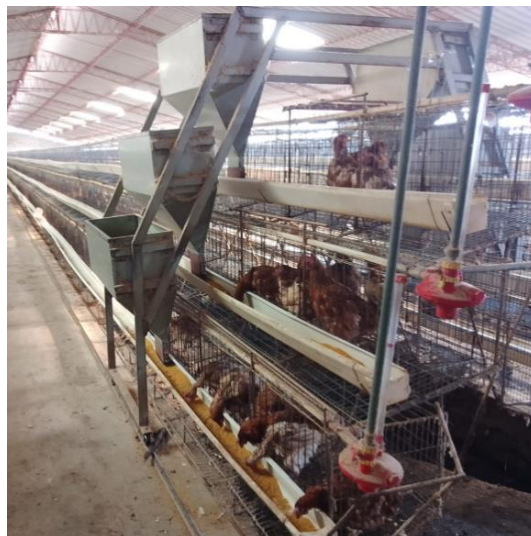


Figura 25: Alimentación e hidratación de aves

- **Proceso de vacunación y desinfección**

Este proceso se realiza a un cronograma programado conjuntamente entre la empresa y el veterinario, en donde en los primeros 7 días de adquisición de las aves se suministran las primeras vacunas Gumboro y Newcastle. De esta manera las vacunas son aplicadas desde la primera semana hasta la semana 17 tal y como se muestra en la Figura 27, a pesar de la ejecución de la vacunación acorde al cronograma en cualquier momento se puede producir el brote de enfermedades, las cuales deben de ser informadas al veterinario para que se realice el análisis de la enfermedad y se suministre el medicamento o la vacuna correspondiente.



Figura 26: Proceso de desinfección


 AVÍCOLA PÉREZ		
CALENDARIO DE VACUNAS AVES DE LEVANTE		
DÍAS	VACUNA	APLICACIÓN
	Vienen vacunadas de la incubadora Maren + laringo	
7	Gumboro	OJO O PICO
8	Newcastle	OJO O PICO
15	Gumboro	OJO O PICO
16	TRT	OJO O PICO
17	Bronquitis	OJO O PICO
21	Laringo + viruela + hepatitis + Newcastle	
4 Semanas	Corisa + salmonella + Newcastle al ojo	
7 Semanas	laringo + viruela	
8 Semanas	TRT	nebulización
9 Semanas	Newcastle	nebulización
14 Semanas	Corisa + salmonella + Newcastle	OJO
17 Semanas	Triple oleosa síndrome de baja postura + bronquitis	
20 Semanas	Salmonela	

Figura 27: Cronograma Oficial de vacunación de aves de la “Avícola Pérez”

Subproceso de vacunación de aves

Este subproceso se cumple acorde al cronograma de vacunación, esto debido a que las aves de postura requieren de las defensas necesarias para prevenir enfermedades y puedan tener un desarrollo adecuado. Esta tarea inicia con la preparación y el suministro de las vacunas acorde al cronograma enviado por el veterinario, en donde el encargado de realizar esta actividad es el galponero, en la Figura 28 se muestra el flujograma de la ejecución completa del subproceso.

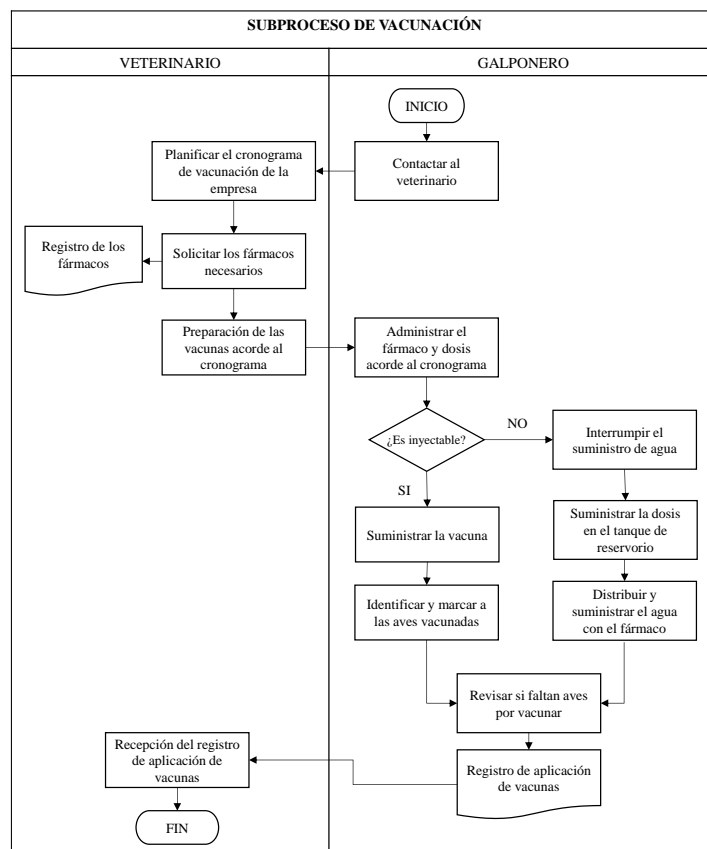


Figura 28: Subproceso de vacunación de aves



Figura 29: Vacunación de las aves del galpón de levante

Subproceso de limpieza y desinfección

El subproceso de limpieza y desinfección se realiza diariamente en los galpones por parte de cada empleado, de la misma forma, para controlar las enfermedades de las aves se realiza una desinfección de las mismas acorde a las disposiciones del técnico veterinario, también se realiza la fumigación contra las plagas de insectos y roedores.

Otro aspecto importante es la gestión de la mortalidad de las aves, en donde al realizarse la recolección de los huevos el empleado también debe retirar las aves agonizantes y muertas de las jaulas, con el propósito de evitar la proliferación de virus y agentes patógenos en el galpón. La Figura 30 muestra el flujograma de la ejecución completa del subproceso.

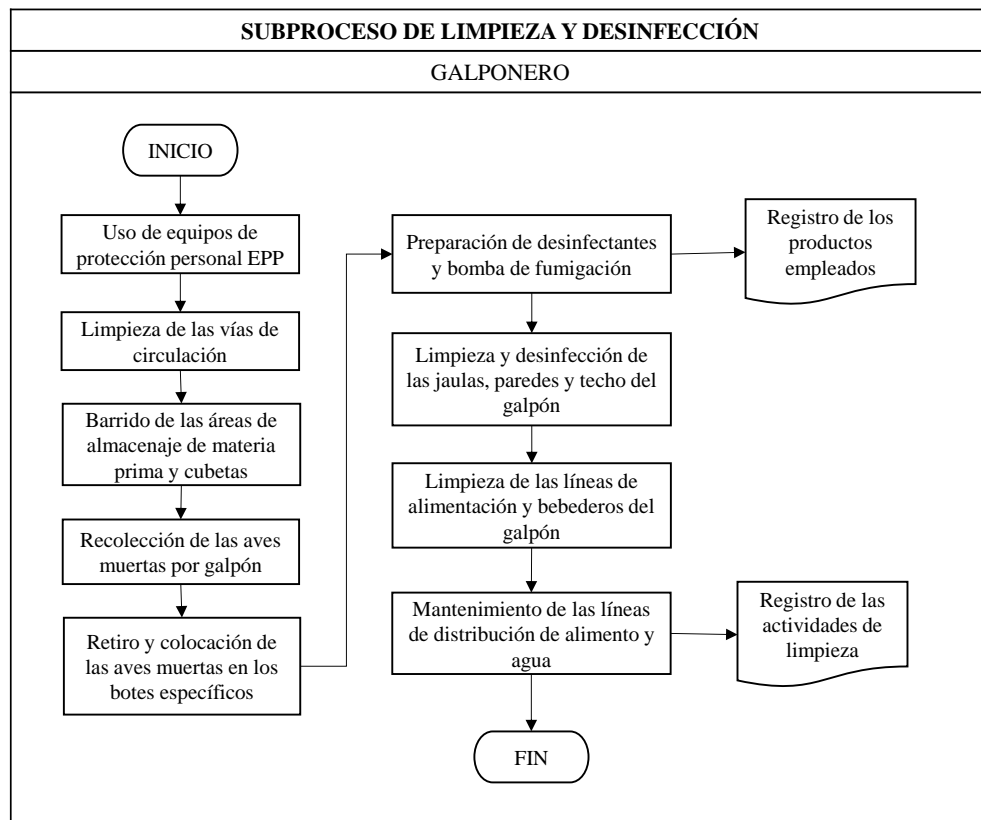


Figura 30: Subproceso de limpieza y desinfección

- **Proceso de producción de aves y huevos**

El proceso de producción de huevos inicia desde la semana 24 cuando las aves son trasladadas hacia los galpones de postura. En donde se tiene varios tipos de producto como huevos de etapa inicial, huevos medianos y huevos gruesos los cuales se producen desde la semana 24 hasta semana 90.

La producción de los huevos de etapa inicial y medianos se produce desde la semana 24 y se los clasifica acorde a su color y textura, para los huevos gruesos la producción se realiza desde la semana 40 en adelante. Este proceso cuenta con dos subprocesos relevantes como lo son la recolección de huevo y el despacho en la bodega, ambos subprocesos se los detalla a continuación:

Subproceso de producción de aves

Para el subproceso de producción de las aves se inicia desde la semana 24 hasta la semana 90, en donde una vez que se cumple este tiempo, el personal de ventas revisa el precio de venta de las aves en el mercado para la toma de decisiones, si el precio se encuentra por encima del punto de equilibrio EOQ, se contacta a los comprados y se especifica el precio y el número de aves disponibles para la venta; en caso contrario, si el precio de venta es bajo, se inicia el proceso de replumaje de las aves el cual permite la producción de huevos durante 30 semanas más. Una vez que se cumple este ciclo de reproceso, las aves son vendidas y las galpones desocupados, limpiados y desinfectados. En la Figura 31 se muestra el subproceso completo para una mejor comprensión.

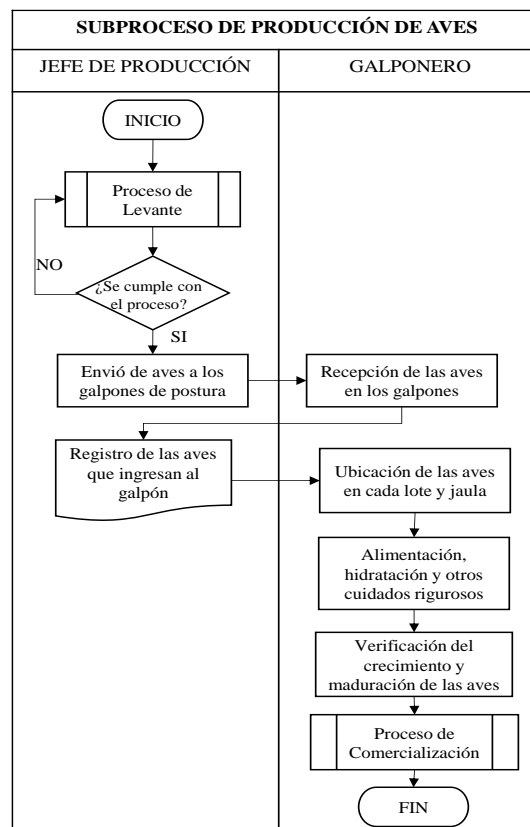


Figura 31: Subproceso de producción de aves

Subproceso de recolección de huevos

Los huevos son recolectados y clasificados acorde a su tipo (huevos blancos, dobles o marrones) en las cubetas, además el empleado debe llevar el registro de la cantidad de huevos recolectados y de los huevos rotos, una vez se ha cumplido con la recolección completa en el galpón todas las cubetas son trasladadas hacia el área de embarque. La Figura 32 muestra a detalle el desarrollo del subproceso y la Figura 33 muestra un ejemplo de la ejecución del subproceso.

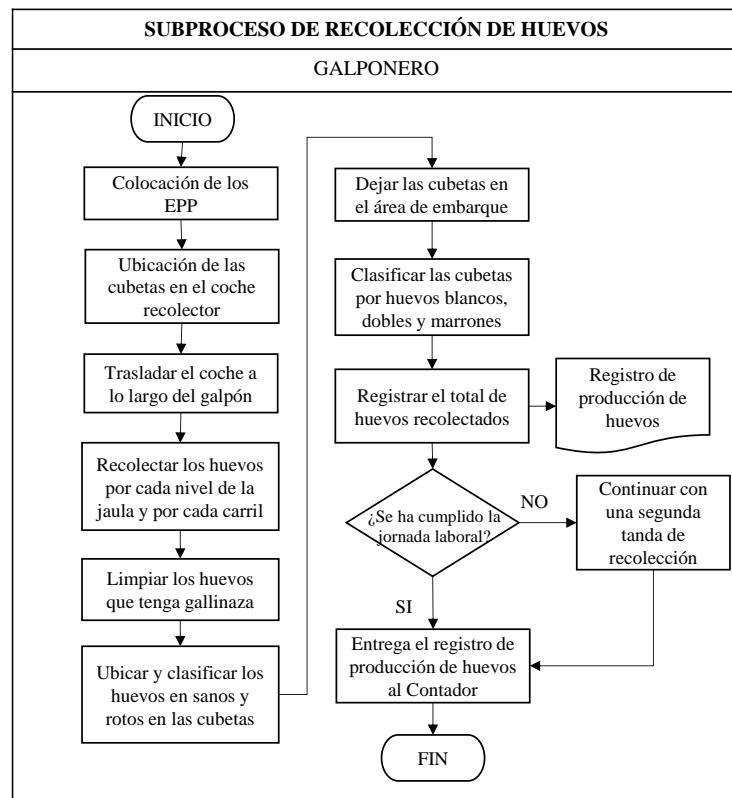


Figura 32: Subproceso de recolección de huevos



Figura 33: Recolección de huevos llevada a cabo por un galponero de la empresa

Subproceso de despacho de huevos

Una vez que se ha concluido con la recolección de los huevos, se procede al despacho de cada paquete de cubetas hacia la bodega de la empresa, para su almacenamiento, registro, control de calidad y desinfección con el propósito de tener productos de excelente calidad para su venta y comercialización. En la Figura 34 se muestra de manera detallada la ejecución de actividades del presente subproceso.

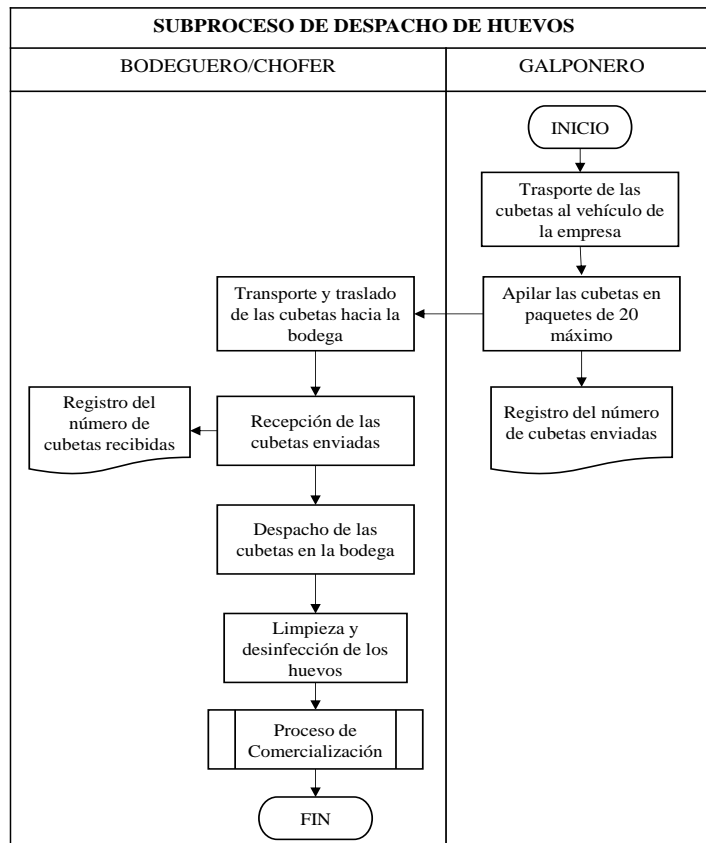


Figura 34: Subproceso de despacho de huevos



Figura 35: Tarea de Transporte y descarga de huevos

- **Proceso de comercialización**

Para realizar la comercialización de los huevos, la empresa cuenta con una gran clientela fija, los cuales asisten directamente a la empresa para la adquisición del producto, el cual es despachado desde la bodega y vendido acorde a los precios establecidos por el mercado.

La comercialización de las aves se la realiza una vez ha terminado su ciclo de producción ya sea en la etapa de las 90 semanas o en el ciclo de replumaje, las aves entran al proceso de desintoxicación y desplume, una vez que se cumple con este proceso la empresa contacta a los compradores para realizar su venta y despacho. En la Figura 36 se muestra de manera general las actividades que se ejecutan en el proceso de comercialización de los productos de la empresa.

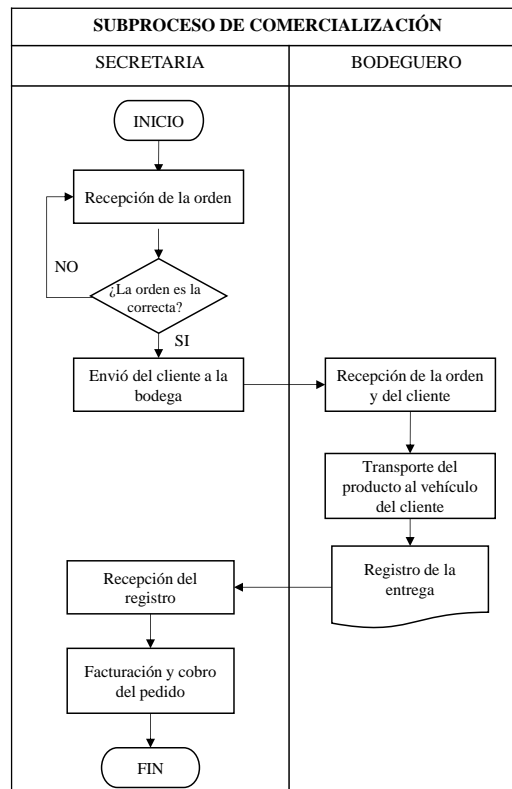


Figura 36: Proceso de comercialización

Por consiguiente, para una mejor comprensión de la ejecución de estos procesos se realizó un flujograma general de la línea de producción de la avícola, en donde se puede observar varias de las actividades y decisiones que se toman para que la producción de los huevos y de las aves se ejecute de manera correcta. La Figura 37 muestra el flujograma de la empresa.

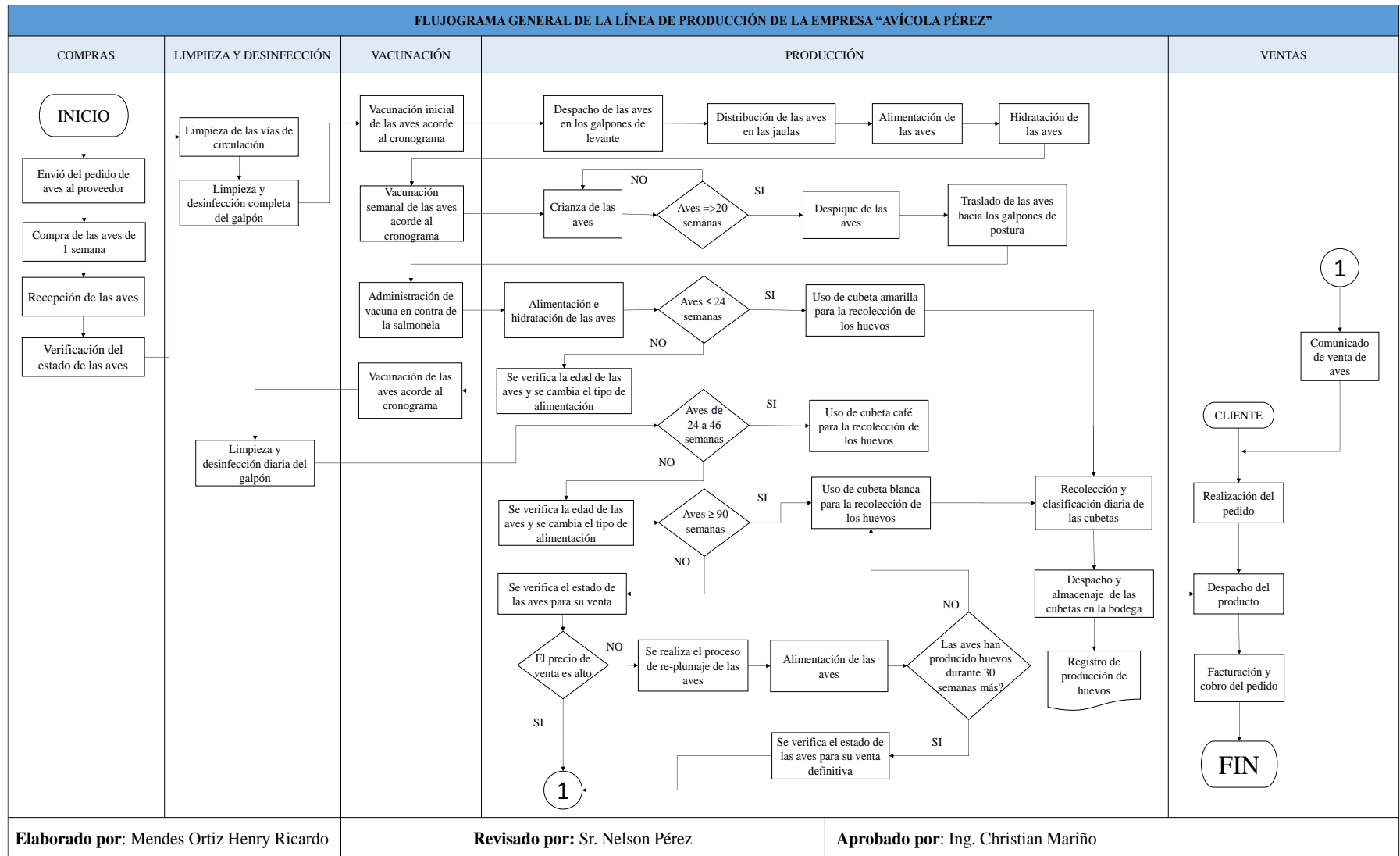


Figura 37: Flujoograma de la línea de Producción de la Avícola Pérez

3.1.6. Identificación de los puestos de trabajo y actividades principales

Como se mostró anteriormente la línea de producción de huevos y aves de la empresa cuenta con una serie de procesos operativos, que, a su vez cuenta con distintos subprocesos y actividades en donde intervienen varios empleados que desempeñan varias tareas que permiten un desarrollo eficiente del proceso general de producción de la empresa. La Tabla 27 muestra los puestos de trabajo identificados y sus actividades más comunes y representativas.

Tabla 27: Identificación de puestos de trabajo y actividades de la “Avícola Pérez”

Puestos de trabajo y actividades de la “Avícola Pérez”				
Área	Puesto de trabajo	Actividades / Tareas Del Proceso	Código	
Área de Producción	Bodeguero	1	Recepción de la materia prima y pesaje del vehículo en la báscula	B-01
		2	Descarga del producto en la bodega y apilado de los costales de aditivos para el balanceado	B-02
		3	Pesaje de la cantidad de material y adición del producto necesario en la mezcladora	B-03
		4	Operación y control de los silos (mezcladora, elevador de balanceado, soya y maíz)	B-04
		5	Inspección y cerrado de los tubos de conexión de la tolva y el camión	B-05
	Galponero	1	Limpieza y desinfección de los galpones	G-01
		2	Vacunación de aves	G-02
		3	Alimentación e hidratación de las aves de corral	G-03
		4	Recolección y clasificación de los huevos	G-04
		5	Transporte de las cubetas hacia la bodega	G-05
		6	Gestión de mortalidad y recolección de aves muertas	G-06
		7	Recepción, descarga y distribución de las aves en los galpones	G-07
	Auxiliar De Servicios	1	Gestión física del inventario de costales en la bodega	ADS-01
		2	Limpieza de galpones e instalaciones	ADS-02
	Auxiliar De Servicios/ Cocinera	3	Preparación de alimentos para los trabajadores	ADSC-01
		4	Limpieza general del establecimiento	ADSC-02
	CODIFICACIÓN			
	Puesto de trabajo		Código	
	Bodeguero		B	
Galponero		G		
Auxiliar De Servicios		ADS		
Auxiliar De Servicios/ Cocinera		ADSC		

Además, por cada puesto de trabajo se posee un determinado número de empleados para el desarrollo de las actividades antes mencionadas, esto se lo puede observar en la Tabla 28.

Tabla 28: Identificación del número de empleados por puesto de trabajo

Área	Puesto de trabajo	Número de empleados
Área de Producción	Bodeguero	2
	Galponero	16
	Auxiliar De Servicios	1
	Auxiliar De Servicios/ Cocinera	1
	TOTAL	20

3.1.7. Identificación de los factores de riesgos laborales

Para realizar la identificación de los riesgos laborales en la empresa “Avícola Pérez”, se empleó la Guía Técnica Colombiana (GTC 45) porque permitió analizar y evaluar cualitativamente y cuantitativamente todos los riesgos laborales presentes en cada puesto de trabajo con sus respectivas tareas que se desarrollaban en la empresa.

Además, la guía proporcionaba una matriz que establece las directrices necesarias para identificar los peligros y valorar los riesgos en materia de seguridad y salud ocupacional, de modo que se pudo plantear y definir las medidas de intervención necesarias para la reducción y mitigación de los factores de riesgo que afectaban al personal laboral de la empresa.

En la Tabla 29 se encuentra el desarrollo la Matriz de Identificación de riesgos laborales GTC 45 correspondiente a la empresa “Avícola Pérez”.

Tabla 29: Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos GTC 45

MATRIZ DE RIESGOS GTC 45																			
Empresa:				AVÍCOLA PÉREZ															
Proceso / División / Departamento:				Area de producción															
Fecha de realización:				15 de diciembre de 2022			Fecha de revisión:			21 de diciembre de 2022			Fecha de aprobación:			21 de diciembre de 2022			
Elaborado / Registrado por:				Mendes Ortiz Henry Ricardo			Revisado por:			Ing. Mariño Christian, Mg.			Aprobado por:			Sr. Nelson Pérez			
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS																			
IDENTIFICACIÓN					PELIGRO			EFECTOS POSIBLES (Corto y Largo Plazo)	CONTROLES EXISTENTES			EVALUACIÓN DEL RIESGO						VALORACIÓN RIESGO	
Nº	AREA	CARGO	ACTIVIDAD	RUTINARIA (SI/NO)	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	CLASIFICACIÓN		FUENTE	MEDIO	INDIVIDUO	NIVEL DE DEFICIENCIA (ND)	NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)	NIVEL DE PROBABILIDAD (NP) (NDxNE)	INTERPRETACIÓN NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA (NC)	NIVEL DE RIESGO (NR=NPxNC) E INTERVENCIÓN	INTERPRETACIÓN DEL NR	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
1	ÁREA OPERATIVA Y DE PRODUCCIÓN	BODEGUERO	Recepción de la materia prima y pesaje del vehículo en la báscula	SI	Actividades de pesaje	Mecánico	R68 - Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Golpes, heridas, fracturas, esguinces	N/A	N/A	Información sobre factores de riesgos del puesto de trabajo	2	3	6	Medio	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con controles
2			Descarga del producto en la bodega y apilado de los costales de aditivos para el balanceado	SI	Realizar actividades de estibación	Ergonómico_Bio mecánico	R20 - Levantamiento y transporte manual de cargas	Molestias lumbares, problemas osteomusculares, dolores de cuello, cansancio muscular	Levantar la carga de forma correcta y evitar cargas demasiado pesadas	N/A	Charlas sobre la correcta manipulación de cargas, Realizar pausas activas.	2	3	6	Medio	60	360	II	No Aceptable o Aceptable con controles
3			Producción de alimento balanceado y adición de productos en la mezcladora	SI	Realizar la producción del alimento balanceado para la avícola	Químico	R101 - Polvos (orgánicos o inorgánicos)	Irritación, reacciones alérgicas, lesiones de piel, intoxicación	N/A	N/A	Información sobre la peligrosidad de los productos químicos	2	3	6	Medio	60	360	II	No Aceptable o Aceptable con controles
4			Operación y control de los silos (mezcladora, elevador de balanceado, soya y maíz)	SI	Realizar actividades de control de maquinaria	Mecánico	R58 - Atrapamiento por uno o más objetos en movimiento	Golpes, heridas, fracturas, esguinces	N/A	N/A	Información sobre factores de riesgos del puesto de trabajo	2	3	6	Medio	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con controles
5		GALPONERO	Limpieza y desinfección de la zona de albergue de aves	SI	Realizar actividades de limpieza, orden y fumigación de galpones.	Mecánico	R51 - Caída de objetos o piezas en manipulación	Golpes, contusiones, lesiones leves o cortaduras	N/A	N/A	Capacitación sobre los riesgos presentes en las áreas, realizar pausas activas	2	4	8	Medio	10	80	III	Aceptable
						Ergonómico_Bio mecánico	R20 - Levantamiento y transporte manual de cargas	Molestias lumbares, problemas osteomusculares, dolores de cuello, cansancio muscular	N/A	N/A	Capacitación sobre los riesgos presentes en las áreas, realizar pausas activas	2	4	8	Medio	10	80	III	Aceptable
6		GALPONERO	Vacunación de aves	SI	Actividades de cuidado y mantenimiento de las aves	Biológico	R12 - Exposición a mordeduras, agresiones de animales	Heridas punzantes, rupturas o cortaduras (laceración), raspadura (abrasión) o arañazo	Programa de inspecciones Fumigaciones, control de plagas	N/A	Información sobre factores de riesgos del puesto de trabajo	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable
	Ergonómico_Bio mecánico					R22 - Movimiento corporal repetitivo	Alteraciones musculoesqueléticas, dolores de cuello, caderas, hombros y muñecas	N/A	N/A	Pausas activas entre la jornada	2	2	4	Bajo	60	240	II	No Aceptable o Aceptable con controles	
7	GALPONERO	Alimentación de las aves de corral	SI	Realizar el cuidado de las aves: Alimentación diaria	Biológico	R5 - Presencia de vectores (roedores, moscas, cucarachas, etc)	Contagio de bacterias u hongos	Programa de inspecciones Fumigaciones, control de plagas	Límites en las áreas de acceso, baños limpios	Información sobre factores de riesgos del puesto de trabajo	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	
					Ergonómico_Bio mecánico	R20 - Levantamiento y transporte manual de cargas	Molestias lumbares, problemas osteomusculares, dolores de cuello, cansancio muscular	N/A	N/A	Capacitación sobre los riesgos presentes en las áreas, realizar pausas activas	2	3	6	Medio	60	360	II	No Aceptable o Aceptable con controles	



8	ÁREA OPERATIVA Y DE PRODUCCIÓN	GALPONERO	Recolección de huevos	SI	Actividades de recolección e inspección	Físico	R34 - Ruido y vibraciones	Problemas de comunicación, disminución de la capacidad de concentración, somnolencia	N/A	N/A	Capacitación sobre los riesgos presentes en las áreas, realizar pausas activas	2	3	6	Medio	60	360	II	No Aceptable o Aceptable con controles	
						Ergonómico_Bio mecánico	R22 - Movimiento corporal repetitivo	Dolores agudos, rigidez, entumecimientos, calambres en extremidades superiores e inferiores.	Delimitación de las áreas de circulación de personas	Inspecciones de las áreas de trabajo	Capacitación sobre los riesgos presentes en las áreas, realizar pausas activas	2	3	6	Medio	60	360	II	No Aceptable o Aceptable con controles	
						Psicosocial	R73 - Gestión organizacional	Estrés por el exceso de trabajo y responsabilidades	N/A	N/A	Charlas de prevención de riesgos psicosociales, Pausas Activas, Exámenes periodicos	2	2	4	Bajo	60	240	II	No Aceptable o Aceptable con controles	
			9	Clasificación de los huevos y transporte a la bodega	SI	Actividades de inspección, selección y transporte de mercadería	Biológico	R13 - Contacto con fluidos corporales o microorganismos	Lesiones percutáneas	Actividades de desinfección	N/A	Información sobre factores de riesgos del puesto de trabajo	2	3	6	Medio	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con controles
							Ergonómico_Bio mecánico	R20 - Levantamiento y transporte manual de cargas	Molestias lumbares, problemas osteomusculares, dolores en distintas zonas corporales, cansancio muscular	Delimitación de las áreas de circulación de personas	N/A	Capacitación sobre los riesgos presentes en las áreas, realizar pausas activas	2	4	8	Medio	25	200	II	No Aceptable o Aceptable con controles
			10	Gestión de mortalidad y recolección de aves muertas	SI	Actividades de cuidado y mantenimiento de las aves	Biológico	R10 - Exposición a agentes patógenos/infecciosos (virus, bacterias, hongos, parásitos)	Contagio de bacterias u hongos	Programa de inspecciones Fumigaciones, control de plagas	Límites en las áreas de acceso	Información sobre factores de riesgos del puesto de trabajo	2	3	6	Medio	60	360	II	No Aceptable o Aceptable con controles
							Ergonómico_Bio mecánico	R20 - Levantamiento y transporte manual de cargas	Molestias lumbares, problemas osteomusculares, dolores en distintas zonas corporales, cansancio muscular	Delimitación de las áreas de circulación de personas	N/A	Capacitación sobre los riesgos presentes en las áreas, realizar pausas activas	2	3	6	Medio	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con controles
			11	Trasaso de aves maduras hacia los galpones de postura	SI	Actividades varias de la avícola	Biológico	R10 - Exposición a agentes patógenos/infecciosos (virus, bacterias, hongos, parásitos)	Contagio de bacterias u hongos	Programa de inspecciones Fumigaciones, control de plagas	Límites en las áreas de acceso	Información sobre factores de riesgos del puesto de trabajo	2	2	4	Bajo	25	100	III	Aceptable
							Ergonómico_Bio mecánico	R20 - Levantamiento y transporte manual de cargas	Molestias lumbares, problemas osteomusculares, dolores en distintas zonas corporales, cansancio muscular	Delimitación de las áreas de circulación de personas	N/A	Capacitación sobre los riesgos presentes en las áreas, realizar pausas activas	2	2	4	Bajo	60	240	II	No Aceptable o Aceptable con controles
		12	AUXILIAR DE SERVICIOS	Gestión física del inventario de costales en la bodega	SI	Actividades de control de insumos	Ergonómico_Bio mecánico	R23 - Posturas o posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	Frecuente dolor, rigidez, entumecimiento, inflamación de las vainas tendinosas o articulaciones	N/A	N/A	Realizar pausas activas durante la jornada laboral. Exámenes periodicos	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable
							Mecánico	R51 - Caída de objetos o piezas en manipulación	Golpes, contusiones, lesiones leves o cortaduras	N/A	N/A	Realizar pausas activas durante la jornada laboral. Exámenes periodicos	2	3	6	Medio	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con controles
							Psicosocial	R72 - Organización del trabajo	Estrés por el exceso de trabajo y responsabilidades	N/A	N/A	Charlas de prevención de riesgos psicosociales, Pausas Activas, Exámenes periodicos	2	2	4	Bajo	25	100	III	Aceptable
		13	Limpieza de galpones e instalaciones	SI	Realizar actividades de orden y limpieza	Biológico	R5 - Exposición a contaminantes biológicos	Contagio de bacterias u hongos y virus(COVID-19)	Programa de inspecciones Fumigaciones, control de plagas	Límites en las áreas de acceso, baños limpios	Vigilancia de la salud	2	3	6	Medio	25	150	II	No Aceptable o Aceptable con controles	
						Mecánico	R55 - Golpes o Cortes al manejar herramientas	Golpes, contusiones, lesiones leves o cortaduras	N/A	N/A	Realizar pausas activas durante la jornada laboral. Exámenes periodicos	2	2	4	Bajo	25	100	III	Aceptable	
		14	AUXILIAR DE SERVICIOS/ COCINERA	Preparación de alimentos para los trabajadores	SI	Actividades de la avícola	Ergonómico_Bio mecánico	R22 - Movimiento corporal repetitivo	Alteraciones musculoesqueléticas, dolores de cuello, caderas, hombros y muñecas	N/A	N/A	Pausas activas entre la jornada	2	2	4	Bajo	25	100	III	Aceptable
Físico	R32 - Contactos térmicos (con objetos o materiales a temperatura extrema)						Quemaduras, lesiones en la piel y ojos, daños leves en el organismo	N/A	N/A	Capacitación sobre los riesgos presentes en las áreas, realizar pausas activas	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable		
15	Limpieza general del establecimiento	SI	Realizar actividades de orden y limpieza	Ergonómico_Bio mecánico	R23 - Posturas o posición forzada (de pie, sentada, encorvada, acostada)	Frecuente dolor, rigidez, entumecimiento, inflamación de las vainas tendinosas o articulaciones	N/A	N/A	Realizar pausas activas durante la jornada laboral. Exámenes periodicos	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable			
				Mecánico	R55 - Golpes o Cortes al manejar herramientas	Golpes, contusiones, lesiones leves o cortaduras	N/A	N/A	Realizar pausas activas durante la jornada laboral. Exámenes periodicos	2	2	4	Bajo	25	100	III	Aceptable			

Mediante la aplicación de la matriz de identificación de riesgos laborales GTC 45 se obtuvieron los siguientes resultados en relación a la cantidad total de riesgos laborales que posee la empresa acorde a sus tareas y puestos de trabajo, los cuales se pueden observar en resumen en la Tabla 30.

Tabla 30: Resumen general de los factores de riesgos identificados

Categoría de Riesgo Laboral	Cantidad	Porcentaje
Biológico	6	20,69%
Ergonómico	11	37,93%
Físico	3	10,34%
Mecánico	6	20,69%
Psicosocial	2	6,90%
Químico	1	3,45%
TOTAL	29	100,00%

En la empresa “Avícola Pérez” se identificaron un total de 29 factores de riesgo laboral correspondientes a las tareas por puestos de trabajo que posee cada área en la empresa, en donde para una mejor comprensión se realizó un gráfico estadístico que permite observar los riesgos identificados por categoría de riesgo laboral, tal y como se muestra en la Figura 38.

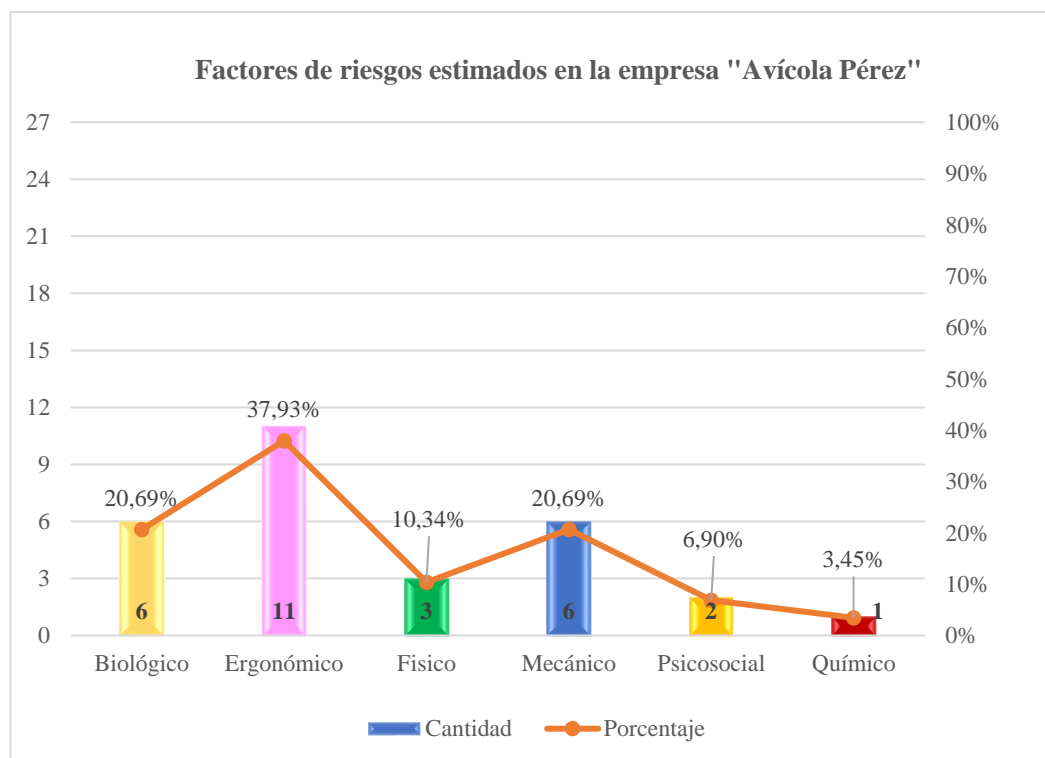


Figura 38: Riesgos identificados por categoría de la empresa

Análisis:

Acorde al gráfico estadístico presentado en la Figura 38, se observa que, en la distribución de los riesgos acorde a cada categoría, el riesgo ergonómico es el más prevalente, representando el 37,93% del total de los riesgos identificados. En segundo lugar, se observa que son dos los riesgos que comparten el puesto, siendo el riesgo biológico y mecánico con un 20,69% cada uno. En tercer lugar, se observa con un 10,34% al riesgo físico. En cuarto lugar, se observa con un 6,90% al riesgo psicosocial. Por último, se observa que el riesgo químico representa el 3,70% del total de riesgos.

Interpretación:

Los resultados obtenidos con relación al alto porcentaje de los riesgos ergonómicos indica la existencia de desafíos relacionados con la ergonomía en el entorno laboral de la empresa. Este tipo de riesgos se relacionan con la forma en que los trabajadores interactúan con los elementos del trabajo, como movimientos repetitivos, posturas incómodas o forzadas, levantamiento y empuje de cargas, entre otros. Por lo cual, es importante prestar especial atención a este tipo de riesgos para garantizar la salud y el bienestar de los empleados.

Evaluación del nivel de riesgo general establecido en la normativa GTC 45

Acorde a la normativa GTC 45 el nivel de riesgo se obtiene al multiplicar el nivel de probabilidad por el nivel de consecuencia ($NR=NP*NC$) y es clasificado acorde a los rangos establecidos por la norma. Entonces, en base a los resultados obtenidos en la Matriz GTC 45 se han identificado la siguiente cantidad de riesgos que se muestra en la Tabla 31:

Tabla 31: Clasificación de los factores riesgos acorde a su nivel de riesgo

Nivel de riesgo e intervención		Factores de Riesgo Identificados	Porcentaje
I	No Aceptable	0	0,0%
II	No Aceptable o Aceptable con control específico	15	55,6%
III	Mejorable	11	40,7%
IV	Aceptable	1	3,7%
Total		27	100%

Para comprender de mejor manera la magnitud de la influencia del nivel de riesgo en relación a cada factor de riesgo se realizó un gráfico estadístico que se puede observar la Figura 39.

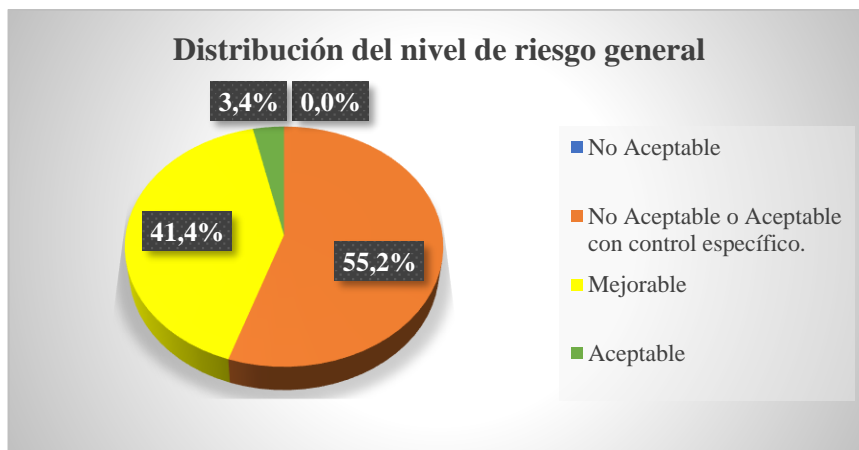


Figura 39: Nivel de riesgo general del año 2022 - “Avícola Pérez”

Análisis:

En la Figura 39 se observa que la mayoría de factores de riesgo se clasifica con un nivel de riesgo II (Aceptable con control específico) con el 55,2% del total. En segundo lugar, se encuentran clasificados con un nivel de riesgo III (Mejorables) con el 41,4%. Y en menor medida existen factores de riesgo clasificados con un nivel de riesgo IV (Aceptables) con el 3,4 % del total. No se identificaron factores de riesgos clasificados como No aceptables (I).

Interpretación:

Que el 55,2% de los riesgos identificados sean clasificados como "Aceptables con control específico" indica que estos riesgos se encuentran dentro de los límites aceptables, pero requieren medidas de control y mitigación específicas para mantenerlos bajo control y reducir su impacto. Además, el 41,4% clasificados como (III) Mejorables, indica que se encuentran por debajo de los niveles aceptables, pero aún tienen un margen de mejora, por lo que se deben de identificar las áreas específicas donde se pueden realizar mejoras y desarrollar acciones correctivas para reducir aún más los riesgos y mejorar las condiciones de trabajo. Por último, que solo el 3,4% hayan sido clasificados como “Aceptables”, resalta la importancia de implementar medidas de control y mejora continua para garantizar un entorno laboral seguro y saludable.

Evaluación del nivel de riesgo acumulado por categoría

En la matriz GTC 45 se muestran los valores correspondientes a cada nivel de riesgo con su respectiva categoría, en cada categoría existe una cierta cantidad de factores de riesgo, en base a la cantidad de cada factor se suman los valores de cada nivel para obtener el valor del nivel de riesgo acumulado por categoría, con lo cual identificar la categoría de riesgo que posee un mayor nivel de riesgo dentro de la empresa. Ante esta situación se obtuvo la siguiente tabla de resultados que muestra el nivel de riesgo acumulado por cada categoría:

Tabla 32: Valoración del nivel de riesgo por cada categoría de riesgo laboral

Categoría de Riesgo Laboral	Valoración del nivel riesgo							
	No Aceptable (I)		Aceptable con control específico (II)		Mejorable (III)		Aceptable (IV)	
	Cantidad	V. A	Cantidad	V. A	Cantidad	V. A	Cantidad	V. A
Biológico	0	0	3	660	3	180	0	0
Ergonómico	0	0	7	1910	4	260	0	0
Físico	0	0	1	360	1	80	1	20
Mecánico	0	0	3	450	3	280	0	0
Psicosocial	0	0	1	240	1	100	0	0
Químico	0	0	1	360	0	0	0	0
TOTAL	0	0	16	3980	12	900	1	20

En base a los datos obtenidos en la Tabla 32, se realizó en grafico estadístico que permita obtener una visualización más amplia de los resultados para comparar las diferentes categorías y niveles de riesgo de manera rápida y sencilla.

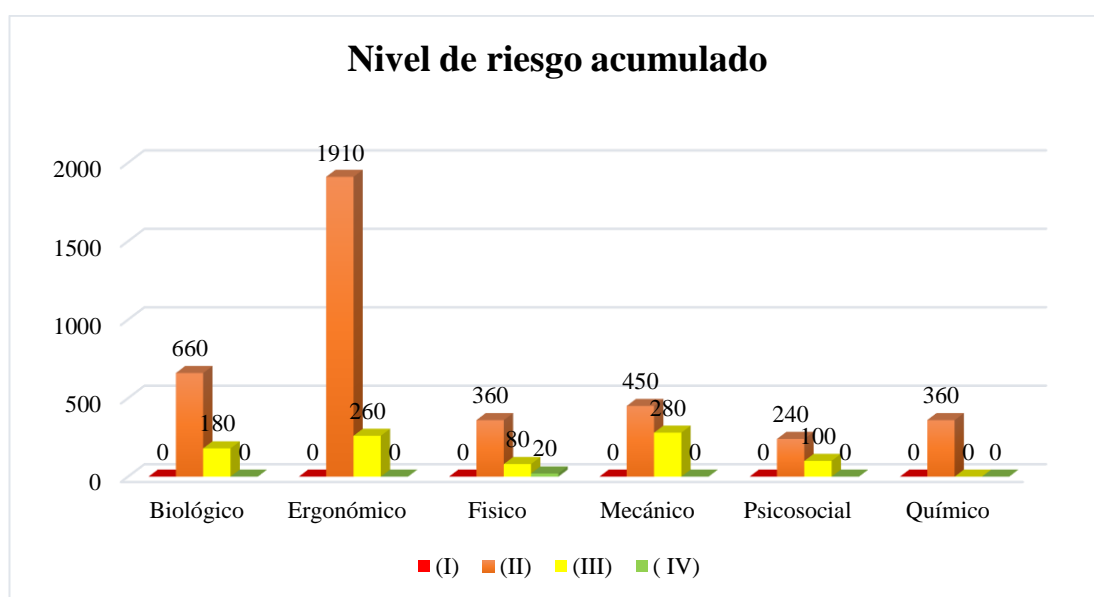


Figura 40: Nivel de riesgo acumulado por categoría de riesgo

Análisis:

En la Figura 40 se puede observar que la categoría de riesgo que mayor nivel de riesgo acumulado presenta es el riesgo ergonómico con un total de 1910 puntos en el nivel (II) y 260 en el nivel (III). La categoría de riesgo biológico ocupa el segundo lugar con un total de 660 puntos en el nivel (II) y 180 puntos en el nivel (III). La categoría de riesgo mecánico ocupa el tercer lugar con un valor total acumulado de 450 puntos en el nivel (II) y 280 puntos en el nivel (III). La categoría de riesgo físico ocupa el cuarto lugar con un valor total acumulado de 360 puntos en el nivel (II), 80 puntos en el nivel (II) y 20 puntos en el nivel (IV). La categoría de riesgo psicosocial ocupa el quinto lugar con un valor total acumulado de 240 puntos en el nivel (II) y 100 puntos en el nivel (III). Por último, la categoría de riesgo químico tiene un valor total acumulado de 360 puntos en el nivel (II).

Interpretación de los resultados:

Conforme a la información mostrada en la Tabla 32 y en la Figura 40 en relación a la valoración del nivel de riesgo acumulado, se muestra que los riesgos ergonómicos tienen la mayor cantidad de puntos en cada nivel de riesgo en comparación con el resto de categorías, lo que demuestra que las tareas ejecutadas por los empleados de la empresa conllevan una serie de factores de riesgo ergonómicos, los cuales deben ser intervenidos con el propósito de realizar un diagnóstico, valoración y evaluación por tarea con el propósito de buscar medidas de control que permitan mejorar la organización de las actividades y la calidad de trabajo de los empleados de la avícola.

3.1.8. Identificación de los riesgos ergonómicos en el área de producción

Para poder realizar una correcta evaluación de los riesgos ergonómicos que posee la empresa, como primer paso se identificó los riesgos por puesto de trabajo y tarea, con el objetivo de encontrar aquellas tareas que posean una mayor carga laboral y un elevado nivel de riesgo.

De modo que, para la identificación de los riesgos ergonómicos se utilizó la norma ISO/TR 12295:2019, la cual brinda una serie de preguntas clave para la identificación de riesgos ergonómicos por posturas forzadas, movimientos repetitivos, empuje y tracción de cargas y el levantamiento manual de cargas a las que se exponen los trabajadores durante su jornada laboral.

Identificación inicial de los factores de riesgos ergonómicos por puesto de trabajo

Por tanto, para identificar el puesto de trabajo con mayor prioridad de evaluación para la empresa, se procede a ejercer el primer nivel del método de identificación de riesgos ergonómicos de la norma ISO/TR 12295:2019, para lo cual se realizó la Tabla 33 que cuenta con las preguntas clave para la identificación de los riesgos que en conjunto con la Tabla 34 se realizó la identificación por cada puesto de trabajo y tarea de los peligros ergonómicos que posee la empresa de manera general.

Tabla 33: Preguntas clave de identificación de riesgos ergonómicos

TIPO DE RIESGO	Preguntas	
	En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente los siguientes riesgos ergonómicos:	
Levantamiento Manual de Cargas	¿Existe la presencia de levantamiento y descenso manual o transporte de un objeto de 3kg o más?	Si
		No
Empuje o Tracción de cargas	¿Existe la presencia de empuje o tracción de dos manos o cuerpo entero de cargas?	Si
		No
Movimientos Repetitivos	¿Existe una o más tareas repetitivas de los miembros superiores con una duración total de 1 hora o más por turno?	Si
		No
Posturas de trabajo Estáticas o forzadas	¿Existen posturas de trabajo estáticas o incómodas de la Cabeza/cuello, tronco y/o extremidades superiores e inferiores?	Si
		No

Tabla 34: Matriz de identificación de riesgos ergonómicos

Matriz de identificación de riesgos ergonómicos por el Método ISO TR 12295-2014						
Puestos de Trabajo	Proceso, tarea y actividad	Tipo de riesgo				Total
		Levantamiento Manual de Cargas	Empuje o tracción de cargas	Movimientos Repetitivos	Posturas de trabajo Estáticas o	
Bodeguero	Recepción de la materia prima y pesaje del vehículo en la báscula	X				10
	Descarga del producto en la bodega y apilado de los costales de aditivos para el balanceado	X		X		
	Pesaje de la cantidad de material y adición del producto necesario en la mezcladora	X		X	X	
	Operación y control de los silos (mezcladora, elevador de balanceado, soya y maíz)			X	X	
	Inspección y cerrado de los tubos de conexión de la tolva y el camión			X	X	
Galponero	Limpieza y desinfección de los galpones	X		X	X	21
	Vacunación de aves	X		X	X	
	Alimentación e hidratación de las aves de corral		X	X		
	Recolección y clasificación de los huevos	X	X	X	X	
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	X	X	X	X	
	Gestión de mortalidad y recolección de aves muertas	X		X		
Auxiliar De Servicios	Gestión física del inventario de costales en la bodega	X		X		4
	Limpieza de galpones e instalaciones	X		X		
Auxiliar De Servicios/ Cocinera	Preparación de alimentos para los trabajadores			X	X	4
	Limpieza general del establecimiento	X		X		
TOTAL		12	4	15	8	39

En la Tabla 34 se muestra que como resultado se obtuvo un total de 39 factores de riesgo ergonómico en los puestos y tareas analizadas en el área de producción de la empresa. En donde la mayor cantidad de factores de riesgo son por movimientos repetitivos con 15 en total, le siguen los factores de riesgo por riesgos por levantamiento manual de cargas con 12 en total, mientras que, los factores de riesgo por posturas de trabajo se identificaron un 8 en total y, por último, se identificaron un total de 4 factores de riesgo por empuje o tracción de cargas.

En base a los datos obtenidos en la Tabla 34, se realizó en gráfico estadístico que permita obtener una visualización más amplia de los resultados para comparar los diferentes tipos de riesgo ergonómicos de manera rápida y sencilla.

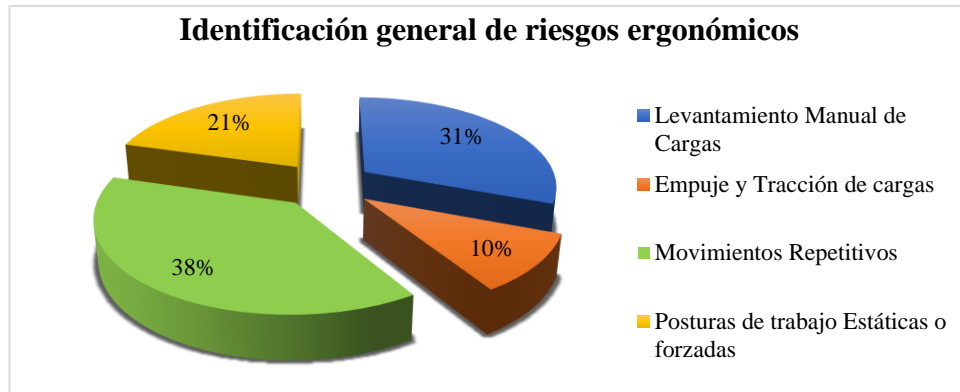


Figura 41: Distribución de los factores de riesgo por tipo de riesgo ergonómico

Análisis:

La Figura 41 muestra la distribución porcentual del total de factores de riesgos ergonómicos identificados en el área de producción. En donde se observa que el riesgo por movimientos repetitivos representa la mayor cantidad de factores de riesgo con un 38% del total, seguido por el riesgo por levantamiento manual de cargas con un 31%, por consiguiente, el riesgo por posturas forzadas presenta un 21% de factores de riesgo, por último, el riesgo por empuje o tracción de cargas representa el 10% de factores de riesgo identificados.

Interpretación:

En base a los resultados obtenidos, se muestra el riesgo por movimientos repetitivos representa la mayor cantidad de factores de riesgo identificados, lo que indica que los empleados del área de producción se exponen a realizar este tipo de movimientos de manera constante, lo que puede causar fatiga muscular y aumentar el riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo. Mientras que, el poseer factores de riesgo por levantamiento, empuje o tracción de cargas, indica que los trabajadores deben realizar sobreesfuerzos físicos para el transporte de cargas lo que puede generar tensión en la espalda y aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. Además, la presencia de riesgos por posturas forzadas indica que los trabajadores realizan posturas prolongadas e incómodas que pueden causar estrés físico y aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

Por otro lado, la Tabla 34 también muestra el resultado del total de factores de riesgo ergonómico por cada puesto de trabajo, para lo cual se realizaron los siguientes gráficos estadísticos:

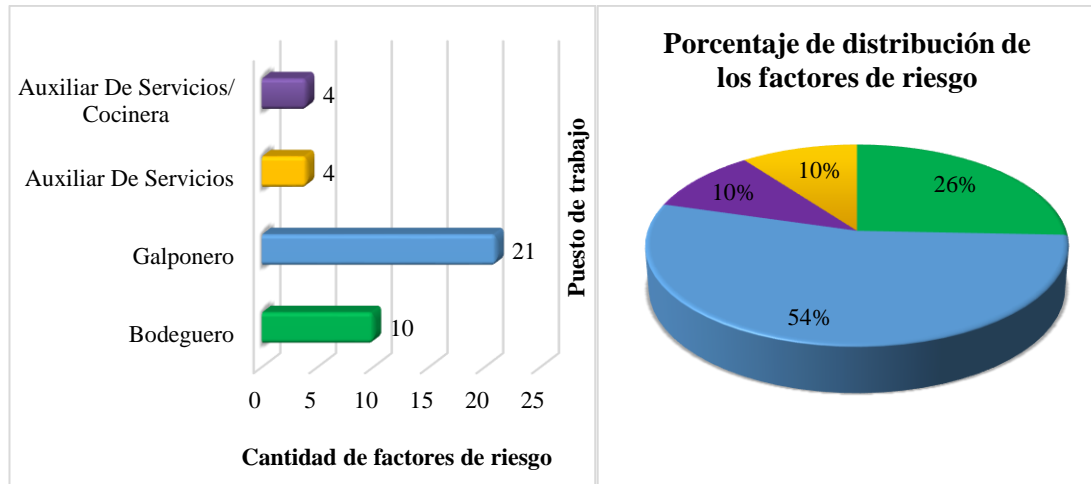


Figura 42: Identificación de factores de riesgo ergonómico por puesto de trabajo

Análisis:

La Figura 42 muestra un gráfico de barras con la cantidad de factores de riesgo identificados por cada puesto de trabajo que existe en el área de producción. En donde, el puesto de trabajo con mayor cantidad de factores de riesgo es el puesto de galponero con un total de 21 factores de riesgo que representa el 54%. En segundo lugar, en el puesto de bodeguero se identificaron un total de 10 factores de riesgo que representa el 26%, mientras que los puestos de auxiliar de servicios se identificaron un total de 4 factores de riesgo por cada puesto que representan en conjunto el 20% del total.

Interpretación de los resultados:

La Figura 42 muestra que en la empresa el puesto de trabajo que posee mayor cantidad de factores de riesgo ergonómico es el puesto de Galponero. Esto se debe a que las actividades que se desempeñan en este puesto de trabajo son de campo, por ende, la probabilidad de la presencia de peligros ergonómicos es muy alta. Además, la cantidad de personas que laboran en el puesto de galponero con un total de 16 personas, se considera que este puesto es el de mayor exposición y perjuicio para la aparición de lesiones musculares y trastornos musculoesqueléticos.

3.1.9. Aplicación del Cuestionario Nórdico de Kuorinka

Una vez que se ha realizado la identificación del puesto de trabajo con mayor cantidad de factores de riesgo y el tipo de riesgo ergonómico más representativo, en el presente proyecto de investigación se procedió a realizar la aplicación del cuestionario nórdico Kuorinka en los trabajadores que desempeñaban sus funciones en el puesto de galponero en la empresa “Avícola Pérez”, con el objetivo de identificar las diversas zonas corporales más propensas a sufrir daños producto de las actividades desempeñadas durante su jornada laboral.

Cabe destacar que la aplicación del cuestionario conto con la aprobación del gerente de la empresa y la participación voluntaria de los empleados mediante un consentimiento informado el cual se puede observar en el Anexo 2.

El cuestionario fue aplicado a un total de 16 trabajadores que desempeñaban sus funciones en el puesto de galponero desde las 8:00 am hasta las 17:00 pm con 1 hora de descanso para el almuerzo. La población de estudio estaba conformada tanto por hombres como por mujeres, en donde el género masculino estaba representado por alrededor del 56% y un 44% representa el género femenino.

El cuestionario se estructuraba en base a 11 preguntas para obtener información relevante de los empleados y datos concluyentes referentes a la aparición de trastornos musculoesqueléticos en diversas zonas corporales, el cuestionario y su desarrollo se puede observar en el Anexo 4.

A partir del desarrollo del mencionado cuestionario se han obtenido los siguientes resultados:

Pregunta 1: ¿En algún momento de su vida ha tenido molestias (dolor, fatiga, entumecimiento, hormigueo, malestar)?

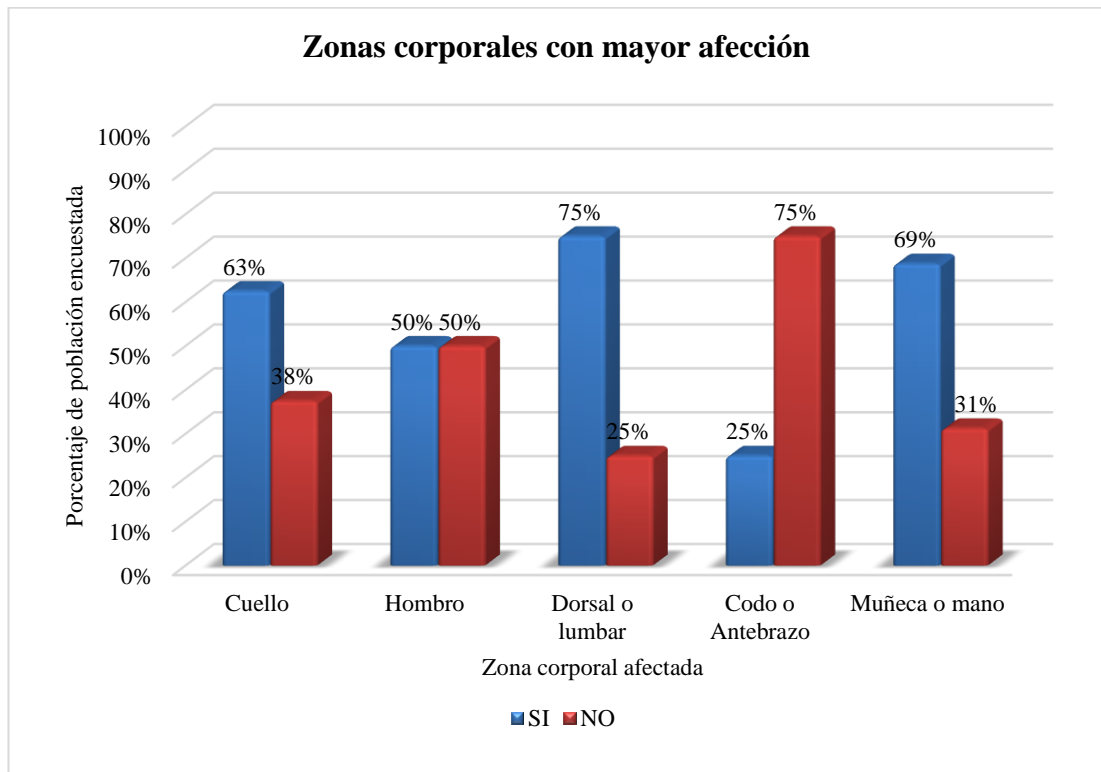


Figura 43: Zonas corporales con mayor afección

En la Figura 43 se muestra los resultados con respecto a las molestias y dolor musculoesquelético asociadas a distintas zonas corporales, en donde la zonas con mayor afecciones y presencia de dolor son la zona dorsal y lumbar con 75% de total, la zona del cuello con un 63% y la zona corporal de la muñeca o mano con un 69%, mientras que las zonas corporales del codo o antebrazo y el hombro poseen un porcentaje bajo de respuestas pero al igual que las anteriores, son zonas que llegan a ser perjudicadas por el desarrollo de las actividades diarias del personal laboral.

Se determinó que el porcentaje en general es alto con respecto a la presencia de molestias y dolor musculoesquelético que afecta a los empleados de la empresa, por lo cual se debería tomar medidas correctivas para precautelar la integridad y salud del trabajador.

Pregunta 2: ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido estos problemas?

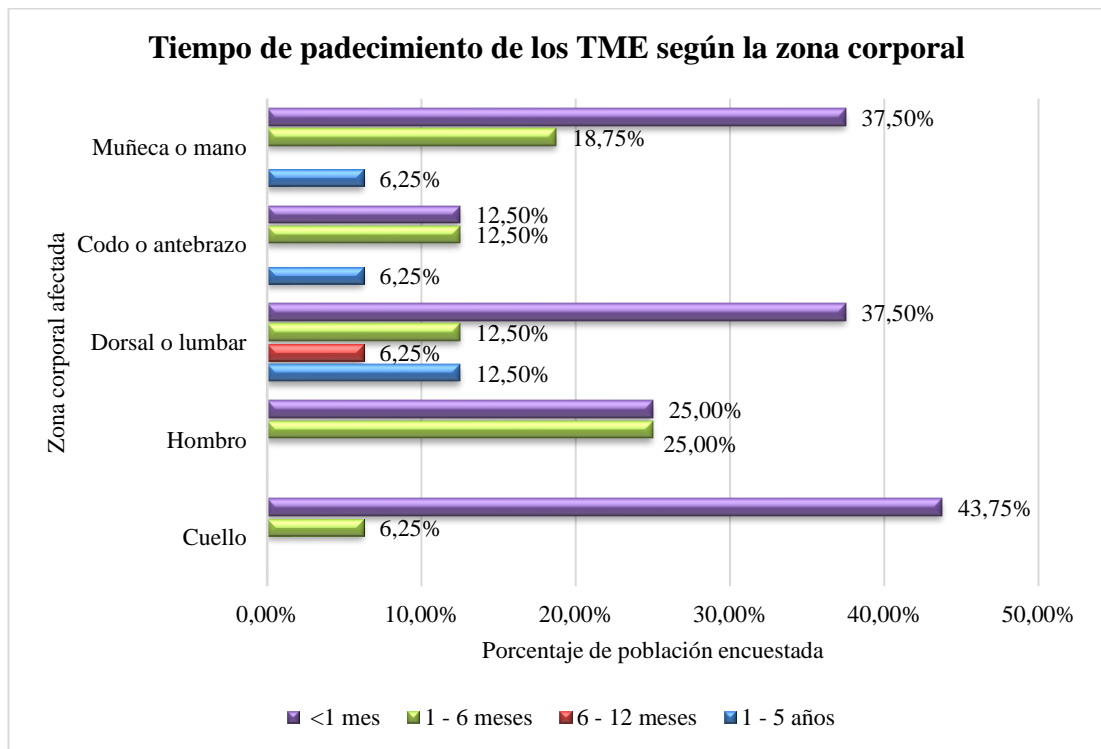


Figura 44: Tiempo de padecimiento de los TME según la zona corporal

En la Figura 44 con respecto a la pregunta del tiempo en que se han sentido las molestias en diferentes zonas corporales, la mayor parte de personas han mencionado que principalmente los episodios de dolor permanece con una duración menor a 1 mes con un porcentaje promedio del 37,50% de respuestas en zonas corporales como el cuello, la manos y muñecas, las zonas dorsal y lumbar; mientras que, el 25% de los encuestados menciona que en las zonas corporales del hombro, codo y antebrazo el dolor prevalece durante 1 a 6 meses; además el 6,25% de los encuestados menciona que el dolor en la zona dorsal y lumbar prevalece durante un tiempo de 6 a 12 meses; por último un promedio de 12,50% de los encuestados, menciona que el dolor ha prevalecido durante un periodo de 1 a 5 años, que en este caso correspondería aquellos empleados que trabajan en la empresa desde hace más de 10 años.

Por lo cual, se deduce que la carga de trabajo provoca que las molestias sean frecuentes en los trabajadores, además de la falta de descansos programados durante la jornada laboral influyen en la aparición de molestias, ante esto se debe tomar diversas acciones correctivas para evitar la aparición y generación de enfermedades laborales a lo largo del tiempo.

Pregunta 3: ¿Ha sido necesario que lo reubiquen de su puesto de trabajo (aunque no lo haya reportado) debido a que le ocasiona molestias musculoesqueléticas?

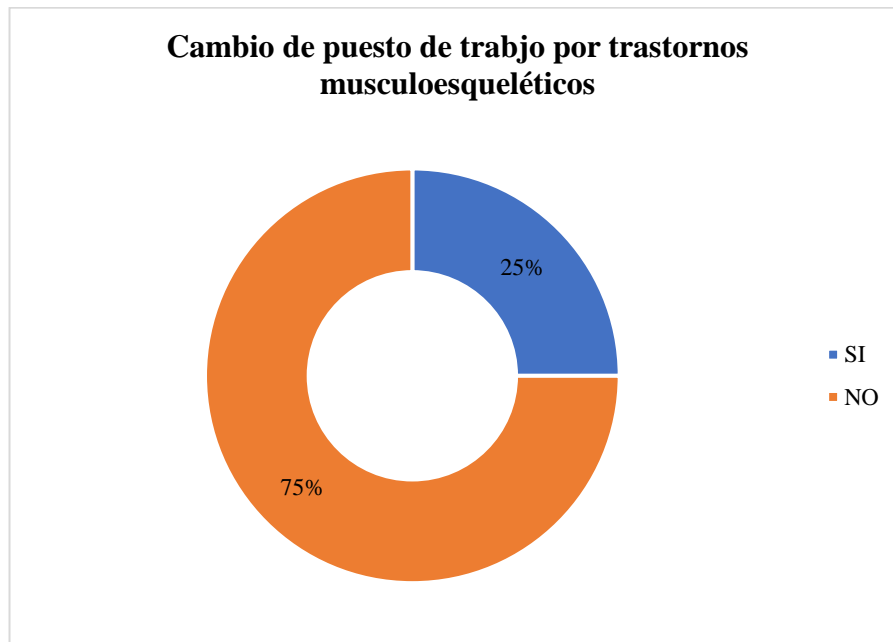


Figura 45: Cambio de puesto de trabajo por trastornos musculoesqueléticos

En la Figura 45 se muestra los resultados referentes al cambio de puesto ocasionados por la aparición de molestias musculoesqueléticas, en donde el personal en mayor parte ha respondido que NO ha cambiado de puesto con un porcentaje del 75% y el 25% ha respondido que si ha necesitado realizar un cambio de puesto.

A pesar de que en preguntas anteriores se evidencia que la mayor parte del personal laboral presenta dolores y molestias musculoesqueléticas, no solicitan un cambio de puesto, lo cual se debería a que gran parte de las actividades que realizan integran el proceso general de la empresa y no existen otros cargos a los cuales se les pueda reasignar, por lo cual para contrarrestar esta situación se debe de plantear una serie de medidas correctivas que permitan al personal laboral aligerar la carga de trabajo.

Pregunta 4: ¿Ha tenido molestias (dolor, entumecimiento, fatiga, hormigueo, malestar) en los últimos 12 meses?

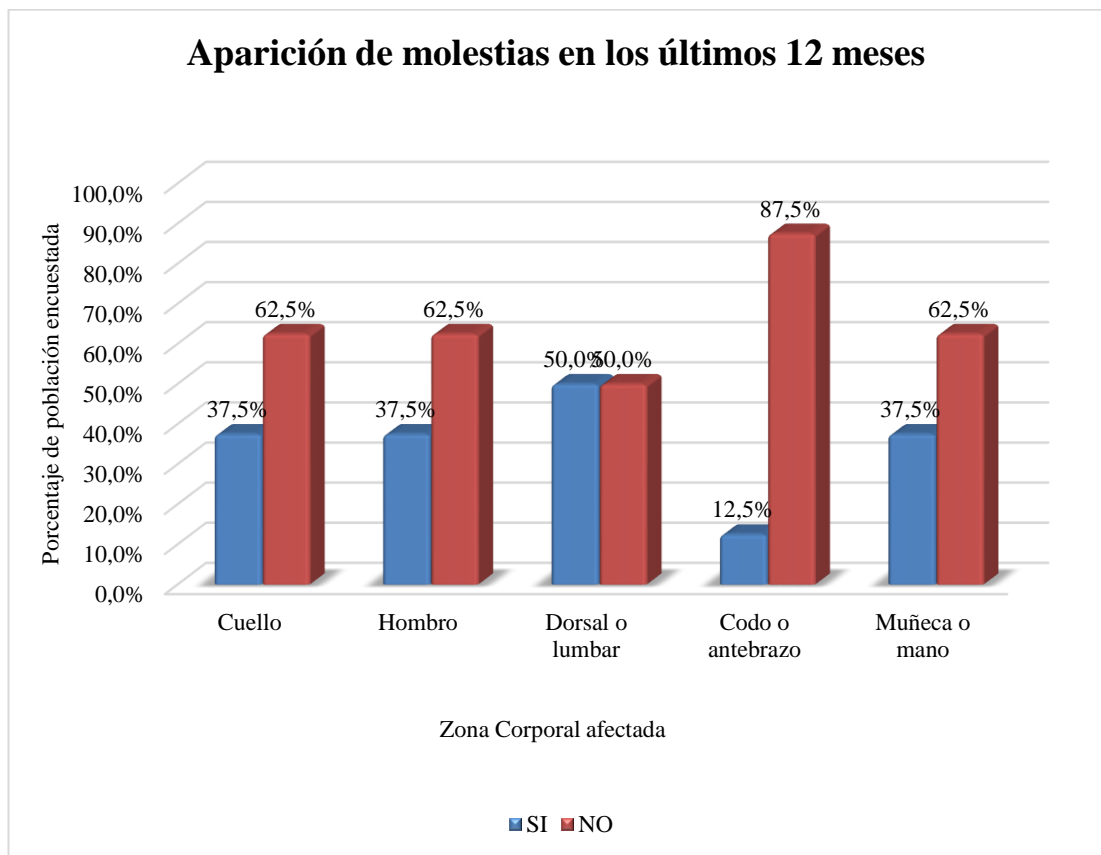


Figura 46: Molestias en los últimos 12 meses

La Figura 46 muestra los resultados con respecto a la pregunta que plantea si los empleados han tenido molestias en los últimos 12 meses. En donde un 50% ha presentado molestias en la zona lumbar y dorsal, mientras que el 38% ha presentado molestias en el cuello, hombro, muñecas y manos, además en menor medida se muestra que solo el 13% ha presentado molestias en el codo y antebrazo.

Los resultados muestran que las zona lumbar y dorsal presenta mayor reincidencia, seguramente provocado por la sobrecarga y repetitiva de actividades que ejecutan los empleados en su jornada laboral.

Pregunta 5: ¿Cuál es el total de tiempo que ha tenido episodios de dolor musculoesquelético en los últimos 12 meses?

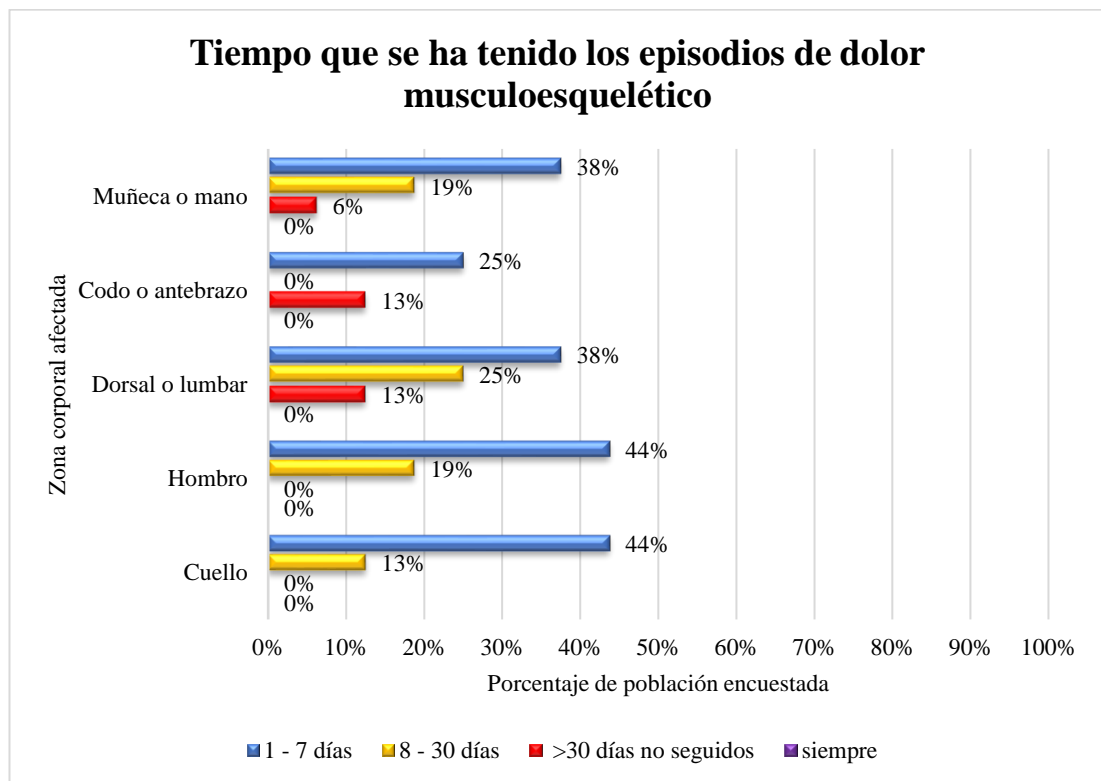


Figura 47: Episodios de dolor en los últimos 12 meses

En la Figura 47 se muestran los resultados con respecto a la duración de los episodios de dolor en los últimos 12 meses. En donde se ha obtenido que en promedio con un 44% los episodios de dolor se han presentado en un tiempo entre 1 a 7 días en zonas corporales como los hombros y cuello, dorsal y lumbar, en el codo o antebrazo y en la mano o muñeca, principalmente provocado por la repetitividad de movimientos que se producen en las actividades rutinarias de los empleados. Mientras que, con un promedio del 25% los encuestados menciona que los episodios de dolor se han presentado en un tiempo entre 8 a 30 días en la mayoría de las zonas corporales descritas, por último, solo el 13% de los encuestados ha presentado episodios de dolor en un tiempo mayor a los 30 días en zonas corporales como la mano, el codo y la zona dorsal y lumbar.

Acorde a los resultados, se deben de hallar alternativas para que estas molestias y dolores sean tratados de forma preventiva para evitar que los empleados sufran un deterioro en su salud.

Pregunta 6: ¿Cuánto dura cada episodio de dolor o molestia? (desde el inicio del dolor hasta la finalización del mismo).

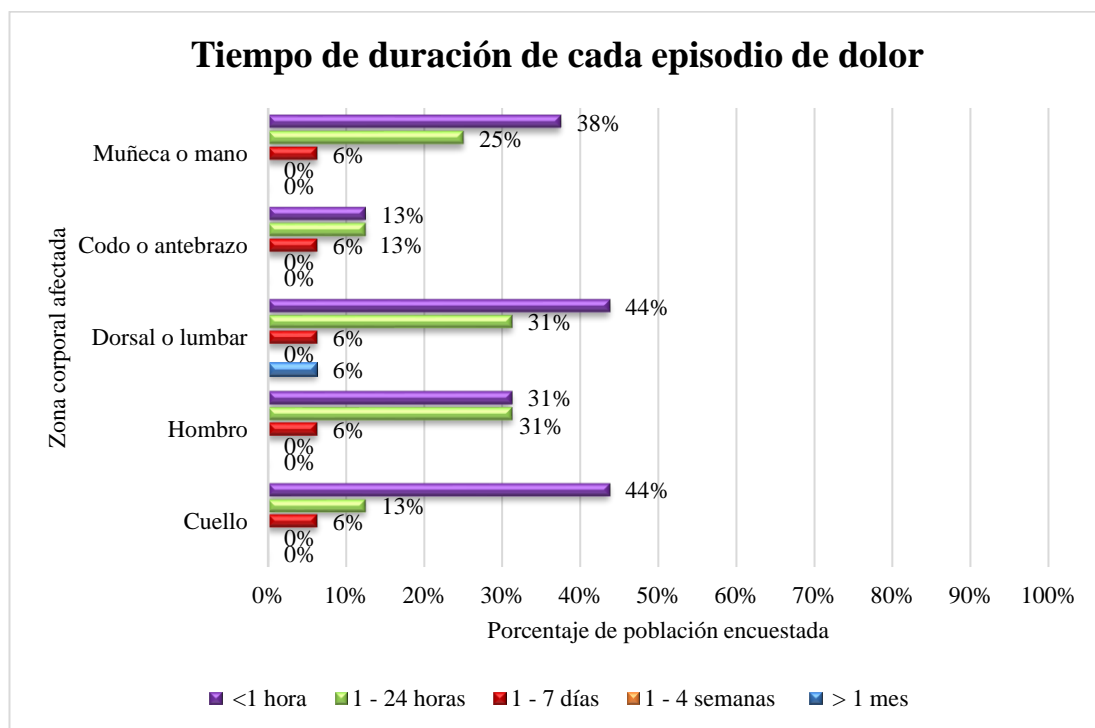


Figura 48: Tiempo de duración de cada episodio de dolor o molestia

En la Figura 48 se muestran los resultados relacionados a la duración de cada episodio de dolor con respecto a las molestias presentadas en los últimos 12 meses, en donde el 44% de los encuestados menciona que los episodios de dolor tienen una duración de al menos 1 hora y se centra en zonas corporales como el cuello, la mano, la muñeca, la zona dorsal y lumbar; mientras que un 31% de los encuestados menciona que los episodios de dolor tienen una duración de 1 a 24 horas en zonas corporales como la muñeca, la mano, el hombro, el codo y el antebrazo, además, solo el 6% menciona que los episodios de dolor tienen una duración de 1 a 7 días en la mayoría de las zonas corporales, un 6% menciona que el dolor ha durado más de un mes en la zona dorsal y lumbar, y por último no se han registrado episodios de dolor con duración de 1 a 4 semanas.

Los episodios de molestias que se presentan de 1 a 24 horas son producto principalmente de aquellas tareas rutinarias que poseen largos periodos de actividades con movimientos repetitivos, por lo cual es necesario tomar acciones correctivas para salvaguardar la salud del personal laboral.

Pregunta 7: En los últimos 12 meses... ¿Por cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer cualquier actividad en su trabajo?

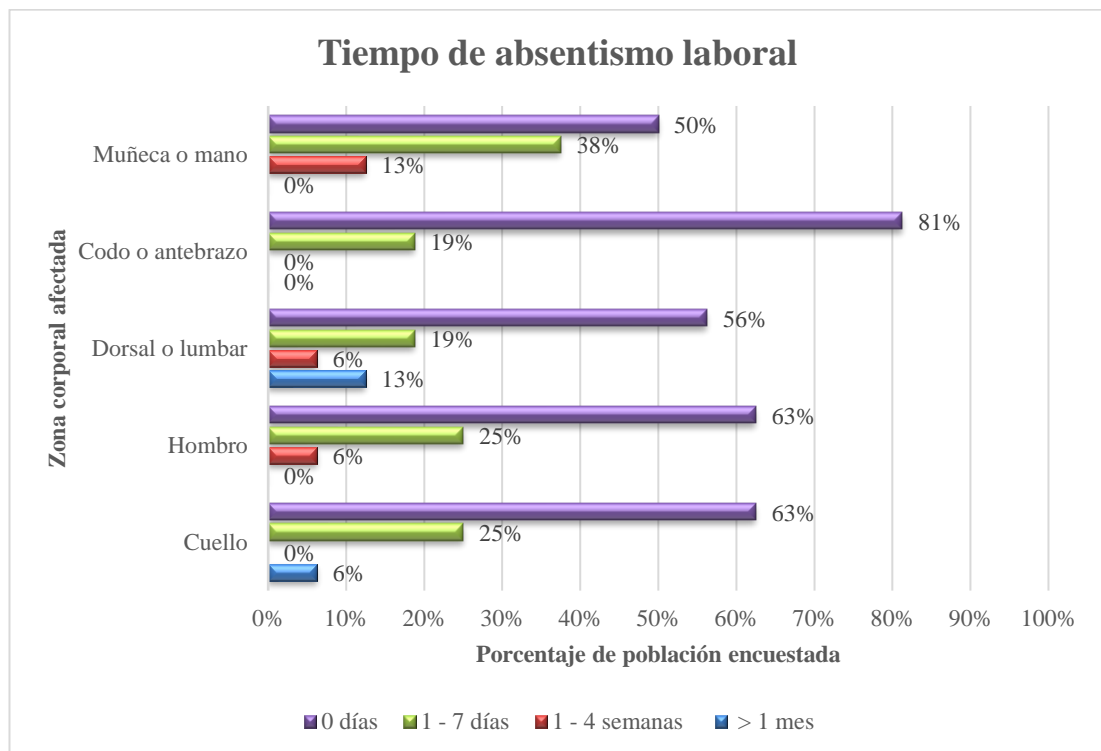


Figura 49: Tiempo de impedimento para realizar las actividades del trabajo

La Figura 49 ilustra los resultados relativos a la detección de ausentismo laboral como consecuencia de molestias experimentadas en los últimos 12 meses. En este contexto, el 63% de los encuestados declara no haberse ausentado de su puesto de trabajo a pesar de haber experimentado diversas molestias en diferentes áreas corporales. Por otra parte, el 25% de los participantes ha requerido ausentarse de sus labores durante un periodo de 1 a 7 días debido a molestias en las manos, muñecas, hombros y cuello. Asimismo, se observa que solamente el 6% de los encuestados ha faltado al trabajo entre 1 y 4 semanas a causa de molestias graves en el hombro, la zona dorsal y lumbar. Finalmente, otro 6% ha experimentado la necesidad de estar ausente del trabajo por un periodo superior a un mes a raíz de molestias en el cuello.

Además, se muestra que una parte significativa de la población encuestada no ha faltado a su trabajo, pero un porcentaje considerable experimenta molestias y dolores musculares intensos sin haber solicitado una licencia temporal en sus labores. Esta situación podría conducir a un exceso de esfuerzo físico.

Pregunta 8: ¿Ha recibido tratamiento de un médico, fisioterapeuta o quiropráctico en busca de alivio por estas molestias en los últimos 12 meses?

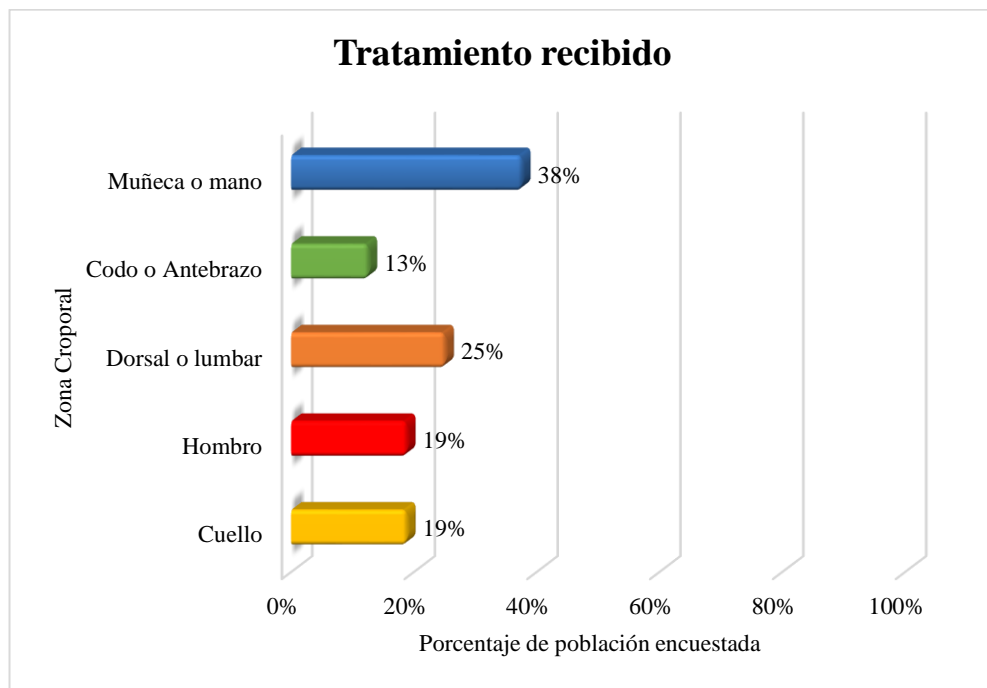


Figura 50: Población que ha recibido tratamiento médico en los últimos 12 meses

La Figura 50 muestra los resultados correspondientes a la población encuestada que SI ha recibido algún tratamiento médico en busca de aliviar las molestias y dolores musculoesqueléticos surgidos en los últimos 12 meses, en donde el 38% ha recibido tratamiento médico para aliviar las molestias de su muñeca y mano, el 25 % ha recibido tratamiento quiropráctico para aliviar molestias de la zona dorsal y lumbar, el 19% ha recibido tratamiento médico y fisioterapia para contrarrestar molestias generadas en el cuello y hombros, por ultimo solo el 13% ha recibido tratamiento médico para aliviar molestias en el codo y antebrazo.

Dados los resultados, con el 38% las manos y muñecas son las zonas corporales que reciben más atención médica lo que demuestra que es la zona corporal más propensa a sufrir daños, lo que se relaciona con la carga de trabajo y a la repetitividad de acciones y movimientos que conllevan las actividades rutinarias del puesto de trabajo de galponero

Pregunta 9: ¿Ha tenido molestias (dolor, fatiga, entumecimiento, hormigueo, malestar) en los últimos 7 días?

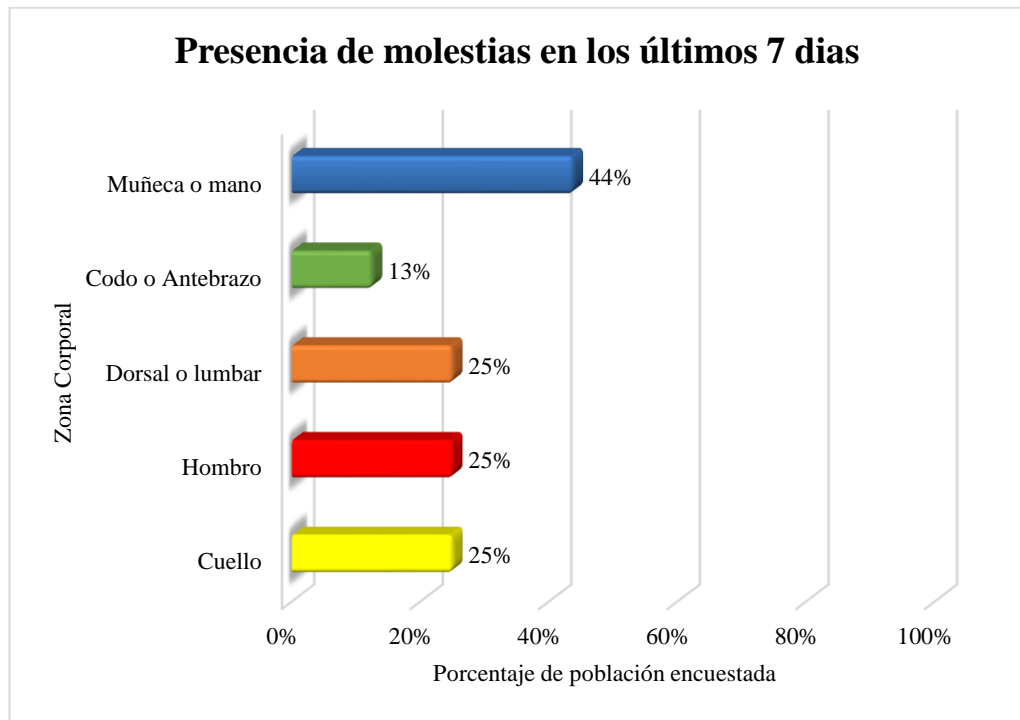


Figura 51: Dolencias en la población encuestada en los últimos 7 días

La Figura 51 muestra los resultados con respecto a la identificación de molestias en los últimos 7 días a partir de haber recibido un tratamiento médico. Un 44% ha presentado molestias en las muñecas y manos. Un 25% ha presentados molestias en la zona dorsal y lumbar, como también en zonas corporales como el cuello y los hombros. Por último, el 13% ha presentado molestias en el codo y antebrazo.

A partir de los resultados expuestos, se determinó que las zonas corporales con un mayor índice de molestias son las zonas lumbares, el hombro y el cuello, producto de las actividades rutinarias y a la carga laboral a la que se ven expuestos los trabajadores.

Pregunta 10: Asignar un valor a las molestias entre 1 (muy leve), 2 (leve), 3 (moderado), 4 (fuerte) y 5 (molestias muy fuertes)

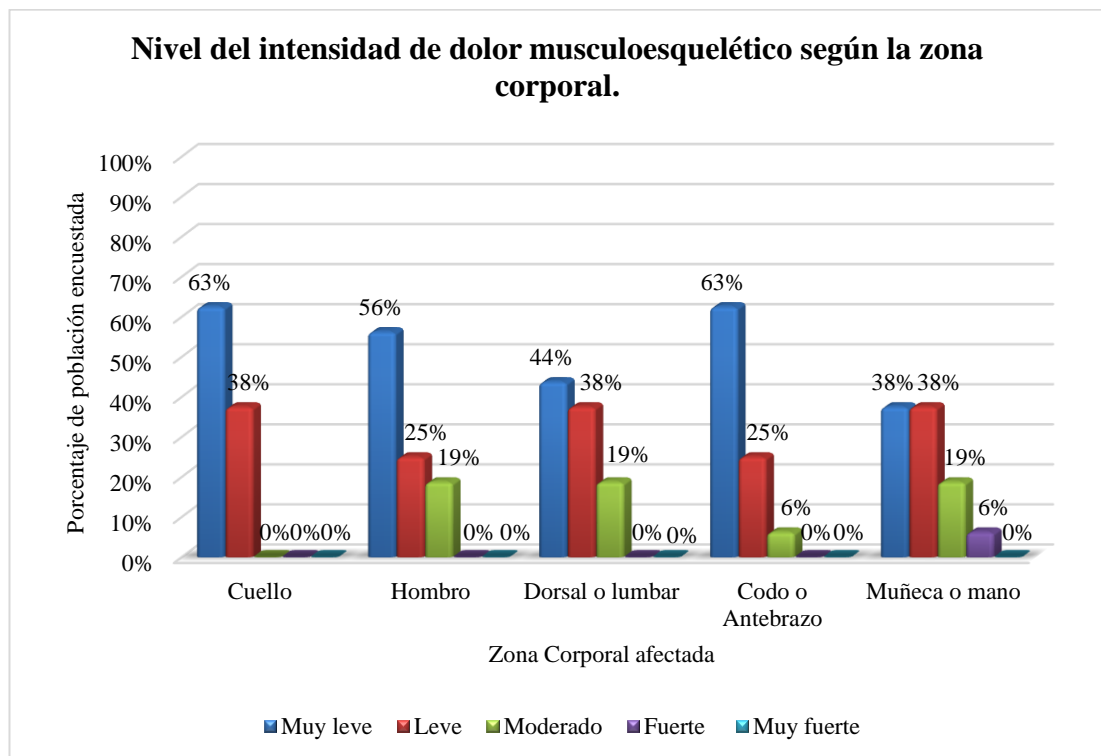


Figura 52: Nivel de intensidad del dolor musculoesquelético por zona corporal

La Figura 52 muestra los resultados acordes al nivel de intensidad del dolor musculoesquelético según la zona corporal. En donde, se evidencia que en las mayorías de zonas corporales el nivel de dolor es Muy Leve con un promedio del 63%. También el 38% de los encuestados mencionan que el dolor es Leve en la mayoría de zonas corporales. En tanto que solo el 19% de los encuestados mencionan que el nivel de dolor es Moderado y afecta a zonas corporales como los hombros, codos, antebrazos y zonas dorsales y lumbares. Por último, se evidencia que el 6% presenta dolores con un nivel Fuerte en manos y muñecas. No se evidencia zonas corporales con niveles altos de dolor categorizados como Muy Fuertes.

Acorde a los resultados, se posee un porcentaje considerable de molestias categorizadas como Moderadas y Fuertes, lo cual conlleva un riesgo para la integridad física, por lo tanto, se deben buscar alternativas para eliminar o minimizar el riesgo a sufrir afecciones en la salud de los trabajadores.

Pregunta 11: ¿A qué razones (relacionadas al trabajo o no) piensa que sean la causa de estas molestias en cada zona?

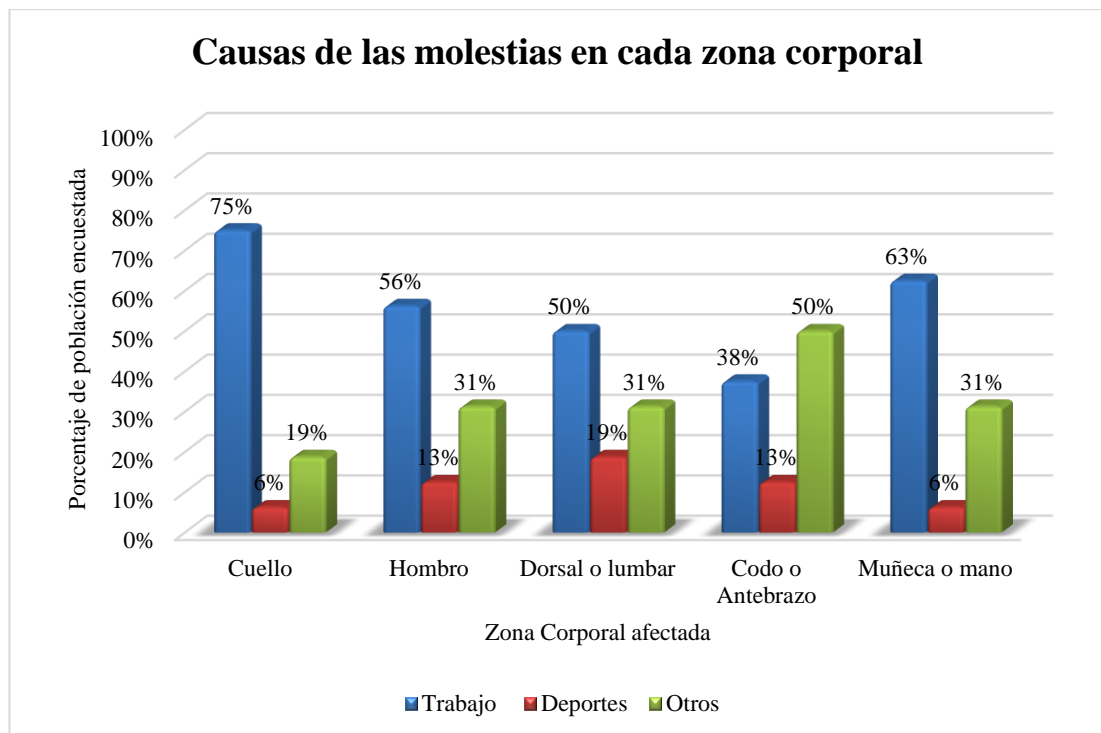


Figura 53: Razones que causan las molestias corporales en cada zona

En la Figura 53 se muestran las razones relacionadas a la aparición de las molestias corporales, ya sean relacionadas a actividades realizadas en el trabajo o fuera del mismo. En promedio el 63% de los encuestados menciona que las molestias en cualquier zona corporal se generan principalmente en el trabajo. El 31% de los encuestados menciona que las molestias se generan fuera del trabajo debido a otras actividades. Mientras que solo el 19% menciona que las causas de las molestias se generan debido a la realización de actividades deportivas.

Dado los resultados obtenidos, se determinó que las actividades ejecutadas en la empresa son la causa principal de la generación de molestias, dolores y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores que desempeñan sus funciones en el puesto de galponero.

3.1.10. Relación edad, género y tiempo de trabajo con la generación de trastornos musculoesqueléticos

Al culminar con el análisis de los resultados de las preguntas expuestas por el cuestionario Nórdico, otro factor importante a tomar a consideración es analizar la relación que existe entre la aparición y presencia de molestias osteomusculares entre factores como la edad, el género y el tiempo de trabajo, con el objetivo de obtener una visión más amplia y específica sobre los factores que contribuyen al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en los empleados de la empresa.

- **Grupo etario**

Mediante la aplicación del cuestionario se obtuvo que la edad de las personas que laboran en el puesto de galponero se encuentra en el rango de menos a 20 años hasta los 40 años, en donde el solo 13% posee una edad inferior a 20 años, el 56% posee una edad de 21 a 30 años siendo grupo etario más representativo, mientras que, el 19% posee una edad de 31 a 40 años. De esta manera se posee la Tabla 35 la cual muestra los datos referentes al porcentaje de afecciones que tienen los trabajadores acordes a su grupo etario y a la zona corporal con mayor afección.

Tabla 35: Molestias osteomusculares en relación al grupo etario

EDAD	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Mano o muñeca
<20 años	13%	6%	0%	6%	6%
21 -30 años	31%	25%	50%	13%	38%
31-40 años	19%	19%	25%	6%	25%

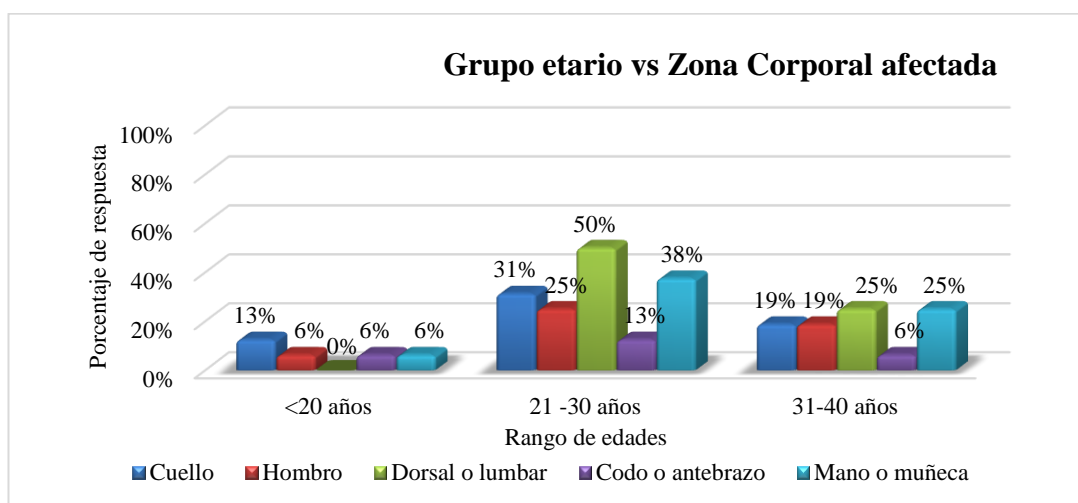


Figura 54: Relación del grupo etario con la zona corporal afectada

Análisis:

En la Figura 54 se puede observar la relación que existe entre el grupo etario con la presencia de molestias osteomusculares. En donde se obtiene que los trabajadores con una edad menor a 20 años son aquellos que presentan menores molestias osteomusculares con respecto al resto de grupos, obteniendo porcentajes inferiores al 13% en cada zona corporal analizada.

Mientras que el grupo etario de trabajadores de 21 a 30 años presenta mayor cantidad de molestias osteomusculares y se considera el grupo más afectado, en donde las zonas dorsales y lumbares con el 50%, la zona del cuello con el 31% y las manos con el 38% son las zonas corporales que presentan más molestias osteomusculares.

En tanto que, el grupo etario de personas de 31 a 40 años presentan molestias osteomusculares por debajo del 25% y en relación al anterior grupo etario cada valor se ve reducido, pero, aun así, las zonas dorsal o lumbar y las manos o muñecas se mantienen como las zonas corporales más afectadas con un 25% cada una, seguidas las zonas corporales como el cuello y el hombro con el 19%.

Interpretación:

Se ha determinado que la cantidad de molestias osteomusculares presentes en los empleados se debe en gran parte a la edad del individuo, dado a que aquellos trabajadores más jóvenes debido a su estado físico pueden soportar de mejor manera la carga de trabajo y su tiempo de trabajo en la empresa es reciente. Por lo cual aquellos trabajadores que con el paso del tiempo y con una edad más avanzada acumulan diversas molestias y su estado físico se degrada provocando que no se soporte de mejor manera la carga de trabajo.

- **Tiempo de trabajo**

Acorde a los datos del cuestionario, en la empresa los empleados con más tiempo de trabajo van desde los 8 a 15 años de experiencia y representa el 25% del total de trabajadores, a partir de esto, el siguiente rango especificado de tiempo de trabajo es de 4 a 7 años de experiencia con un 38% de trabajadores y por último con un tiempo de trabajo de 1 a 3 años de experiencia con un 38% de trabajadores.

Tabla 36: Molestias osteomusculares en relación al tiempo de trabajo

Tiempo	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Mano o muñeca
1-3 años	19%	13%	25%	13%	13%
4-7 años	25%	25%	38%	13%	31%
8-15 años	19%	13%	13%	0%	25%

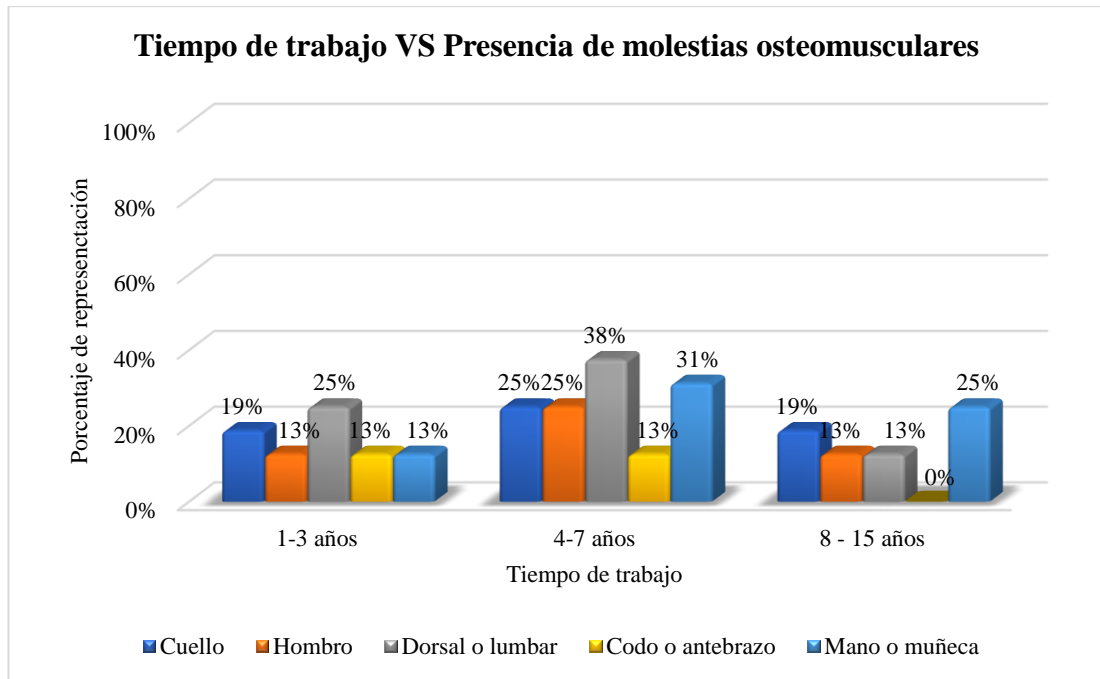


Figura 55: Relación del tiempo de trabajo con la zona corporal afectada

Análisis:

La Figura 55 muestra los resultados acordes a la relación del tiempo de trabajo con la aparición y presencia de molestias osteomusculares. En donde se observa que en el tiempo de trabajo de 1 a 3 años las molestias osteomusculares poseen valores por debajo del 25%, en donde las zonas corporales más afectadas resultan ser el cuello con el 19% y la zona lumbar con el 25%, por lo cual, a pesar de ser un período de trabajo corto, es el tiempo suficiente para que en los trabajadores se desarrollen las molestias y afecciones musculoesqueléticas.

Aquellos empleados que llevan un tiempo de trabajo entre 4 a 7 años presentan mayor cantidad de afecciones y molestias, siendo la zona lumbar con el 38% y las manos con el 31% las zonas corporales más afectadas, seguidas por el cuello y el hombro con un 25% lo que en comparación con el rango anterior los valores se han incrementado,

evidenciado que con el transcurrir de los años y la carga de trabajo las afecciones y molestias se van intensificando provocando diversas lesiones y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.

Por último, los empleados con un tiempo de trabajo de 8 a 15 años acorde a la gráfica se muestran que las afecciones se han reducido, llegando a ser las afecciones en las muñecas y manos con un 25% las zonas corporales más afectadas.

Interpretación:

La disminución de las afecciones puede relacionarse a la experiencia que los empleados poseen y por ende han desarrollado técnicas para ejecutar de mejor manera sus labores diarias sin que afecte a su salud, además de que con el tiempo transcurrido los empleados ya deben haber recibido tratamiento médico para aquellas afecciones más graves y recurrentes.

- **Género**

Acorde a los datos obtenidos, la empresa posee un 56% de empleados de género masculino y un 44% de empleados de género femenino que laboran en el puesto de galponero.

Dado que se posee una cantidad igual de hombres y mujeres es evidente que los resultados con respecto a la aparición de molestias osteomusculares en relación al género serán más concretos y precisos.

De esta manera en la Tabla 37 se muestran los diversos datos acordes al género y las zonas con mayor afección.

Tabla 37: Molestias osteomusculares en relación al género del trabajador

Genero	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Mano o muñeca
Femenino	31%	13%	19%	6%	38%
Masculino	31%	38%	56%	19%	31%

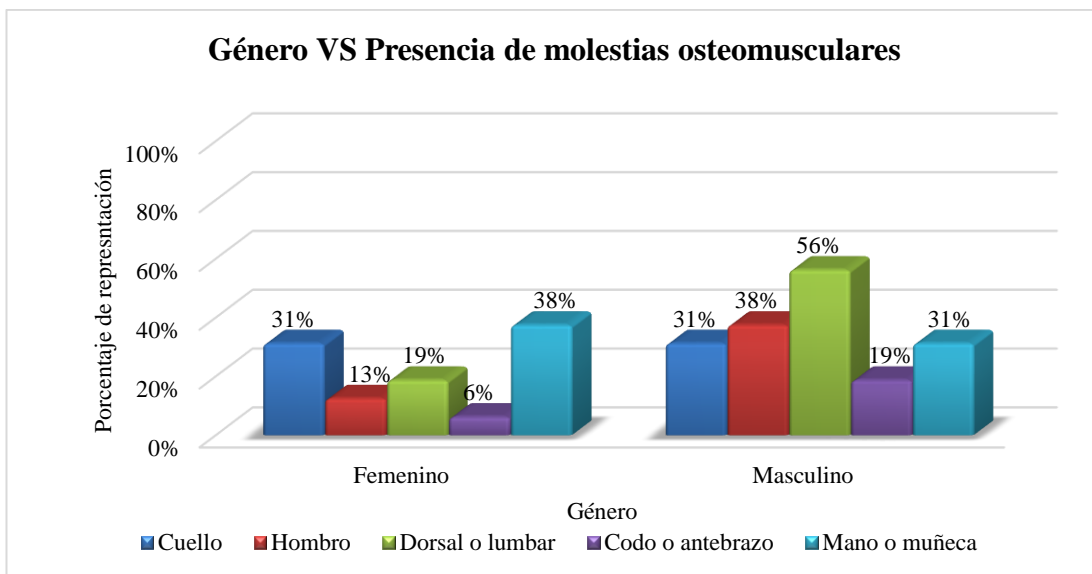


Figura 56: Relación del género con la presencia de molestias osteomusculares

Análisis:

En la Figura 56 se muestran los resultados acordes a la relación del género con la aparición de molestias osteomusculares. En donde se observa que en las personas de ambos géneros la aparición de molestias comparte similitudes, en ambos géneros se poseen un porcentaje del 31% para la zona del cuello y con un 38% para las manos. En zonas corporales como el hombro y el codo los datos varían, el género femenino posee un 13% molestias en el hombro comparado con el 38% que posee el género masculino, así también, para el género femenino las molestias en el codo son menores con un 6% en comparación el 19% que presenta el género masculino. Además, se evidencia que el género masculino resulta el más afectado en la zona dorsal y lumbar con un 56%, al contrario que el género femenino que presenta solo un 19% de afecciones en esa zona.

Interpretación:

Se ha observado que tanto hombres como mujeres presentan grandes similitudes en la generación de molestias en zonas como el cuello y las manos, lo que puede deberse a factores relacionados con las tareas específicas realizadas en el puesto de galponero. Además, existe una marcada diferencia entre las molestias presente en la zona dorsal y lumbar entre ambos géneros, lo que puede deberse a que los empleados de género masculino se encargan de realizar las actividades y acciones que requieren un mayor esfuerzo físico.

3.1.11. Identificación de factores de riesgo ergonómico por tarea

Una vez que se ha identificado el puesto de trabajo con mayor cantidad de riesgos ergonómicos en la empresa, se procede a realizar la identificación de los peligros ergonómicos por cada tarea que se ejecuta en el puesto de galponero, para lo cual se utiliza las fichas de identificación proporcionada por la norma ISO/TR 12295:2014 cuya estructura se muestra en el Anexo 5.

Tabla 38: Puesto de trabajo con mayor riesgo ergonómico

Área	Puesto de Trabajo	Tarea	Código
Área Operativa y Producción	Galponero	Limpieza y desinfección de la zona de albergue de aves	G-01
		Vacunación de aves	G-02
		Alimentación e hidratación de las aves de corral	G-03
		Recolección y clasificación de los huevos	G-04
		Transporte de las cubetas hacia la bodega	G-05
		Gestión de mortalidad y recolección de aves muertas	G-06
		Recepción, descarga y distribución de las aves en los galpones	G-07

- **Ficha de identificación por Levantamiento Manual De Cargas**

En primer lugar, se realiza la identificación del peligro ergonómico generado por el levantamiento manual de cargas, para lo cual se utiliza la siguiente ficha de identificación que se muestra en la Tabla 39.

Tabla 39: Ficha de identificación de peligros ergonómicos por levantamiento manual de cargas [36].

LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS														
Identificación del peligro ergonómico por levantamiento manual de cargas														
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones														
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones.	Respuestas													
	G-01		G-02		G-03		G-04		G-05		G-06		G-07	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	X		X			X	X		X		X		X	
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3kg o más?		X	X			X		X	X			X	X	
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	X			X		X	X		X		X			X
Si todas las respuestas son " SI " para todas las condiciones, hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo. Si alguna de las respuestas a las condiciones es " NO ", no hay presencia del peligro por levantamiento de cargas.														

Los resultados de la Tabla 39 acorde a la ficha de identificación de peligros ergonómicos por levantamiento manual de cargas muestran que de las 7 tareas analizadas en solo una tarea todas las condiciones resultaron afirmativas, específicamente en la tarea G-05 (Transporte de las cubetas hacia la bodega) en la cual existe la presencia de peligros por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.

• **Ficha de identificación por Empuje o tracción de cargas**

Varias de las tareas que se realizan en el puesto de galponero poseen ciertas acciones que se consideran como empuje o tracción de cargas para lo cual se usa la ficha de identificación que se muestra en la Tabla 40, con lo cual identificar las condiciones y peligros asociados a cada tarea.

Tabla 40: Ficha de identificación de peligros ergonómicos por empuje o tracción de cargas [36].

EMPUJE O TRACCIÓN DE CARGAS															
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR EMPUJE O TRACCIÓN DE CARGAS															
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones															
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones.	Respuestas														
	G-01		G-02		G-03		G-04		G-05		G-06		G-07		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie y caminando?		X		X	X			X			X		X		X
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, transpaleta, etc) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?		X		X	X			X			X		X		X
3. ¿La tarea de empuje o tracción se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)		X		X	X			X			X		X		X
Si todas las respuestas son " SI " para todas las condiciones, hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.															
Si alguna de las respuestas a las condiciones es " NO ", no hay presencia del peligro por empuje o tracción de cargas															

De acuerdo a la identificación realizada, solo 2 de las 7 tareas poseen condiciones relevantes que generan peligros ergonómicos por empuje o tracción de cargas, las cuales son: la tarea G-03 (Alimentación e hidratación de las aves) y la tarea G-04 (Recolección y clasificación de huevos), por lo cual se debe realizar una evaluación específica de riesgo.

- **Ficha de identificación por Movimientos repetitivos**

Muchas de las tareas que se ejecutan en la empresa poseen varios movimientos repetitivos, pero no todas las tareas conllevan la existencia de peligros ergonómicos acorde a este factor, por lo cual mediante la ficha de identificación de la Tabla 41, se determinará cuáles son las tareas que conllevan un riesgo ergonómico por la exposición a movimientos repetitivos de la extremidad superior.

Tabla 41: Ficha de identificación de peligros ergonómicos por movimientos repetitivos [36].

MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR														
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR														
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones														
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones.	Respuestas													
	G-01		G-02		G-03		G-04		G-05		G-06		G-07	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1) ¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombros, codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	X		X		X		X		X		X		X	
2) ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?		X	X			X	X		X			X		X
Si todas las respuestas son " SI " para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.														
Si alguna de las respuestas a las condiciones es " NO ", no hay presencia del peligro por Movimiento repetitivos de las extremidades superiores														

La ficha anterior muestra que las tareas que conllevan un riesgo ergonómico por movimientos repetitivos durante su ejecución son 3 de las 7 tareas que se realiza en el puesto de galponero, las cuales son: la tarea G-02 (Vacunación de las aves), G-04 (Recolección y clasificación de huevos) y G-05 (Transporte de cubetas hacia la bodega); ante lo cual se deberá realizar la evaluación específica del riesgo.

- **Ficha de identificación por posturas forzadas y movimientos forzados**

Acorde a las primeras observaciones realizadas a las tareas ejecutadas en la empresa, se encontró que el personal laboral se sometía a varias posturas forzadas y movimientos forzados durante su jornada laboral, por lo cual se utiliza la ficha de identificación de peligros de la Tabla 42, para determinar si existe algún factor de riesgo potencial en las tareas que puedan afectar la salud de los trabajadores.

Tabla 42: Ficha de identificación de peligros ergonómicos por posturas forzadas y movimientos forzados [36].

POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS														
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR POSTURAS FORZADAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS														
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones														
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones.	Respuestas													
	G-01		G-02		G-03		G-04		G-05		G-06		G-07	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1 ¿Durante la jornada de trabajo hay presencia de una postura de trabajo estática (mantenida durante 4 Segundos consecutivamente) del tronco y/o de las extremidades, incluidas aquellas con un mínimo esfuerzo de fuerza extrema?		X	X			X	X			X		X		X
2 ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco, y/o de los brazos, y/o de la cabeza, y/o del cuello y/o de las partes del cuerpo?	X			X		X		X	X		X		X	
Si todas las respuestas son " SI " para todas las condiciones, hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.														
Si alguna de las respuestas a las condiciones es " NO ", no hay presencia del peligro por Posturas forzadas y Movimientos Forzados.														

Los resultados obtenidos acorde a la Tabla 42, muestran que varias de las tareas poseen condiciones que presentan riesgos por posturas forzadas y movimientos forzados, pero acorde a la ficha, estas condiciones no son lo suficientemente graves y no conllevan un riesgo ergonómico para que las tareas sean sometidas a evaluaciones específicas. Por lo tanto, los riesgos ergonómicos por posturas forzadas y movimientos forzados no se consideran para su evaluación en el presente proyecto de investigación.

Una vez que se ha culminado con la identificación de los peligros ergonómicos por tarea, se obtuvo que varias tareas necesitan una evaluación rápida para determinar el grado de riesgo que conlleva su ejecución, tal y como se muestra en la Tabla 43.

Tabla 43: Resumen de identificación de los riesgos ergonómicos por tarea

Resumen de identificación de los riesgos ergonómicos por tarea			
Código	Tarea	Tipo de riesgo	Acción
G-01	Limpieza y desinfección de los galpones	Levantamiento Manual de Cargas	No hay presencia de riesgo
		Empuje o tracción de cargas	No hay presencia de riesgo
		Movimientos repetitivos	No hay presencia de riesgo
G-02	Vacunación de aves	Levantamiento Manual de Cargas	Evaluación Rápida
		Empuje o tracción de cargas	No hay presencia de riesgo
		Movimientos repetitivos	No hay presencia de riesgo
G-03	Alimentación e hidratación de las aves de corral	Levantamiento Manual de Cargas	No hay presencia de riesgo
		Empuje o tracción de cargas	Evaluación Rápida
		Movimientos repetitivos	No hay presencia de riesgo
G-04	Recolección y clasificación de los huevos	Levantamiento Manual de Cargas	No hay presencia de riesgo
		Empuje o tracción de cargas	Evaluación Rápida
		Movimientos repetitivos	Evaluación Rápida
G-05	Transporte de las cubetas hacia la bodega	Levantamiento Manual de Cargas	Evaluación Rápida
		Empuje o tracción de cargas	No hay presencia de riesgo
		Movimientos repetitivos	Evaluación Rápida
G-06	Gestión de mortalidad y recolección de aves muertas	Levantamiento Manual de Cargas	No hay presencia de riesgo
		Empuje o tracción de cargas	No hay presencia de riesgo
		Movimientos repetitivos	No hay presencia de riesgo
G-07	Recepción, descarga y distribución de las aves en los galpones	Levantamiento Manual de Cargas	No hay presencia de riesgo
		Empuje o tracción de cargas	No hay presencia de riesgo
		Movimientos repetitivos	No hay presencia de riesgo

Evaluación rápida y estimación del riesgo

Después de la identificación inicial de los peligros ergonómicos y el puesto de trabajo con mayor presencia de riesgos ergonómicos, como segunda etapa se procede a realizar la evaluación rápida de las tareas en base a los lineamientos de la norma ISO/TR 12295:2014, mediante las fichas de evaluación rápida que proporciona dicha norma, cuya estructura se encuentra en el Anexo 6.

- **Evaluación por Levantamiento Manual De Cargas**

Acorde a la identificación anterior, las tareas a ser evaluadas son tres, en donde se identificará y estimará el riesgo de cada tarea, ya sea que exista un riesgo aceptable o inaceptable.

Tabla 44: Ficha de evaluación rápida por levantamiento de cargas [36].

FICHA 1.1.- Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde) por LEVANTAMIENTO DE CARGAS.				
NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")			G-05	
PREGUNTAS			SI	NO
a.	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?			X
b.	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? O bien, ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?			X
c.	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?		X	
d.	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?			X
e.	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?			X
Si a todas las preguntas Ha contestado " SI " entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en la Zona Verde .				
Si alguna de las respuestas es "NO", comprueba si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la Ficha 1.4. de evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona Roja) por levantamiento manual de cargas.				

Acorde a los resultados obtenidos en la Tabla 44, se evidencia que en la tarea G-05 (Transporte de cubetas hacia la bodega) al menos una de las condiciones descritas fue afirmativa y el resto obtuvo una respuesta negativa, que, en base a la norma, está tarea

debe ser evaluada mediante la ficha 1.2 para identificar las distintas condiciones inaceptables por levantamiento de cargas, tal y como se muestra en la Tabla 45.

Tabla 45: Ficha de evaluación rápida de condiciones inaceptables por levantamiento de cargas [36].

FICHA 1.2.- Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona roja) por LEVANTAMIENTO DE CARGAS.				
NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")			Respuestas	
			G-05	
PREGUNTAS			SI	NO
a.	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?		X	
b.	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?		X	
c.	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?			X
d.	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?			X
e.	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min. Consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).		X	
f.	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min. Consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).		X	
g.	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media)			X
h.	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?			X
i.	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?			X
j.	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?			X
k.	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?			X
Si alguna de las respuestas es " SI ", la tarea probablemente está en la Zona Roja y tiene un nivel de riesgo inaceptable. Se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por levantamiento manual de cargas para definir la intervención.				
Si todas las respuestas son " NO ", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y, por lo tanto, es necesario realizar la evaluación específica.				

Al concluir con la evaluación rápida de condiciones inaceptables de la Tabla 45, se obtuvo como resultado que la tarea G-05 posee un nivel de riesgo inaceptable, por lo cual, se debe de realizar una evaluación específica para determinar y definir el tipo de intervención a realizarse para mejorar las condiciones de los empleados que laboran en el puesto de galponero.

- **Evaluación por empuje o tracción de cargas**

En esta ocasión, las tareas G-03 (Alimentación e hidratación de las aves) y G-04 (Recolección y clasificación de huevos), serán evaluadas mediante la ficha 2.1 de evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones inaceptables en el desarrollo de la jornada laboral, para determinar su nivel de riesgo, tal y como se muestra en la Tabla 46.

Tabla 46: Ficha de evaluación rápida por empuje o tracción de cargas [36].

FICHA 2.1.- Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona Verde) por EMPUJE O TRACCIÓN DE CARGAS				
NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")			Respuestas	
			G-03	G-04
PREGUNTAS			SI	NO
a.	¿La fuerza requerida en el empuje o tracción es inferior a "Moderada" (en la Escala de Borg menor a 3)? O ¿La fuerza requerida en el empuje o tracción no supera los 30 N en fuerza continua (sostenida) y no supera los 100 N en los picos de fuerza? O ¿La fuerza requerida en el empuje o tracción no supera los 50 N cuando la frecuencia es menor 1 acción cada 5 minutos en una distancia de recorrido inferior a 50 m?		X	X
b.	¿La fuerza de empuje o tracción se aplica a una altura de agarre entre la cadera y la mitad del pecho?	X		X
c.	¿La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco erguido (sin torsión ni flexión)?	X		X
d.	¿La tarea de empuje o tracción se realiza durante menos de 8 horas al día?	X		X
Si Todas las preguntas a contestado "SI", entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en la Zona Verde.				
Si alguna de las respuestas es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la ficha 2,3, de Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona Roja) por empuje o tracción de carga.				

Mediante la ficha de evaluación de la Tabla 46, se obtuvo que las tareas G-03 y G-04 no poseen condiciones para estimar un riesgo aceptable, por lo cual se las debe evaluar con la ficha 2.2 de identificación de condiciones inaceptables presentes en la Tabla 47.

Tabla 47: Ficha de evaluación rápida de condiciones inaceptables por empuje o tracción de cargas [36].

FICHA 2.2.- Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona roja) por EMPUJE O TRACCIÓN DE CARGAS.						
NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")			Respuestas			
			G-03		G-04	
PREGUNTAS			SI	NO	SI	NO
a.	¿La fuerza requerida en el empuje o tracción es “Muy intensa” o superior (en la Escala de Borg mayor o igual a 8)?					
	O					
	¿La fuerza requerida en el empuje o tracción para mantener el objeto es de 250 N o más para Hombres o de 150 N o más para mujeres?		X			X
b.	¿La fuerza de empuje o tracción se aplica a una altura de agarre superior a 150 cm o menor a 60 cm?		X			X
c.	¿La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco flexionado o en torsión?		X			X
d.	¿Se realiza la tarea de empuje o tracción durante más de 8 horas al día?		X			X
Si alguna de las respuestas es " SI ", la tarea probablemente está en la Zona Roja y tiene un riesgo inaceptable Se recomienda realizar la evaluación específica de riesgo de la tarea por empuje o tracción de cargas para definir la intervención.						
Si todas las respuestas son " NO ", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y, por tanto, es necesario realizar la evaluación específica.						

Mediante la evaluación realizada en la Tabla 47, se obtuvo en las dos tareas para todas las condiciones la respuesta “NO” por lo cual es imposible determinar su nivel de riesgo con una evaluación rápida, por lo cual se debe realizar una evaluación específica para determinar las medidas de intervención y control de los riesgos que puedan afectar a los trabajadores de la empresa.

- **Evaluación por movimientos repetitivos de las extremidades superiores**

Tal y como se muestra, uno de los riesgos más recurrentes en el puesto de galponero son los movimientos repetitivos, en donde en las tareas (G-04 y G-05), poseen una mayor incidencia, por lo cual se realizará una evaluación rápida mediante la ficha 3.1 que presenta diversas condiciones que se muestran en la Tabla 48, con lo cual se podrá estimar el nivel de riesgo que poseen dichas tareas.

Tabla 48: Ficha de evaluación rápida por movimientos repetitivos de las extremidades superiores [36].

FICHA 3.1.- Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde) MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES.						
NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")			Respuestas			
			G-04		G-05	
PREGUNTAS			SI	NO	SI	NO
a.	¿Las extremidades superiores están inactivas por más del 50% del tiempo total del trabajo repetitivo (se considera como tiempo de inactividad de la extremidad superior cuando el trabajador camina con las manos vacías, o lee, o hace control visual, o espera que la máquina concluya el trabajo, etc)?			X	X	
b.	¿Ninguno de los brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por más del 10% del tiempo de trabajo repetitivo?			X		X
c.	¿La fuerza necesaria para realizar el trabajo es menor a moderada (es ligera)? O ¿Si la fuerza es moderada, no supera el 25% del tiempo de trabajo repetitivo?		X			X
d.	¿Están ausentes los picos de fuerza (más que Moderada en la Escala Borg)?		X		X	
e.	¿Hay pausas de duración al menos 8 min cada 2 horas?		X		X	
f.	¿La (s) tarea (s) de trabajo repetitivo se realiza durante menos de 8 horas al día?		X		X	
Si todas las preguntas han contestado "SI", entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en la Zona Verde .						
Si alguna de las respuestas es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la ficha 3.2. De Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona Roja) por movimientos repetitivos de las extremidades superiores.						

Acorde a la Tabla 48, los resultados que se han obtenido mediante la evaluación, muestran que ninguna de las tareas posee un riesgo aceptable, cada una de las tareas posee alguna condición por la cual se debe de realizar una evaluación de condiciones inaceptables mediante la ficha 3.2 para identificar el nivel de riesgo que posee.

Tabla 49: Ficha de evaluación rápida de condiciones inaceptables por movimientos repetitivos de las extremidades superiores [36].

FICHA 3.2.- Evaluación Rápida para identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona roja) por MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR				
NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")			Respuestas	
PREGUNTAS			SI	NO
a.	¿Las acciones técnicas de una extremidad son tan rápidas que no es posible contarlas?		X	X
b.	¿Un brazo o ambos, trabajan con el codo casi a la altura del hombro por la mitad o más del tiempo de trabajo repetitivo?		X	X
c.	¿Se realizan picos de fuerza (Fuerza "Intensa" o más en la escala de Borg) durante el 5% o más del tiempo de trabajo repetitivo?		X	X
d.	¿Se requiere el agarre de objetos con los dedos (agarre de precisión) durante más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo?	X		X
e.	En un turno de 6 o más horas ¿Sólo tiene una pausa o ninguna?		X	X
f.	¿El tiempo de trabajo repetitivo es superior a 8 horas en el turno?		X	X
Si alguna de las respuestas es "SI", la tarea probablemente está en la Zona Roja y tiene un nivel riesgo inaceptable Se recomienda realizar la evaluación específica de riesgo de la tarea por Movimientos repetitivos para definir la intervención.				
Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y, por tanto, es necesario realizar la evaluación específica.				

Una vez que se ha realizado la evaluación de las condiciones inaceptables, la Tabla 49 muestra que las 2 tareas analizadas poseen condiciones variadas que impiden determinar el nivel de riesgos que poseen, por lo cual deben ser evaluadas por métodos específicos para determinar los diversos controles y acciones correctivas.

Resumen de las evaluaciones rápidas y estimación del riesgo de las tareas

Se utilizó cada una de las preguntas que especifican diversas condiciones para la valoración de las tareas por puesto de trabajo del área operativa de la empresa. Los resultados de la identificación y evaluación rápida se pueden observar en la Tabla 50.

Tabla 50: Matriz de evaluación rápida y estimación del riesgo

Evaluación rápida y estimación del riesgo						
Puesto de Trabajo	Tarea	Factor de riesgos	Riesgo Aceptable	Riesgo Indeterminado	Riesgo Inaceptable	
Galponero	Limpieza y desinfección de los galpones	Levantamiento Manual de Cargas	X			
		Empuje o tracción de cargas	X			
		Movimientos repetitivos	X			
	Vacunación de aves	Levantamiento Manual de Cargas	X			
		Empuje o tracción de cargas	X			
		Movimientos repetitivos	X			
	Alimentación e hidratación de las aves de corral	Levantamiento Manual de Cargas	X			
		Empuje o tracción de cargas		X		
		Movimientos repetitivos	X			
	Recolección y clasificación de los huevos	Levantamiento Manual de Cargas	X			
		Empuje o tracción de cargas		X		
		Movimientos repetitivos		X		
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	Levantamiento Manual de Cargas				X
		Empuje o tracción de cargas	X			
		Movimientos repetitivos		X		
	Gestión de mortalidad y recolección de aves muertas	Levantamiento Manual de Cargas	X			
		Empuje o tracción de cargas	X			
		Movimientos repetitivos	X			
	Recepción, descarga y distribución de las aves en los galpones	Levantamiento Manual de Cargas	X			
		Empuje o tracción de cargas	X			
		Movimientos repetitivos	X			
			16	4	1	

En la Tabla 50 se muestra un resumen acorde a la evaluación y estimación del riesgo por cada tarea realizada por el puesto de galponero, en la cual cada tarea fue evaluada con respecto al nivel de riesgo que poseen acorde a los riesgos ergonómicos generados por el Levantamiento manual de cargas, Movimientos repetitivos y el Empuje o tracción de cargas.

Además, a partir de los datos obtenidos en la Tabla 50, se realizaron los siguientes gráficos estadísticos para una mejor comprensión.

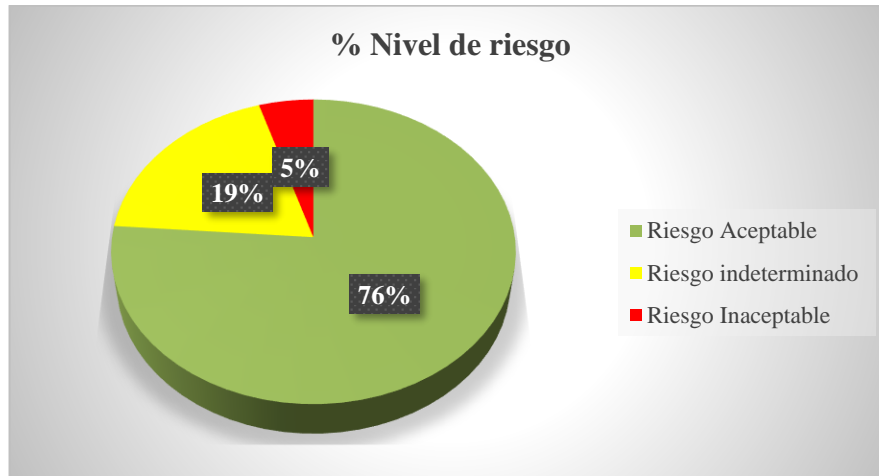


Figura 57: Nivel de riesgo de las tareas evaluadas en el puesto de galponero

La Figura 57 presenta los resultados derivados de la evaluación rápida realizada. En este análisis, se observa que el 76% de las condiciones analizadas presentan un nivel de riesgo aceptable. Un 19% de las condiciones tiene un nivel de riesgo indeterminado debido a que en estas condiciones analizadas resulta imposible discriminar el nivel de riesgo que poseen las tareas. Para estos casos, se requiere llevar a cabo evaluaciones específicas. Por último, se concluyó que el 5% de las condiciones analizadas son inaceptables, lo que significa que las tareas correspondientes tienen una alta prioridad y requieren intervenciones ergonómicas para rediseñarlas y aplicar acciones correctivas.

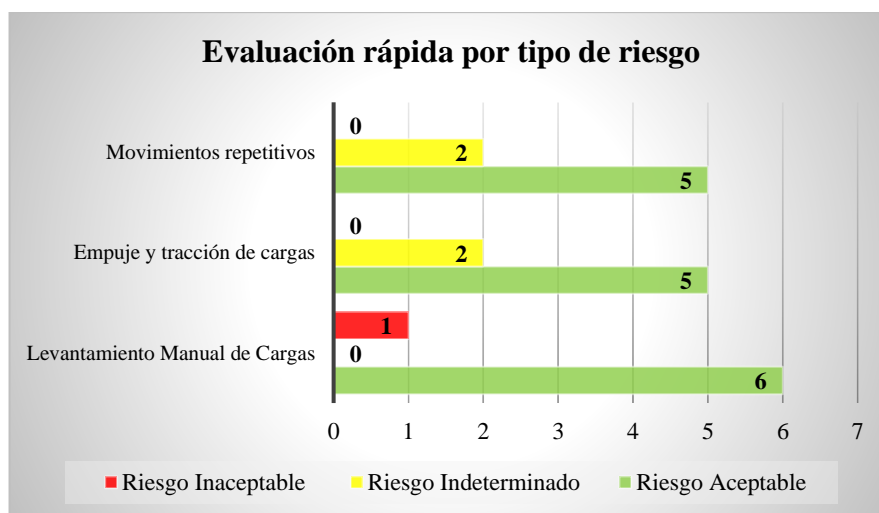


Figura 58: Evaluación rápida por tipo de riesgo identificado por tarea

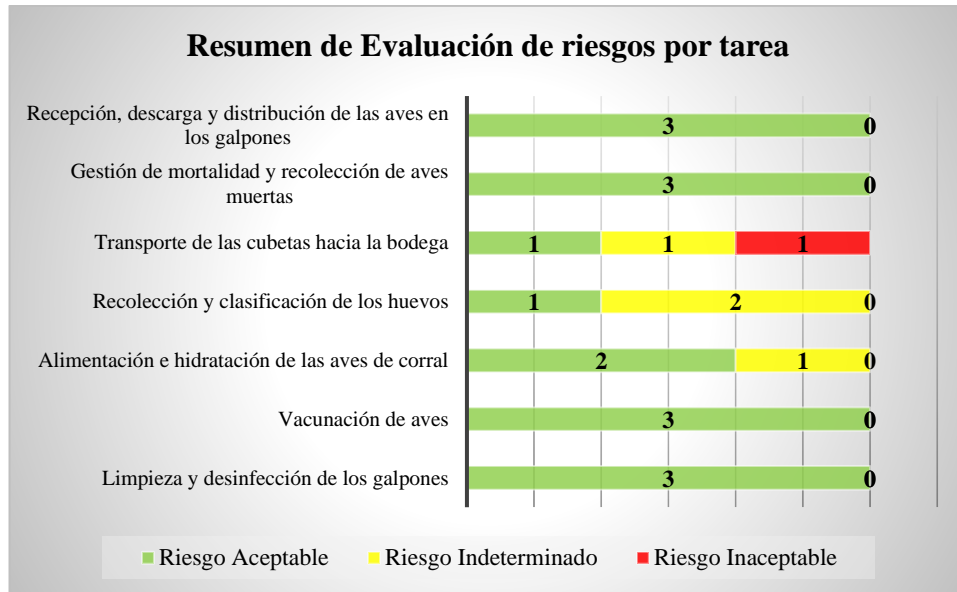


Figura 59: Resumen de evaluación de riesgos por tarea

De acuerdo con la estimación de riesgo realizada en la Figura 58, se observa que de todas las tareas, solo 4 presentaban al menos dos factores de riesgo. Por lo tanto, se llevó a cabo una estimación de riesgo para cada uno de estos factores. Se obtuvo que la mayoría de las tareas tiene un nivel de riesgo aceptable, lo que significa que no se requiere una acción inmediata en relación a ellas. Sin embargo, es necesario llevar a cabo comprobaciones periódicas para asegurar la efectividad de las medidas de control.

Por otro lado, 4 tareas presentan un nivel de riesgo indeterminado debido a la exposición a factores de riesgo ergonómicos relacionados con movimientos repetitivos, así como empuje o tracción de cargas. En consecuencia, se deben implementar acciones inmediatas para reducir el riesgo, las cuales deben ser aplicadas en un periodo de tiempo específico.

Finalmente, solo 1 tarea exhibe un nivel de riesgo inaceptable. Para esta tarea en particular, se deben tomar medidas inmediatas para controlar el riesgo en un plazo menor al asignado para los riesgos indeterminados.

3.1.12. Evaluación de Riesgos Ergonómicos

Para la realización de la evaluación ergonómica y en relación con la problemática expuesta, las tareas consideradas para ejecutar una evaluación específica son todas las que tienen un nivel de riesgo indeterminado o inaceptable, debido a que en base a la norma ISO ISO/TR 12295:2014 se requiere de un accionar inmediato, de esta manera se obtuvo la Tabla 51.

Tabla 51: Tareas que tienen un nivel de riesgo moderado o superior.

Tareas consideradas para la evaluación ergonómica			
N	Actividad	Factor De Riesgo	Nivel de riesgo
G-03	Alimentación e hidratación de las aves de corral	Empuje o tracción de cargas	Riesgo Indeterminado
G-04	Recolección y clasificación de los huevos	Empuje o tracción de cargas	Riesgo Indeterminado
		Movimientos repetitivos	Riesgo Indeterminado
G-05	Transporte de las cubetas hacia la bodega	Levantamiento Manual de Cargas	Riesgo Inaceptable
		Movimientos repetitivos	Riesgo Indeterminado

Selección de los métodos de evaluación ergonómica

Para poder realizar una correcta selección del método de evaluación ergonómica se emplearon una serie de criterios que fueron establecidos en base a los diversos informes investigados sobre evaluaciones ergonómicas en avícolas y también se empleó el software “Ergoniza 3.0”, de esta manera se tiene la Tabla 52.

Tabla 52: Criterios de selección de métodos de evaluación ergonómica [48].

Condiciones iniciales del puesto de trabajo	
Paso 1: Se determinan los riesgos presentes en la tarea a analizar	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Marca aquellas de las siguientes afirmaciones que son ciertas respecto a la tarea</p> <p><input type="checkbox"/> Se adoptan posturas inadecuadas o mantenidas durante periodos de tiempo prolongados</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se produce manipulación de carga (transportes, empujes, arrastres...)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Se llevan a cabo movimientos repetitivos</p> <p><input type="checkbox"/> Se ejercen fuerzas significativas</p> <p><input type="checkbox"/> El ambiente térmico puede resultar inadecuado</p> <p><input type="checkbox"/> La tarea desarrollada parece penosa y asociada a un consumo de energía elevado</p> <p><input type="checkbox"/> La tarea se desarrolla sentado frente a una pantalla (trabajo de oficina)</p> </div>	
Una vez que se han elegido los factores de riesgo a ser analizados, el programa despliega una serie de opciones específicas para cada factor de riesgo para determinar el método a emplearse.	

Análisis de criterios para riesgos por manipulación manual de carga

Paso 2: Se especifican los criterios para la elección del método

CASO 1

¿Qué tipo de manipulación de carga se realiza?

- Se trata de levantamientos de carga sin transporte
- Se trata de levantamientos de carga con transporte
- Se trata de arrastres, empujes, levantamientos y transporte de carga

En el primer caso se eligió la segunda opción, ya que existen tareas que solo cumplen este criterio y para el cual el mejor método de evaluación fue el siguiente:

Recomendación

Método: **Guía Técnica de Manipulación / Tablas de Snook y Ciriello**

Puedes emplear la Guía Técnica de Manipulación Manual de Carga del INSHT o las Tablas de Snook y Ciriello para valorar el riesgo del levantamiento. La Guía Técnica parte de un valor máximo de peso recomendado, en condiciones ideales, llamado Peso Teórico. A partir de éste, y tras considerar las condiciones específicas del levantamiento, obtiene un nuevo valor de peso máximo recomendado, llamado Peso Aceptable, que garantiza una actividad segura para el trabajador. Las Tablas de Snook y Ciriello calculan el peso máximo aceptable, que corresponde al mayor peso que una persona puede levantar a una frecuencia dada y durante determinado tiempo, sin llegar a estresarse o a cansarse excesivamente.

A pesar que el programa recomienda usar las tablas de Snook y Ciriello, el método para la evaluación del riesgo por manipulación manual de cargas acorde a los criterios como la posición del levantamiento, la altura de manipulación y el peso de la carga el mejor método de evaluación es la Guía Técnica de manipulación.

Método seleccionado: **Guía Técnica de Manipulación manual de cargas del INSHT**

CASO 2

¿Qué tipo de manipulación de carga se realiza?

- Se trata de levantamientos de carga sin transporte
- Se trata de levantamientos de carga con transporte
- Se trata de arrastres, empujes, levantamientos y transporte de carga

En el segundo caso, se escoge la tercera opción debido a que hay tareas las cuales ejecutan acciones de empuje o transporte de carga, por lo cual el programa recomienda el siguiente método de evaluación:

Recomendación

Método: **Snook y Ciriello**


Las Tablas de Snook y Ciriello permiten valorar el riesgo por levantamiento, empuje, arrastre y transporte de carga. Este método calcula el peso máximo aceptable, que corresponde al mayor peso que una persona puede levantar a una frecuencia dada y durante determinado tiempo, sin llegar a estresarse o a cansarse excesivamente. Comparando el peso máximo aceptable y el peso realmente levantado puede determinar el nivel de riesgo existente.

El método planteado por el software concuerda con los criterios investigados, ya que permite la evaluación del empuje de cargas, porque los trabajadores utilizan coches para el transporte de las cubetas de huevos, el agarre realizado, ya que permite saber si los equipos auxiliares permiten realizar un buen agarre y la postura que adopta el trabajador al momento de empujar la carga empleando un equipo, porque los trabajadores no han recibido capacitaciones para realizar su trabajo. Por lo cual el método planteado por el software es el más conveniente.

Método seleccionado: **SNOOK Y CIRIELLO**

Análisis de criterios para riesgos por repetitividad de movimientos

Paso 3: Se especifican los criterios para la elección del método

 Repetitividad de movimientos


Responde a esta cuestión respecto a la repetitividad de los movimientos del trabajador

¿Qué zona del cuerpo está afectada por la repetitividad y qué nivel de precisión deseas que tenga la evaluación?

Afecta, únicamente, a la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo y se busca un nivel de detalle bajo en el análisis

Se pretende realizar un análisis exhaustivo de la repetitividad de movimientos

Dado que se pretende realizar una evaluación específica por movimientos repetitivos, el software recomienda el siguiente método de evaluación:

 Recomendación

Método: **Método OCRA-CHECKLIST**

El método Check List OCRA tiene como objetivo alertar sobre posibles trastornos, principalmente de tipo músculo-esquelético, derivados de una actividad repetitiva. Este método centra su estudio en los miembros superiores del cuerpo y es el resultado de la simplificación del método OCRA, por lo que su nivel de precisión es inferior. Permite obtener el riesgo global asociado a un conjunto de puestos y el índice de riesgo correspondiente a un trabajador que deba rotar entre diferentes puestos.

El método recomendado por el software concuerda con los criterios planteados en función de la investigación realizada, tales como la frecuencia de la tarea, pues de esta manera se estaría considerando la rapidez con la cual se realizan las tareas, por otro lado, si el método permite realizar una evaluación multitarea, debido a que los trabajadores ocupan diferentes puestos de trabajo durante su jornada laboral en función del sistema de organización del trabajo y finalmente si considera la duración neta del trabajo repetitivo, para valorar el riesgo por causa de la duración neta de las tareas repetitivas.

Método seleccionado: **Método OCRA-CHECK LIST**

Acorde a los resultados obtenidos en la tabla anterior se han elegido 3 métodos de evaluación para los distintos riesgos ergonómicos que presentan las tareas del puesto de galponero, por lo cual para una mejor comprensión en la Tabla 53 se muestra de manera detalla cada tarea y factor de riesgo con su método a ser evaluado.

Tabla 53: Matriz de selección de métodos de evaluación ergonómica

Tareas consideradas para la evaluación ergonómica			
N	Actividad	Factor De Riesgo	Método de evaluación
G-03	Alimentación e hidratación de las aves de corral	Empuje o tracción de cargas	SNOOK Y CIRIELLO
G-04	Recolección y clasificación de los huevos	Empuje o tracción de cargas	SNOOK Y CIRIELLO
		Movimientos repetitivos	Método Check List OCRA
G-05	Transporte de las cubetas hacia la bodega	Levantamiento Manual de Cargas	Método GINSHT
		Movimientos repetitivos	Método Check List OCRA

De igual manera para la realización de las evaluaciones ergonómicas se realizó un registro de los datos más relevantes sobre los trabajadores que desempeñan sus funciones en el puesto de galponero que se pueden observar en la Tabla 54.

Tabla 54: Registro general de datos sobre los trabajadores de la empresa

REGISTRO GENERAL DE DATOS				
# Galpón	Sexo	Edad	Antigüedad del puesto (años)	Código
1	Masculino	32	1	T-01
2	Femenino	31	4	T-02
3	Femenino	22	3	T-03
4	Masculino	33	6	T-04
5	Masculino	27	5	T-05
6	Masculino	22	3	T-06
7	Masculino	24	3	T-07
8	Masculino	25	4	T-08
9	Masculino	28	9	T-09
10	Masculino	30	5	T-10
11	Masculino	38	4	T-11
12	Femenino	20	2	T-12
13	Femenino	37	14	T-13
14	Femenino	19	2	T-14
15	Femenino	28	10	T-15
16	Femenino	26	8	T-16

3.1.13. Evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos

La evaluación del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos se realizó mediante el software desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia denominado “Ergoniza 3.0”, el cual brinda varias herramientas y métodos automatizados para la ejecución de evaluaciones ergonómicas. En donde se utilizó el método Check List OCRA que se seleccionó con anterioridad.

Para la aplicación del método Check List OCRA se realizó una serie de observaciones a las actividades que ejecutaban los galponeros para definir el número de movimientos de su cuerpo y articulaciones, el tiempo de ejecución de las actividades y el ambiente del puesto de trabajo. En donde todos estos datos fueron registrados mediante el uso de fichas de datos que se pueden observar en el Anexo 7.

Aplicación del método Check List OCRA

La evaluación que se presenta a continuación fue realizada para el trabajador T-01 del galpón número 1 en el puesto de galponero para las tareas G-04 (Recolección y clasificación de huevos) y G-05 (Transporte de las cubetas hacia la bodega).

Para la ejecución de la evaluación ergonómica mediante el método OCRA Check List, se procedió con el cálculo del Índice Check List OCRA (ICKL), mediante la aplicación de la siguiente ecuación (8):

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD \quad (8)$$

A partir del valor calculado, se puede clasificar el nivel del riesgo ya sea en Optimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto.

Cabe destacar que previo al cálculo del Índice Check List OCRA, es importante calcular el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) y el tiempo de ciclo de trabajo, ya que son valores que influyen directamente en las puntuaciones de algunos factores de riesgo.

Por lo cual, en la Tabla 55 se muestra el siguiente registro de tiempos del trabajador T-01:

Tabla 55: Registro de tiempos del trabajador T-01

TAREA	TOT (min)	TET (min)	Almuerzo (A) (min)	Pausas oficiales	Pausas no oficiales	Tiempo de trabajo no repetitivo	Tiempo de ciclo de trabajo	# de acciones
G-04	540	360	60	0	15	45	15	10
G-05		180	0	0	10	60	20	5

Cabe destacar que para la presente evaluación las tareas seleccionadas se ejecutan a la par durante la jornada laboral, pero se evaluaron por separado para obtener resultados más precisos e identificar el nivel de riesgo al que se expone el trabajador.

El cálculo del tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) se lo realizó mediante la ecuación (1):

$$TNTR = TET - (TNR + P + A) \quad (1)$$

Tarea G-04: $TNTR = 360 \text{ min} - (45 \text{ min} + 15 \text{ min} + 60 \text{ min}) = 240 \text{ min}$

Tarea G-05: $TNTR = 180 \text{ min} - (60 \text{ min} + 10 \text{ min} + 0 \text{ min}) = 110 \text{ min}$

Por consiguiente, se procedió a calcular el número de acciones por minuto, número de ciclos por minuto y por turno de cada tarea.

Tarea G-04:

- Número de ciclos por minuto

$$\#ciclos \text{ por min} = \frac{60 \text{ seg}}{TC}$$

$$\#ciclos \text{ por min} = \frac{60 \text{ seg}}{15 \text{ seg}}$$

$$\#ciclos \text{ por min} = 4$$

- Número de ciclos por turno

$$\#ciclos \text{ por turno} = TNTR * \#ciclos * \text{min}$$

$$\#ciclos \text{ por turno} = 240 \text{ min} * 4 \frac{\text{ciclos}}{\text{min}}$$

$$\#ciclos \text{ por turno} = 960 \text{ ciclos}$$

- Número de acciones por minuto

$$\#acciones / \text{minuto} = 4 \frac{\text{ciclos}}{\text{min}} * 10 \frac{\text{acc}}{\text{ciclo}}$$

$$\#acciones / \text{minuto} = 40 \frac{\text{acciones}}{\text{min}}$$

Tarea G-05:

- Número de ciclos por minuto

$$\#ciclos \text{ por min} = \frac{60 \text{ seg}}{TC}$$

$$\#ciclos \text{ por min} = \frac{60 \text{ seg}}{20 \text{ seg}}$$

$$\#ciclos \text{ por min} = 3$$

- Número de ciclos por turno

$$\#ciclos \text{ por turno} = TNTR * \#ciclos * \text{min}$$

$$\#ciclos \text{ por turno} = 110 \text{ min} * 3 \frac{\text{ciclos}}{\text{min}}$$

$$\#ciclos \text{ por turno} = 330 \text{ ciclos}$$

- Número de acciones por minuto

$$\#acciones / \text{minuto} = 3 \frac{\text{ciclos}}{\text{min}} * 5 \frac{\text{acc}}{\text{ciclo}}$$

$$\#acciones / \text{minuto} = 15 \frac{\text{acciones}}{\text{min}}$$

Multiplicador de duración

Para obtener el Índice ICKL es necesario poseer un multiplicador de duración el cual se calculó a partir de emplear la Tabla 56 que contiene los valores del Multiplicador de la duración neta de la tarea en el trabajo repetitivo y mediante los valores del TNTR obtenidos anteriormente.

Tabla 56: Multiplicador de la duración neta de la tarea en el trabajo repetitivo

Tiempo neto de trabajo repetitivo (minutos)	Multiplicador de la duración
60-120	0,5
121-180	0,65
181-240	0,75
241-300	0,85
301-360	0,925
361-420	0,95
421-480	1
481-539	1,2
540-599	1,5
600-659	2
660-719	2,8
≥720	4

- Para la tarea G-04 el tiempo neto de trabajo repetitivo es TNTR = 240 min y acorde a la tabla el multiplicador de duración es igual a MD=0,75.
- Para la tarea G-05 el tiempo neto de trabajo repetitivo es TNTR = 110 min y acorde a la tabla el multiplicador de duración es igual a MD=0,5.

Los valores del Multiplicador de Duración (MD) que se han obtenido se debe principalmente a que el Tiempo Neto del Trabajo Repetitivo es inferior a 480 minutos por lo que el Índice Check List OCRA será menor.

El valor del Multiplicador de Duración (MD) de 0,75 indica que la tarea evaluada tiene una duración moderada en términos de actividad repetitiva y prolongada en el tiempo. Esto significa que la tarea puede generar un riesgo moderado de desarrollar trastornos musculoesqueléticos debido a la actividad repetitiva que se realiza durante un período de tiempo considerable. Posteriormente, para obtener el valor de cada factor de riesgo y calcular el Índice Check List OCRA (ICKL) se utilizó la ficha de evaluación proporcionada por el método Check List OCRA cuya estructura y formato se encuentra en el Anexo 8. La Tabla 57 contiene el desarrollo del método.

Tabla 57: Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos – Trabajador 01 [40].

Check List OCRA				
Galpón N°	1	Fecha	10/01/2023	
Puesto	Galponero	Trabajador	T-01	TAREA
Datos Organizativos			G-03	G-04
Descripción			Minutos	Minutos
Duración del turno (min)	Oficial		540	540
	Efectivo		360	180
Pausas (min)	De contrato		15	10
	Efectivo		15	10
Pausa para comer (min)	Oficial		60	0
	Efectivo		60	0
Tiempo total de trabajo no repetitivo	Oficial		45	60
	Efectivo		45	60
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)			240	110
N° de ciclos o unidades por turno	Programadas		960	330
	Efectivos		960	330
Tiempo neto del ciclo (seg)			15	20
Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg)			15	20
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)			240	110
Tiempo de instauración del turno que necesita justificación	Diferencia %		0%	0%
	Minutos		240	110
Multiplicador de duración			0,75	0,5

Régimen de pausas	Puntuación	Puntuación
Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno).		
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).		
Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).	3	3
Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.		
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo)		
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.		
Factor de recuperación	3	3
Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas		
Acciones técnicas dinámicas	Puntuación	Puntuación
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes		0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	3	
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.		
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.		
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.		
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.		

Acciones técnicas estáticas		Puntuación	Puntuación
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).			2,5
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).			
Factor de frecuencia		3	2,5
Aplicación de fuerza		TIPO	TIPO
La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA			
La actividad laboral implica el uso de fuerza INTENSA			
La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA		x	x
Duración de la fuerza aplicada	Duración	Puntuación	Puntuación
Empujar o tirar de palancas	1/3 del tiempo		
Pulsar botones	50% del tiempo	4	
Cerrar o abrir	> 50 % del tiempo		6
Manejar o apretar componentes	x		
Factor fuerza		4	6
Posturas forzadas			
Hombro		Puntuación	Puntuación
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.			1
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.			
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.		6	
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.			
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.			
Codo		Puntuación	Puntuación
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.			
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.		4	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.			

Muñeca	Puntuación	Puntuación
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.		
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo		
Agarre	Opción	Opción
Con los dedos juntos (precisión)		
Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)	x	x
Con los dedos en forma de gancho		
Duración del agarre	Puntuación	Puntuación
Por cada 1/3 del tiempo		
Más de la mitad del tiempo	4	4
Casi todo el tiempo		
Estereotipo	Puntuación	Puntuación
Presencia del movimiento del hombro y/codo y/o muñeca mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)	1,5	
Presencia del movimiento del hombro y/codo y/o muñeca mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo entre inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)		
Factor postura	7.5	4
Factores de riesgo complementarios		
Factores físico - mecánicos	Puntuación	Puntuación
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.		
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.		
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.		
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.).		

Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.).		
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.		
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.		
Factores socio - organizativos	Puntuación	Puntuación
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.		
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina		
Factor complementario	0	0

A partir de la aplicación del método Check List OCRA se obtuvieron los resultados de cada factor de riesgo los cuales son los siguientes:

Tabla 58: Factores OCRA por tarea del trabajador T-01

FACTORES	G-04	G-05
Factor de recuperación	3	3
Factor de frecuencia	3	2,5
Factor de fuerza	4	6
Factor de posturas y movimientos	7,5	4
Factor de riesgos adicionales	0	0
Multiplicador de duración	0,75	0,5

Posteriormente, se procedió a calcular el Índice Check List OCRA y clasificar su nivel de riesgo:

- Índice OCRA para la tarea G-04:

$$ICKL = 0,75 * (3 + 3 + 4 + 7,5 + 0)$$

$$ICKL = 13,1$$

Nivel de riesgo es: **Inaceptable Medio**

- Índice OCRA para la tarea G-05:

$$ICKL = 0,5 * (3 + 2,5 + 6 + 4 + 0)$$

$$ICKL = 7,8$$

Nivel de riesgo es: **Incierto**

Análisis de resultados de la evaluación del trabajador T-01

Acorde a los resultados que ha proporcionado de la evaluación de riesgos ergonómicos mediante el método Check List OCRA, se obtuvo que el trabajador durante su jornada laboral dedica gran cantidad de tiempo efectivo de trabajo a realizar tareas repetitivas con un total de 350 min, distribuido en 240 min para la tarea G-04 y 110 min para la tarea G-05, siendo una cantidad muy alta lo que puede aumentar el riesgo de generar lesiones y trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. A continuación, se muestra la Figura 60 con la distribución del tiempo efectivo de trabajo del empleado evaluado para cada tarea ejecutada.

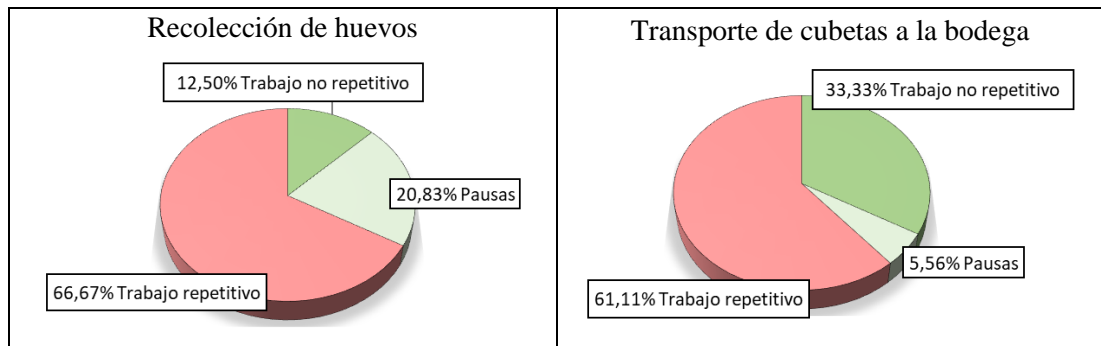


Figura 60: Distribución del tiempo efectivo de trabajo el trabajador T-01

De igual forma, los resultados correspondientes a los factores OCRA evidencian la contribución de cada factor a la generación de lesiones musculoesqueléticos en las tareas con movimientos repetitivos en el puesto de galponero en la avícola. La Figura 61 muestra el aporte y distribución de cada factor al Índice OCRA.

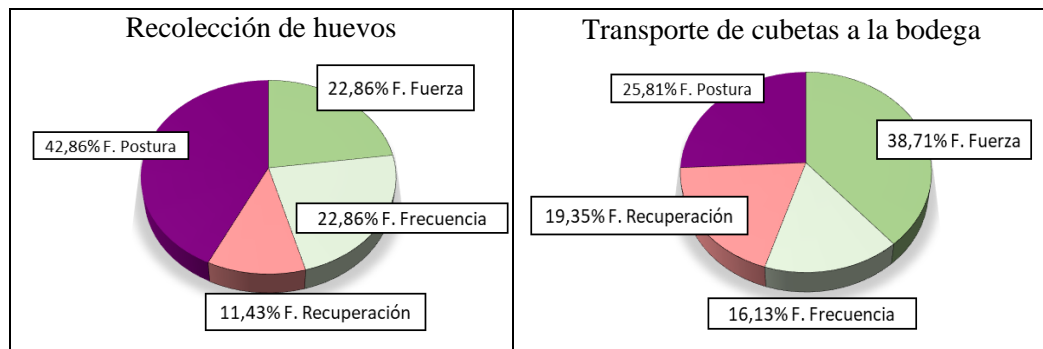


Figura 61: Porcentaje de aporte de los factores al Índice OCRA

La Figura 61 muestra que en el gráfico estadístico el factor de posturas y movimientos (FP) es el factor de riesgo más significativo con un 42,86%, lo que indica que la tarea de recolección de huevos implica una carga física significativa para el trabajador.

Mientras que el Factor de Fuerza con un 38,71% es el factor de riesgo más relevante para la tarea de Transporte de cubetas, lo que demuestra que la tarea requiere una fuerza significativa del trabajador para su ejecución. El factor de frecuencia (FF) en ambas tareas es significativo lo que indica que el trabajador realiza una alta frecuencia de acciones técnicas dinámicas en un corto período de tiempo. Esto puede aumentar el riesgo de lesiones y trastornos musculoesqueléticos en el trabajador. El factor de recuperación (FR) representa el 11,43% y el 19,25%, lo que indica que el tiempo de recuperación para el trabajador es suficiente. Sin embargo, es importante tener en cuenta que este factor puede ser afectado por otros factores como la intensidad de la tarea, la fatiga y otros factores personales.

En consecuencia, el resultado correspondiente al Índice Check List OCRA es variado para ambas tareas, tal y como se muestra en la Tabla 59.

Tabla 59: Índice Check List OCRA por puesto

Puesto / Tarea	% ocupación del trabajador	ICL-OCRA parcial trabajador*
Recolección de huevos	66,7%	13,1
Transporte de cubetas	33,3%	7,8
	% Ocupación total	Valor promedio
	100%	10,4

Tal y como se observa en la Tabla 59, la tarea de Recolección de huevos presenta un nivel de riesgo clasificado como Inaceptable Leve, lo que implica que el puesto de trabajo debe recibir mejorar, supervisión médica y entrenamiento. Mientras que, para para la tarea del Transporte de cubetas el nivel de riesgo fue clasificado como Incierto, en donde se debe de realizar una mejora del puesto. De igual manera en la Figura 62 se muestra la distribución del riesgo del trabajador por tarea realizada:

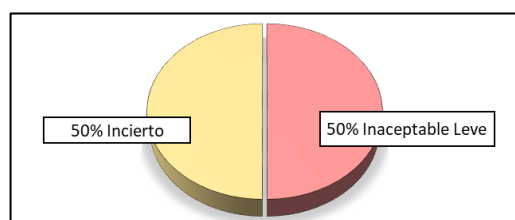


Figura 62: Porcentaje de aporte de los factores al Índice OCRA

Por otro lado, el Índice Check List OCRA promedio al que el trabajador se somete durante la ejecución de las tareas a lo largo de la jornada laboral ha sido clasificado con un nivel de riesgo Incierto, tal y como se muestra en la Tabla 60:

Tabla 60: Interpretación del Nivel de Riesgo

Índice Check List OCRA promedio	Nivel de riesgo
10,4	Riesgo Incierto

Que el nivel de riesgo del ICKL se clasifique con un Riesgo Incierto sugiere que la tarea implica una gran cantidad de movimientos repetitivos y posturas forzadas, lo que aumenta el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos. Además, el tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) es de 350 minutos, lo que indica que el trabajador está expuesto a estos factores durante un período prolongado de tiempo, lo que aumenta aún más el riesgo de desarrollar problemas de salud relacionados con el trabajo.

Por lo tanto, se destaca la importancia de implementar medidas para reducir el nivel de riesgo en la tarea de recolección de huevos. Algunas de estas medidas podrían ser el modificar la tarea para reducir la cantidad de movimientos repetitivos y posturas forzadas. Implementar rotación de tareas para reducir la exposición a tareas que implican movimientos repetitivos y reducir la fatiga muscular. Entre muchas otras que permitan mejorar las condiciones de trabajo.

Evaluación General ergonómica por movimientos repetitivos por el método Check List OCRA

Cabe destacar que la evaluación fue aplicada a las tareas que presentaban el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos, que este caso son las siguientes:

- G-04: Recolección y clasificación de los huevos
- G-05: Transporte de las cubetas hacia la bodega

Acorde al método Check List OCRA para realizar el cálculo del tiempo de ciclo, se tuvo que especificar las acciones técnicas correspondientes a cada tarea, las cuales se pueden observar en las tablas 61 y 62.

Tabla 61: Acciones técnicas para la tarea de recolección de huevos

Acción técnica identificada	Acción técnica	Criterio (NTE INEN ISO 11228- 3)
Colocar la cubeta en la mesa del coche recolector	Colocar	El colocar un objeto o herramienta a un punto preestablecido
Agarrar los huevos con la palma abierta	Agarrar	Agarre de un objeto con la mano para llevar a cabo una actividad o tarea
Poner los huevos en la cubeta	Introducir	Sólo cuando se requiere el uso de fuerza
Retirar las cubetas llenas	Retirar	Sólo cuando se requiere el uso de fuerza
Colocar los paquetes de cubetas en el área de despacho	Colocar	El colocar un objeto o herramienta a un punto preestablecido
Empujar el coche recolector	Acciones específicas durante una fase	Otras acciones que específicamente describen el procesamiento de una parte u objeto (estabilizar el equipo)

Tabla 62: Acciones técnicas para la tarea de Transporte de las cubetas

Acción técnica	Descripción
Sostener	Se sostiene el paquete de cubetas para elegir la cantidad de cubetas a mover
Agarrar	Agarra el paquete de 10 cubetas
Transportar	Transportar los paquetes de cubetas hacia su destino
Colocar	Colocar los paquetes de cubetas en el lugar especificado

Por consiguiente, para el desarrollo de la evaluación ergonómica se realizó un registro de datos y tiempos correspondientes a cada trabajador mediante el uso de unas fichas de registro que se muestran en el

A partir de este registro se obtuvieron los tiempos necesarios para el cálculo del índice OCRA y la valoración del riesgo por movimientos repetitivos. En la Tabla 63 y 64 se muestran el registro de tiempos de cada tarea.

Tabla 63: Registro de tiempos de la tarea G-04

Tarea:		(G-04) Recolección y clasificación de los huevos							
# Galpón	Código	TOT (min)	TET (min)	Almuerzo (min)	Pausas oficiales	Pausas no oficiales	Tiempo total de trabajo no repetitivo	Tiempo de ciclo de trabajo	# de acciones
1	T-01	540	360	60	0	15	45	15	10
2	T-02	540	360	60	0	15	50	10	5
3	T-03	540	360	60	0	15	45	15	10
4	T-04	540	360	60	0	15	60	15	8
5	T-05	540	360	60	0	15	60	10	8
6	T-06	540	360	60	0	12	45	7	8

7	T-07	540	360	60	0	15	45	10	5
8	T-08	540	360	60	0	10	90	15	9
9	T-09	540	360	60	0	12	80	20	10
10	T-10	540	360	60	0	8	75	18	12
11	T-11	540	360	60	0	10	80	12	7
12	T-12	540	360	60	0	15	80	20	13
13	T-13	540	360	60	0	10	80	15	13
14	T-14	540	360	60	0	9	75	15	8
15	T-15	540	360	60	0	10	90	25	15
16	T-16	540	360	60	0	15	85	16	8

Tabla 64: Registro de tiempos de la tarea G-05

Tarea:		(G-05) Transporte de las cubetas hacia la bodega							
# Galpón	Código	TOT (min)	TET (min)	Almuerzo (min)	Pausas oficiales	Pausas no oficiales	Tiempo total de trabajo no repetitivo	Tiempo de ciclo de trabajo	# de acciones * ciclo
1	T-01	540	180	0	0	10	60	20	5
2	T-02	540	180	0	0	10	50	15	4
3	T-03	540	180	0	0	10	40	18	4
4	T-04	540	180	0	0	10	45	20	4
5	T-05	540	180	0	0	10	60	15	5
6	T-06	540	180	0	0	12	60	15	4
7	T-07	540	180	0	0	10	35	25	6
8	T-08	540	180	0	0	10	45	14	4
9	T-09	540	180	0	0	5	50	20	6
10	T-10	540	180	0	0	8	60	15	5
11	T-11	540	180	0	0	5	35	25	7
12	T-12	540	180	0	0	5	45	20	6
13	T-13	540	180	0	0	10	50	16	5
14	T-14	540	180	0	0	9	45	18	5
15	T-15	540	180	0	0	5	60	15	6
16	T-16	540	180	0	0	10	60	20	6







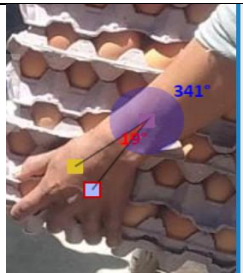

Se evidencia que no todos los empleados poseen el mismo tiempo de trabajo no repetitivo y tiempo de ciclo debido a que cada uno realiza una cantidad distinta de acciones técnicas por ciclo de trabajo y las pausas no oficiales varían por cada caso, esto se debe a factores como la experiencia, la edad y el sexo.

Otro aspecto importante para el desarrollo de la evaluación son las posturas adoptadas por las extremidades superiores en ambos lados izquierdo y derecho, las cuales fueron

identificadas mediante la observación directa de las tareas ejecutadas por los trabajadores. También se identificaron los tipos de agarre realizados en la ejecución de las tareas.

Todos estos datos fueron necesarios para la designación de puntajes del factor de postura para la realización de cada análisis correspondiente a las tareas involucradas en la evaluación. A continuación, se realizó el registro de todas las posturas y agarres realizados en cada tarea que se pueden observar en la Tabla 65.

Tabla 65: Registro de posturas y agarres

Registro de posturas y agarres				
Tarea	Lado Derecho	Postura adoptada	Lado Izquierdo	Postura adoptada
Posturas adoptadas por el codo				
Recolección y clasificación de los huevos		Extensión 60°		Extensión 31°
Transporte de las cubetas hacia la bodega		Extensión 55°		Extensión 42°
Posturas adoptadas por la muñeca				
Recolección y clasificación de los huevos		Extensión 40°		Extensión 35°
Transporte de las cubetas hacia la bodega		Extensión 19°		Extensión 45°

Resultados de la evaluación ergonómica por movimientos repetitivos


A partir de los datos expuestos se desarrolló el cálculo de las variables necesarias para identificar algunos de los factores de riesgo que se utilizan para determinar el Índice Check List OCRA, con lo cual se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la Tabla 66:

Tabla 66: Resumen de resultados del cálculo del TNTR y otras variables

Tarea		Recolección y clasificación de los huevos			
Trabajador	TNTR	# de ciclos por min	# de ciclos por turno	Acciones/min	Tiempo neto de ciclo
T-01	240	4,00	960,0	40,0	15
T-02	235	6,00	1410,0	30,0	10
T-03	240	4,00	960,0	40,0	15
T-04	225	4,00	900,0	32,0	15
T-05	225	6,00	1350,0	48,0	10
T-06	243	8,57	2082,9	68,6	7
T-07	240	6,00	1440,0	30,0	10
T-08	200	4,00	800,0	36,0	15
T-09	208	3,00	624,0	30,0	20
T-10	217	3,33	723,3	40,0	18
T-11	210	5,00	1050,0	35,0	12
T-12	205	3,00	615,0	39,0	20
T-13	210	4,00	840,0	52,0	15
T-14	216	4,00	864,0	32,0	15
T-15	200	2,40	480,0	36,0	25
T-16	200	3,75	750,0	30,0	16
Tarea		Transporte de las cubetas hacia la bodega			
Trabajador	TNTR	# de ciclos por min	# de ciclos por turno	Acciones/min	Tiempo neto de ciclo
T-01	110	3,00	330,0	15,0	20
T-02	120	4,00	480,0	16,0	15
T-03	130	3,33	433,3	13,3	18
T-04	125	3,00	375,0	12,0	20
T-05	110	4,00	440,0	20,0	15
T-06	108	4,00	432,0	16,0	15
T-07	135	2,40	324,0	14,4	25
T-08	125	4,29	535,7	17,1	14
T-09	125	3,00	375,0	18,0	20
T-10	112	4,00	448,0	20,0	15
T-11	140	2,40	336,0	16,8	25
T-12	130	3,00	390,0	18,0	20
T-13	120	3,75	450,0	18,8	16
T-14	126	3,33	420,0	16,7	18
T-15	115	4,00	460,0	24,0	15
T-16	110	3,00	330,0	18,0	20

Por consiguiente, para el desarrollo de la evaluación general del riesgo ergonómico por movimientos repetitivos se utilizó el software “Ergoniza 3.0” para obtener los resultados correspondientes al Índice Check List OCRA y a la clasificación del nivel de riesgo. Las evaluaciones ejecutadas para el resto de trabajadores se pueden visualizar en el Anexo 9. Los resultados obtenidos a partir del uso del programa se muestran en la Tabla 67:

Tabla 67: Resumen de resultados Check List OCRA

Evaluación ergonómica por movimientos repetitivos					
AVÍCOLA PEREZ					
Investigador	Henry Ricardo Mendes Ortiz				
Tutor	Ing. Christian Mariño				
DATOS DE LA EMPRESA					
Ubicación	Ambato - Samanga Centro				
Área	Producción				
Puesto de trabajo	Galponero				
Resultados de la evaluación Check List OCRA					
Trabajador	Tarea	ICKL	Nivel de riesgo	ICKL Promedio	Nivel de riesgo Promedio
T-01	Recolección y clasificación de los huevos	13,1	Inaceptable Leve	10,50	Riesgo Incierto
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	8,0	Riesgo Incierto		
T-02	Recolección y clasificación de los huevos	11,6	Inaceptable Leve	10,4	Riesgo Incierto
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	9,1	Riesgo Incierto		
T-03	Recolección y clasificación de los huevos	14,6	Inaceptable Medio	13	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	11,4	Inaceptable Leve		
T-04	Recolección y clasificación de los huevos	14,6	Inaceptable Medio	11,7	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	8,8	Riesgo Incierto		
T-05	Recolección y clasificación de los huevos	15,4	Inaceptable Medio	11,7	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	8	Riesgo Incierto		
T-06	Recolección y clasificación de los huevos	19,1	Inaceptable Medio	14,6	Inaceptable Medio
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	10	Riesgo Incierto		

T-07	Recolección y clasificación de los huevos	13,1	Inaceptable Leve	11,3	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	9,4	Riesgo Incierto		
T-08	Recolección y clasificación de los huevos	14,6	Inaceptable Medio	11,9	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	9,1	Riesgo Incierto		
T-09	Recolección y clasificación de los huevos	13,5	Inaceptable Leve	12,1	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	10,7	Riesgo Incierto		
T-10	Recolección y clasificación de los huevos	15	Inaceptable Medio	11,5	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	8	Riesgo Incierto		
T-11	Recolección y clasificación de los huevos	16,1	Inaceptable Medio	12,8	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	9,4	Riesgo Incierto		
T-12	Recolección y clasificación de los huevos	15	Inaceptable Medio	12,2	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	9,4	Riesgo Incierto		
T-13	Recolección y clasificación de los huevos	18,4	Inaceptable Medio	12,8	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	7,3	Aceptable		
T-14	Recolección y clasificación de los huevos	14,6	Inaceptable Medio	12	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	9,4	Riesgo Incierto		
T-15	Recolección y clasificación de los huevos	15	Inaceptable Medio	11,5	Inaceptable Leve
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	8	Riesgo Incierto		
T-16	Recolección y clasificación de los huevos	13,5	Inaceptable Leve	10,4	Riesgo Incierto
	Transporte de las cubetas hacia la bodega	7,3	Aceptable		

Al obtener los resultados de la valoración del riesgo por movimientos repetitivos aplicadas al puesto de galponero para la “Avícola Pérez” en las tareas especificadas anteriormente, se efectuaron varios análisis cuantitativos y cualitativos para establecer la situación del trabajador y el nivel de riesgo al que se expone el trabajador al realizar estas tareas durante su jornada laboral.

Análisis e interpretación de los resultados de la evaluación ergonómica por movimientos repetitivos

A partir de los resultados obtenidos mediante la evaluación del riesgo ergonómico realizado por el método Check List OCRA, se realizaron una serie de análisis de cada resultado para mostrar la influencia que tienen con respecto al nivel de riesgo y a la generación de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de la “Avícola Pérez”.

- **Nivel de riesgo general**

En primer lugar, se efectuó el análisis relacionado a los resultados obtenidos por cada tarea, en donde se obtuvo un total de 32 datos correspondientes al Índice ICKL, y a partir de estos datos se calculó el porcentaje general correspondiente a cada nivel de riesgo, tal y como se muestra en la Tabla 68:

Tabla 68: Nivel de riesgo registrado de la evaluación Check List OCRA

Nivel de riesgo	Total	Porcentaje
Óptimo	0	0%
Aceptable	2	6%
Incierto	13	41%
Inaceptable Leve	6	19%
Inaceptable Medio	11	34%
Inaceptable Alto	0	0%

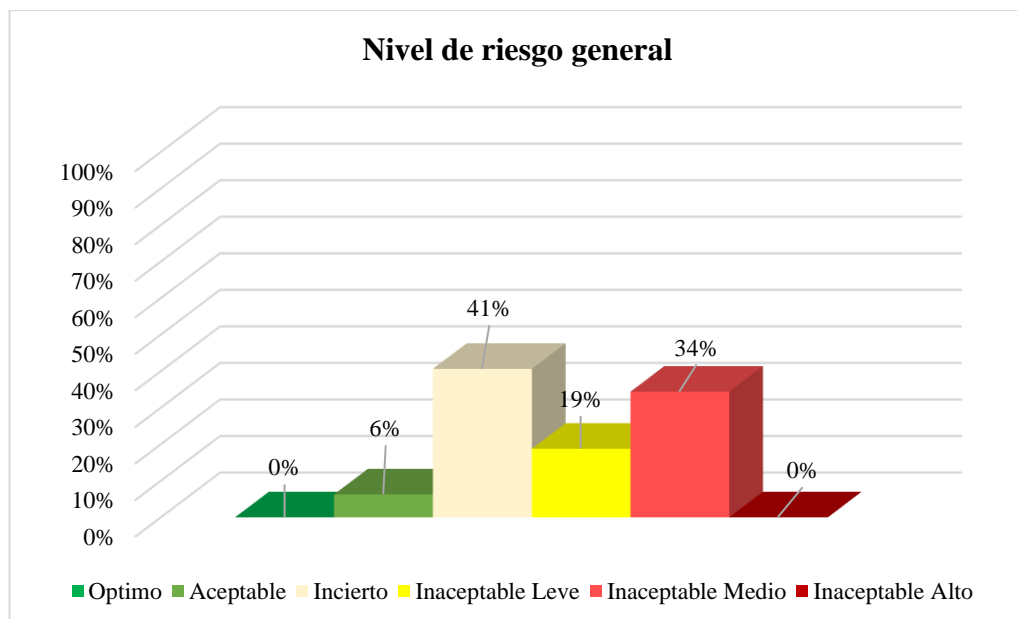


Figura 63: Porcentaje del nivel de riesgo ICKL general

Análisis:

En la Figura 63 se muestran los datos estadísticos correspondientes al nivel de riesgo general obtenidos de la evaluación ergonómica de los trabajadores, en donde se observa que el solo el 6% de las tareas poseen un nivel de riesgo Aceptable, mientras que el 41% de las tareas evaluadas poseen un nivel de riesgo Incierto, el 19% de las tareas evaluadas posee un nivel de riesgo Inaceptable Leve y el 34% posee un nivel de riesgo Inaceptable Medio. En conjunto se evidencia que las tareas evaluadas presentan condiciones que pueden afectar a la salud de los trabajadores.

Interpretación:

Se evidencia que el 53% de las tareas evaluadas poseen un nivel de riesgo inaceptable, lo que sugiere que existe una necesidad urgente de abordar el riesgo ergonómico en estas tareas. Por lo tanto, sería importante tomar medidas para reducir el riesgo en estas tareas, como la implementación de pausas adicionales para descansar, la rotación de tareas para evitar la repetición constante de movimientos y la modificación de las posturas adoptadas por los trabajadores durante estas tareas. En cuanto a la distribución del nivel de riesgo, el hecho de que el 41% de los trabajadores tengan un nivel de riesgo incierto indica que se deben ejecutar mejoras en los puestos de trabajo y la implementación de medidas preventivas generales para reducir el riesgo.

- **Nivel de riesgo promedio por trabajador**

En segundo lugar, se efectuó el análisis relacionado a los resultados individuales por cada trabajador, es decir se consideraron los datos relacionados al promedio del Índice ICKL obtenido por cada trabajador al realizar las dos tareas, tal y como se muestra en la Tabla 69:

Tabla 69: Promedio del nivel de riesgo correspondiente a cada trabajador

Nivel de riesgo	Total	Porcentaje
Óptimo	0	0%
Aceptable	0	0%
Incierto	3	19%
Inaceptable Leve	12	75%
Inaceptable Medio	1	6%
Inaceptable Alto	0	0%

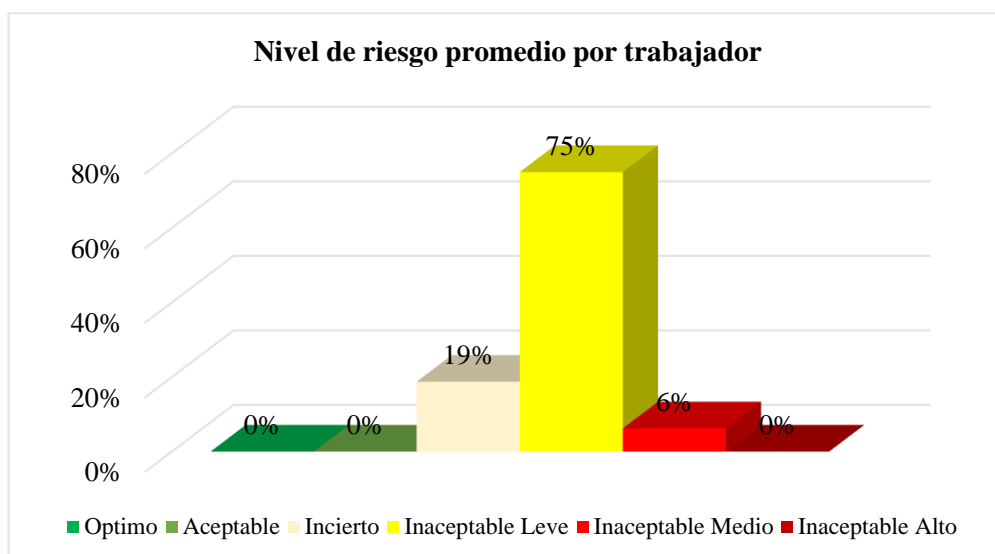


Figura 64: Nivel de riesgo promedio correspondiente a cada trabajador

Análisis:

Acorde a los datos mostrados en la Figura 64, se evidencia que la mayoría de los trabajadores (el 75%) están expuestos a un nivel de riesgo inaceptable leve, lo que significa que sus tareas conllevan una alta probabilidad de sufrir lesiones por movimientos repetitivos. Además, el 19% de los trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo incierto, lo que significa que es posible que puedan desarrollar trastornos musculoesqueléticos relacionadas con su trabajo en un futuro cercano si no se toman medidas preventivas. Solo el 6% de los trabajadores están expuestos a un nivel de riesgo inaceptable medio, lo que indica que, aunque su nivel de riesgo es menor en comparación con otros trabajadores, aún se requieren medidas preventivas para reducir el riesgo.

Interpretación:

Los resultados indican que la mayoría de los trabajadores en la avícola están expuestos a un nivel de riesgo inaceptable leve con el 75%, debido a la ejecución de sus tareas durante toda la jornada laboral, por lo cual se necesitan acciones correctivas inmediatas para reducir su exposición a factores de riesgo ergonómicos. Mientras que el 6% trabajadores está expuesto a un nivel de riesgo inaceptable medio, lo que indica que hay algunos trabajadores que pueden estar realizando tareas más repetitivas y/o con posturas más comprometidas que otros. Estos resultados sugieren la necesidad de implementar medidas de prevención y control para reducir la exposición de los

trabajadores a los factores de riesgo ergonómicos identificados. Es necesario revisar los procesos y tareas realizadas por los trabajadores, identificar los puntos críticos y proponer soluciones para reducir la exposición de los trabajadores a movimientos repetitivos y posturas comprometidas.

- **Nivel de riesgo por tarea**

Por último, se efectuó el análisis relacionado a los resultados individuales obtenidos por tarea, con el fin de determinar cuál fue la tarea con mayor índice de riesgo para el trabajador, además de identificar las causas que generan un mayor nivel de riesgo. Para lo cual se posee la Tabla 70 con cada uno de los datos necesarios para la ejecución de este análisis:

Tabla 70: Nivel de riesgo por tarea evaluada

Nivel de riesgo	Recolección de huevos	% Total	Transporte de cubetas	% Total
Óptimo	0	0%	0	0%
Aceptable	0	0%	2	13%
Incierto	0	0%	13	81%
Inaceptable Leve	5	31%	1	6%
Inaceptable Medio	11	69%	0	0%
Inaceptable Alto	0	0%	0	0%
TOTAL	16	100%	16	100%

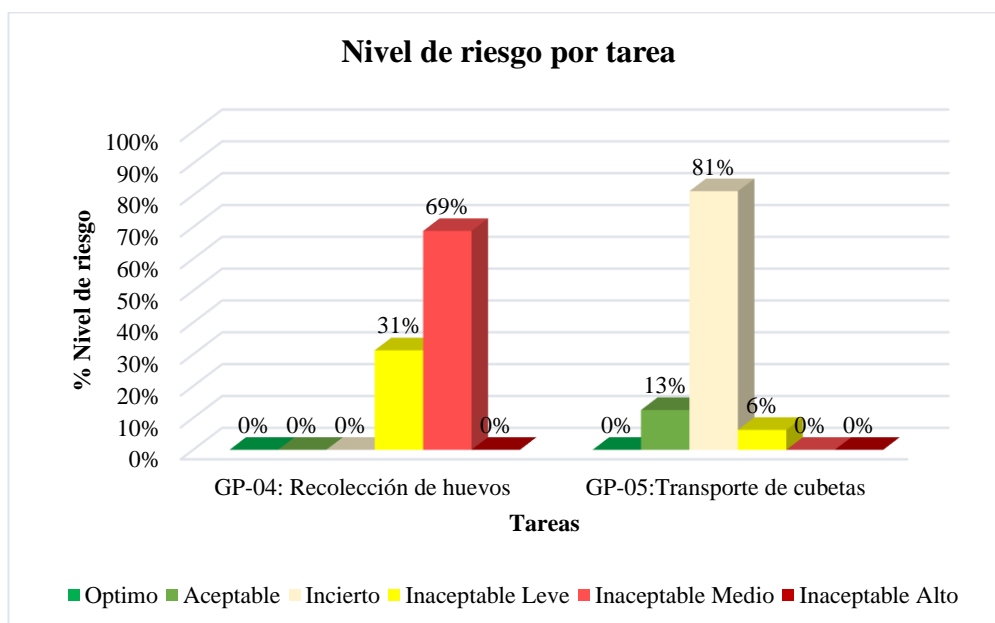


Figura 65: Porcentaje de aporte de los factores al Índice OCRA

Análisis:

Acorde a los datos mostrados en la Figura 65, se muestra que en la tarea de recolección de huevos existe una tendencia hacia un nivel de riesgo de Inaceptable Medio, ya que el 69% de los trabajadores presentaron ese nivel de riesgo, mientras que el 31% presentó un nivel de riesgo clasificado como Inaceptable Leve. Esto sugiere que la tarea de recolección de huevos presenta un riesgo significativo para la salud de los trabajadores, especialmente si se considera que el nivel de riesgo se evalúa en función del promedio de los resultados individuales de cada trabajador.

Por otro lado, en la tarea de transporte de cubetas, se observa una tendencia hacia un nivel de riesgo de Riesgo Incierto, ya que el 81% de los trabajadores presentaron este nivel de riesgo, mientras que el 6% presentó un nivel de Inaceptable Leve. Esto sugiere que la tarea de transporte de cubetas no presenta un riesgo tan alto como la tarea de recolección de huevos, pero, aun así, presentan un nivel significativo de riesgo para la salud de los trabajadores.

Interpretación:

A partir de la evaluación ergonómica realizada, se deduce que la tarea G-04 de recolección de huevos presenta un alto nivel de riesgo ergonómico debido a los movimientos repetitivos y posturas forzadas que se requieren para su desempeño. Además, durante la ejecución de esta tarea se observó que existía una serie de pausas que permite la recuperación de los trabajadores, sin embargo, es importante considerar si estas pausas son suficientes para prevenir la aparición de lesiones o trastornos musculoesqueléticos.

En cuanto a las características específicas de la tarea, se observó que se realizaban acciones dinámicas que implicaban movimientos rápidos del brazo y flexión-extensión o prono-supinación extrema del codo, lo que aumenta el riesgo de lesiones o trastornos musculoesqueléticos en el hombro y codo. Además, la muñeca se mantenía en una posición extrema o adoptaba posturas forzadas, lo que aumenta el riesgo de lesiones en la muñeca. La mayoría del tiempo se utilizaba un agarre con la palma de la mano, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones en la mano y la muñeca.

Por otro lado, en los resultados obtenidos utilizando el método Check List OCRA, el hecho de que el 31% de los resultados presenten un nivel de riesgo clasificado como

Inaceptable Leve y el 69% se clasifique como Inaceptable Medio indica que existe una fuerte relación entre el tiempo neto de trabajo repetitivo y el nivel de riesgo de la tarea, ya que cuanto más tiempo se dedique a realizar movimientos repetitivos, mayor será la probabilidad de que se produzcan lesiones por movimientos repetitivos y mayor será el nivel de riesgo asociado a la tarea.

Con respecto a la tarea G-05 de Transporte de cubetas, durante la realización de la evaluación ergonómica se observó que la fuerza utilizada para desempeñar la tarea era moderada y se emplea más de la mitad del tiempo. Esto implica que la tarea puede ser físicamente demandante para los trabajadores. Los movimientos del brazo eran lentos y se permitían pequeñas pausas frecuentes, lo que sugiere que la tarea era monótona y fatigante. La muñeca permanecía doblada en una posición extrema o adoptaba posturas forzadas más de la mitad del tiempo y la mano realizaba un agarre con la palma de la mano, durante más de la mitad del tiempo, lo que podría generar tensiones y fatiga en los músculos de la mano y el antebrazo. Además, durante la ejecución completa de la tarea se sostenía un objeto durante período prolongado de tiempo y se realizaban una o más acciones estáticas provocando una carga estática en los músculos.

Y a partir de los resultados obtenidos utilizando el método Check List OCRA, el 6% de los trabajadores evaluados tienen un riesgo inaceptable leve, lo que significa que deben tomarse medidas inmediatas para reducir los riesgos ergonómicos asociados con esta tarea. Por otro lado, el 81% de los trabajadores evaluados tienen un riesgo incierto o muy ligero, lo que sugiere que todavía no están en una situación de riesgo elevado, pero es necesario monitorear y mejorar las condiciones de trabajo para evitar futuros riesgos.

En general, existe una necesidad clara de implementar medidas de prevención y control para reducir los riesgos ergonómicos asociados con la realización de estas tareas en la avícola. Esto puede incluir la implementación de programas de capacitación para los trabajadores en ergonomía, la adopción de herramientas y equipos ergonómicos, la rotación de tareas y la reducción de los ciclos de trabajo repetitivos, entre otras medidas.

3.1.14. Evaluación del riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas

La valoración del riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas se realizó mediante la aplicación del Guía técnica de levantamiento de cargas del INSTH en los trabajadores que ocupan el puesto de galponero en la empresa “Avícola Pérez”.

La aplicación de esta metodología se la realizó mediante la observación de los trabajadores, también se utilizó fotografías y videos para realizar una correcta recopilación de los datos necesarios para el desarrollo de la evaluación y la determinación del nivel de riesgo que existe debido a la cantidad de peso transportado en relación con la distancia recorrida por el trabajador durante la ejecución de la tarea. La tarea seleccionada para la ejecución de la evaluación ergonómica por levantamiento manual de cargas acorde a la Tabla 51, fue la siguiente:

- G-05: Transporte de las cubetas hacia la bodega

Descripción del puesto de trabajo y de la tarea

Los galponeros son el personal encargado de realizar diferentes tareas que permiten mantener una producción continua de los productos que oferta la empresa “Avícola Pérez”. Dentro de estas tareas se encuentra el transporte de las cubetas hacia la bodega principal o al vehículo de carga de los clientes que diariamente asisten a realizar la compra de los productos en la empresa.

Para el desarrollo de las evaluaciones del presente proyecto de investigación se posee una población de 16 trabajadores, los cuales 8 son hombres y 8 mujeres, los mismos que tienen a su cargo un galpón por cada trabajador. La jornada laboral de los empleados es de 8 horas e inicia desde las 8:00 am hasta las 17:00 pm de lunes a viernes y de 8:00 am hasta las 13:00 pm los sábados. Cabe destacar que la ejecución de esta tarea no tiene un horario definido, ya que depende varios factores como el tiempo de culminación de la tarea de recolección de huevos, la llegada del vehículo de carga de la empresa para transportar las cubetas hacia la bodega ubicada en el edificio matriz y la llegada de clientes a la empresa. Además, la tarea no es ejecutada por un solo empleado cuando se trata de transportar las cubetas hacia el vehículo de la empresa o de los clientes, por lo general se la ejecuta con aquellos empleados que se encuentre disponibles.

Aplicación del Método GINSHT

La evaluación que se presenta a continuación fue realizada para el trabajador T-13 del galpón número 1 que ocupa el puesto de galponero y realiza la tarea G-05 de Transporte de cubetas hacia la bodega.

En primer lugar, para la aplicación del método, se debe determinar si existe la manipulación manual de cargas de más de 3 kg.

De acuerdo a las observaciones realizadas, por lo general los empleados levantaban y trasladaban paquetes de hasta 10 cubetas, por lo cual el peso del paquete dependía del número de cubetas que el empleado podía agarrar y del tipo de huevo que las cubetas contenían.

Así de esta manera se poseen los siguientes datos para determinar el peso de la carga manipulada en la Tabla 71:

Tabla 71: Peso promedio de la carga manipulada

Tipo de huevo	Peso por cubeta (lb)	# de cubetas	Peso total (lb)	Peso total (kg)
Pequeño	3,546 lb	10	35,46	16,12
Mediano	4,240 lb	10	42,40	19,27
Grueso	4,400 lb	10	44,00	20,00
			Promedio	18,46

Como se puede observar el peso promedio de la carga manipulada es igual a 18,46 kg por lo que cumple con el requisito de ser una carga con un peso mayor a 3kg.

Para el presente estudio no es posible realizar un rediseño ideal la tarea mediante la mecanización u automatización del proceso, debido al diseño de los galpones, el tipo de vehículo de carga y la zona de manipulación de la carga.

Otros factores a tomar en consideración durante el desarrollo de la tarea son:

- El tiempo de duración de la tarea es de 1 a 2 horas.
- La manipulación de la carga se realiza de pie.
- La distancia recorrida no es mayor a 10 metros.
- Se adoptan varios tipos de posiciones para la manipulación de la carga
- El peso de la carga depende del tipo de huevo y de la cantidad de cubetas que se vayan a manipular.


Evaluación Cuantitativa de la tarea

Para realizar la evaluación cuantitativa de la tarea se utilizó una parte de la Ficha de evaluación ergonómica por manipulación manual de cargas que se encuentra en el Anexo 10.

Cabe destacar que se realizan dos tipos diferentes de posición de levantamiento de la carga que se evaluaron por separado. En la Tabla 72 se muestran los datos de la tarea:

Tabla 72: Ficha de evaluación cuantitativa de la tarea

AVÍCOLA PEREZ																						
Ficha de evaluación ergonómica por manipulación manual de cargas																						
Código	T-13	Área	Producción																			
Genero	Femenino	Puesto	Galponero																			
Edad	37 años	Tarea	Transporte de cubetas																			
DATOS GENERALES DE LA TAREA																						
Duración de la tarea		2 hora	Distancia de transporte	Hasta 10 metros																		
Tiempo de descanso		10 min																				
POSICIÓN 1																						
DATOS DE LA MANIPULACIÓN																						
Imagen del trabajador	Condiciones de la carga		Posición de levantamiento																			
	Peso real de la carga	20 kg	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cerca del cuerpo</th> <th>Lejos del cuerpo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura de la vista</td> <td>13 Kg</td> <td>7 Kg</td> </tr> <tr> <td>Encima del codo</td> <td></td> <td>11 Kg</td> </tr> <tr> <td>Debajo del codo</td> <td>25 Kg</td> <td>13 Kg</td> </tr> <tr> <td>Altura del muslo</td> <td></td> <td>12 Kg</td> </tr> <tr> <td>Altura de la pantorrilla</td> <td>14 Kg</td> <td>8 Kg</td> </tr> </tbody> </table>			Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo	Altura de la vista	13 Kg	7 Kg	Encima del codo		11 Kg	Debajo del codo	25 Kg	13 Kg	Altura del muslo		12 Kg	Altura de la pantorrilla	14 Kg	8 Kg
		Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo																			
	Altura de la vista	13 Kg	7 Kg																			
	Encima del codo		11 Kg																			
	Debajo del codo	25 Kg	13 Kg																			
Altura del muslo		12 Kg																				
Altura de la pantorrilla	14 Kg	8 Kg																				
Peso teórico recomendado	20 kg																					
Postura de manipulación la carga	De pie																					
Altura	Altura del muslo																					
Separación	Carga cerca del cuerpo																					
VARIABLES																						
Frecuencia de manipulación	Población protegida	Distancia Vertical	Giro de tronco	Tipo de agarre																		
4 veces/min	85%	Hasta 100 cm	Poco girado (hasta 30°)	Agarre regular																		
FACTORES DE CORRECCIÓN																						
Factor de frecuencia (FF)	Factor de población protegida (FP)	Factor de Distancia Vertical (FD)	Factor de Giro (FG)	Factor de tipo de agarre (FA)																		
0,72	1	0,87	0,90	0,95																		

POSICIÓN 2																						
DATOS DE LA MANIPULACIÓN																						
Imagen del trabajador	Condiciones de la carga		Posición de levantamiento																			
	Peso real de la carga	20 kg	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Cerca del cuerpo</th> <th>Lejos del cuerpo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura de la vista</td> <td>13 Kg</td> <td>7 Kg</td> </tr> <tr> <td>Encima del codo</td> <td>19 Kg</td> <td>11 Kg</td> </tr> <tr> <td>Debajo del codo</td> <td>25 Kg</td> <td>13 Kg</td> </tr> <tr> <td>Altura del muslo</td> <td>20 Kg</td> <td>12 Kg</td> </tr> <tr> <td>Altura de la pantorrilla</td> <td>14 Kg</td> <td>8 Kg</td> </tr> </tbody> </table>			Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo	Altura de la vista	13 Kg	7 Kg	Encima del codo	19 Kg	11 Kg	Debajo del codo	25 Kg	13 Kg	Altura del muslo	20 Kg	12 Kg	Altura de la pantorrilla	14 Kg	8 Kg
		Cerca del cuerpo	Lejos del cuerpo																			
	Altura de la vista	13 Kg	7 Kg																			
	Encima del codo	19 Kg	11 Kg																			
	Debajo del codo	25 Kg	13 Kg																			
Altura del muslo	20 Kg	12 Kg																				
Altura de la pantorrilla	14 Kg	8 Kg																				
Peso teórico recomendado	14 kg																					
Postura de manipulación la carga	De pie																					
Altura	Altura de la pantorrilla																					
Separación	Carga cerca del cuerpo																					
VARIABLES																						
Frecuencia de manipulación	Población protegida	Distancia Vertical	Giro de tronco	Tipo de agarre																		
4 veces/min	85%	Hasta 100 cm	Sin giro	Agarre regular																		
FACTORES DE CORRECCIÓN																						
Factor de frecuencia (FF)	Factor de población protegida (FP)	Factor de Distancia Vertical (FD)	Factor de Giro (FG)	Factor de tipo de agarre (FA)																		
0,72	1	0,87	1	0,95																		

Es importante recordar que cada posición de levantamiento puede afectar la carga que una persona puede levantar de manera segura. Por lo tanto, es necesario evaluar el peso máximo que se puede levantar en cada posición de levantamiento individualmente.

Por lo cual, se destaca que cada factor de corrección toma valores entre 0 y 1 en función del grado de desviación respecto a las condiciones óptimas, es decir si en la tarea la manipulación de la carga se ejecutara en condiciones óptimas todos los factores adquirirían el valor de 1 y el Peso Aceptable sería igual al Peso Teórico.

Para obtener el valor del Peso Aceptable utilizamos la ecuación (9):

$$\text{Peso Aceptable} = \text{Peso Teórico} \times FP \times FD \times FG \times FA \times FF \quad (9)$$

A partir de la fórmula y de los valores de los factores de corrección el valor del Peso Aceptable para cada posición es el siguiente:

- Posición 1:

$$PESO\ ACEPTABLE = 20 \times 1 \times 0,87 \times 0,90 \times 0,95 \times 0,72$$

$$PESO\ ACEPTABLE = 10,71\ kg$$

- Posición 2:

$$PESO\ ACEPTABLE = 14 \times 1 \times 0,87 \times 1 \times 0,95 \times 0,72$$

$$PESO\ ACEPTABLE = 8,33\ kg$$

Posterior a la evaluación de las dos posiciones de levantamiento, se debe elegir la posición de levantamiento más desfavorable en términos de riesgo de lesiones o trastornos musculoesqueléticos. Por lo tanto, el peso aceptable de la posición elegida debe ser utilizado como el peso máximo para la tarea de manipulación manual de cargas en su totalidad.

Para el caso de estudio se realizó la siguiente elección:

- Posición 2 – Peso Aceptable = 8,33 kg

Cómo se evidencia en la Tabla 57, la posición elegida posee características que la vuelven desfavorable en términos de riesgo de trastornos musculoesqueléticos.

Después de elegir la posición de levantamiento más desfavorable y determinar el peso máximo que se puede levantar de manera segura en esa posición, se debe proceder con el cálculo del nivel de riesgo al que está expuesto el trabajador.

En donde, es necesario comparar el Peso real de la carga con el Peso Aceptable, así pues, si el Peso Real es menor o igual al Peso Aceptable entonces el riesgo será clasificado como Tolerable, por el contrario, si el Peso Real es mayor al Peso Aceptable entonces el riesgo será clasificado como No Tolerable.

Acorde a los valores obtenidos el nivel de riesgo de la tarea se muestra en la Tabla 73:

Tabla 73: Nivel de riesgo al que se expone el trabajador T-13

Peso Real vs Peso Aceptable	Nivel de Riesgo	Medidas Correctivas
20 kg > 8,33 kg Peso Real > Peso Aceptable	NO TOLERABLE	Necesarias

Además, no solo se debe considerar la carga desplazada en cada manipulación, también debe considerarse el peso total de la carga manipulada y la distancia recorrida con la carga diariamente, para obtener un panorama más amplio con respecto a la valoración del riesgo.

Para obtener el valor del Peso Total Transportado Diariamente (PTTD) se utiliza la ecuación (10):

$$PTTD = \text{Peso Real} \times \text{Frecuencia de manipulación} \times \text{Duración total de la tarea} \quad (10)$$

$$PTTD = 20 \text{ kg} \times 4 \frac{\text{veces}}{\text{min}} \times 120 \text{ min}$$

$$PTTD = 8592 \text{ kg}$$

Como la carga manipulada se transportaba en una distancia de hasta 10 metros, el nivel máximo recomendado de kilogramos por día transportados es igual a 10.000 kg.

Por lo tanto, para determinar el nivel del riesgo con respecto al Peso Total Transportado Diariamente (PTTD) se estable la siguiente comparación de pesos:

Tabla 74: Nivel de riesgo obtenido del trabajador T-13 con respecto al PTTD

Distancia de transporte	Kilos/días transportados (máximos recomendados)	Nivel de Riesgo
Hasta 10 metros	PTTD < 10.000 kg 8592 kg < 10.000 kg	TOLERABLE

La tarea de manipulación manual de cargas que se ha evaluado presenta un alto nivel de riesgo para la salud de los trabajadores. El hecho de que el Peso Real sea mayor que el Peso Aceptable indica que la carga es demasiado pesada y supera el límite de lo que se considera seguro para ser levantada de forma manual de acuerdo con límites recomendados por la Guía Técnica del INSHT. Esto puede aumentar el riesgo de lesiones o trastornos musculoesqueléticos, especialmente si se realiza durante un período prolongado de tiempo, como en este caso, durante al menos 1 a 2 horas.

Sin embargo, el hecho de que el PTTD haya sido clasificado como Tolerable puede indicar que la frecuencia de levantamiento de la carga durante todo el día de trabajo no es demasiado alta o que la carga levantada en otros ciclos de trabajo es más ligera.

En resumen, estos resultados sugieren que la tarea de levantamiento y transporte de cargas puede ser segura si se implementan medidas preventivas y de control adecuadas, como la reducción del peso de las cargas o la utilización de herramientas mecánicas para levantar y transportar las cargas.

Evaluación cualitativa de la tarea

Después de haber realizado la evaluación cuantitativa que adopta un carácter objetivo y numérico, la Metodología GINSHT establece la necesidad de realizar una evaluación cualitativa del riesgo, que implica recopilar información sobre las condiciones ergonómicas de la manipulación y las características del trabajador que realiza la manipulación. Esta evaluación cualitativa se realiza a través de una serie de preguntas, cuyas respuestas afirmativas señalan los aspectos de la manipulación o las características personales del trabajador que pueden afectar al riesgo medido cuantitativamente.

Para el desarrollo de esta evaluación se realizó una ficha que contiene los datos más relevantes sobre la tarea, el trabajador y las preguntas planteadas por la metodología, que se puede observar en la Tabla 75:

Tabla 75: Ficha de recolección de datos para la evaluación cualitativa de la tarea [34].

AVÍCOLA PEREZ			
Ficha de evaluación cualitativa (levantamiento/descenso)			
Código	T-13	Área	Producción
Genero	Femenino	Puesto	Galponero
Edad	37 años	Tarea	Transporte de cubetas
DATOS GENERALES DE LA TAREA			
Duración de la tarea		1 hora	Distancia de transporte
Tiempo de descanso		10 min	
POSICIONES DE LEVANTAMIENTO DE ADOPTADAS			
Posición 1		Posición 2	
			

CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MANIPULACIÓN	SI	NO
¿Se inclina el tronco al manipular la carga?	X	
¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?		X
¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?		X
¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		X
¿Se puede desplazar el centro de gravedad?		X
¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?		X
¿Son insuficientes las pausas?		X
¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?	X	
¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		X
¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?	X	
¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?		X
¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?	X	
¿Se realiza la manipulación en condiciones termo higrométricas extremas?		X
¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?		X
¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?		X
¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?		X
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DEL TRABAJADOR	SI	NO
¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?		X
¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?		X
¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?	X	
¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (en caso de estar descentrado)?		X
¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorso-lumbares, etc.)?		X
¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?	X	

Una vez que se han reconocido las características ergonómicas de manipulación e individuales del trabajador, para efectos de la evaluación se realizan las siguientes observaciones y recomendaciones:



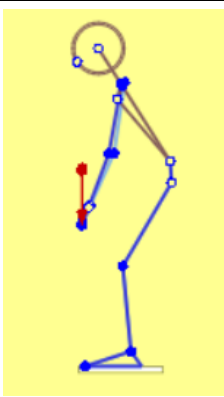


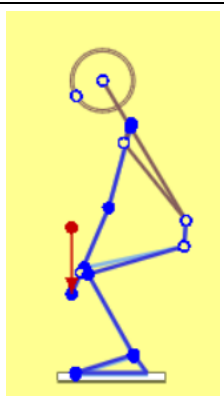
- El trabajador inclina el tronco al manipular la carga

Esta característica se produce en ambas posiciones, pero es más evidente en la Posición 2 debido a que el tronco se inclina totalmente, la espalda se mantiene encorvada y las piernas se mantienen totalmente verticales y sin flexión. Esto provoca que el esfuerzo para levantar la carga recaiga sobre la zona dorsal y lumbar

en lugar de las piernas, lo que hace que la carga parezca más pesada de lo que realmente es.

Por lo cual se debería informar y entrenar al trabajador para que durante la manipulación de cargas adopte las posturas correctas de levantamiento con el objetivo de reducir el riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos. Entonces, las posiciones que se deberían de adoptar por el trabajador son con la espalda derecha y erguida durante el manejo de la carga. En la Tabla 76 se muestra la corrección de posición que el trabajador debe adoptar:

Tabla 76: Corrección de las posiciones de levantamiento de cargas

Posición adoptada	Posición corregida	
		
		

- El trabajador no puede regular el ritmo de la manipulación de cargas

Para este caso, es recomendable que el trabajador debe regular su ritmo de trabajo siempre y cuando la tarea lo permita.

- Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación

En este caso, para la ejecución de la tarea del transporte de cubetas se desarrolla en las entradas a los galpones que es donde se ubican los vehículos de carga, en

ciertos galpones se poseen escaleras por lo cual la manipulación se realiza a desniveles. Lo que la guía técnica del INSHT recomienda es evitar el manejo de cargas en cuestas o escaleras, pero para este caso es inevitable adoptar esta recomendación, por lo cual para evitar algún tipo de incidente se recomienda que el calzado del trabajador sea el adecuado y garantice un agarre estable.

- El trabajador carece de información sobre el peso de la carga

Para esta situación, la empresa debería informar al trabajador sobre los pesos y las características de los centros de gravedad de las cargas que se manipulan. Para lo cual la información referente a las especificaciones sobre peso de la carga se exponga en las áreas de trabajo mediante afiches informativos.

- El trabajador carece de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas

Es recomendable, que la empresa entrene e informe a los trabajadores sobre las medidas de prevención de riesgos derivados de la manipulación manual de cargas. Por lo cual, siempre que sea posible se deben de manipular las cargas cerca del cuerpo y a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos. En el caso de las cargas que se levantan desde alturas muy bajas se debe mantener la espalda derecha u erguida y utilizar la fuerza de las piernas para reducir el esfuerzo empleado durante la manipulación.

En conclusión, las características analizadas indican que se necesita aplicar diferentes medidas preventivas y de control adicionales para reducir el riesgo de lesiones o trastornos musculoesqueléticos asociadas con la manipulación manual de cargas en este trabajador. Estas medidas pueden incluir la implementación de una capacitación adecuada para el trabajador sobre la manipulación segura de cargas, la modificación de la tarea para evitar inclinaciones del tronco y la eliminación de desniveles en el suelo, entre otros.

Evaluación general del riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas

Para realizar la evaluación se procedió a realizar el registro de los datos correspondientes a la duración de la tarea, en donde se utilizaron los datos obtenidos en las Tabla 66, para estructurar un registro completo que se puede observar en la Tabla 77:

Tabla 77: Registro de tiempos de los empelados al ejecutar la tarea

Registros datos y tiempos						
Trabajador	TET (min)	TNR (min)	Pausas (min)	TNTR (min)	Número ciclos por minuto	Distancia de Transporte
T-01	180	60	10	110	3,00	Hasta 10 metros
T-02	180	50	10	120	4,00	Hasta 10 metros
T-03	180	40	10	130	3,33	Hasta 10 metros
T-04	180	45	10	125	3,00	Hasta 10 metros
T-05	180	60	10	110	4,00	Hasta 10 metros
T-06	180	60	12	108	4,00	Hasta 10 metros
T-07	180	35	10	135	2,40	Hasta 10 metros
T-08	180	45	10	125	4,29	Hasta 10 metros
T-09	180	50	5	125	3,00	Hasta 10 metros
T-10	180	60	8	112	4,00	Hasta 10 metros
T-11	180	35	5	140	2,40	Hasta 10 metros
T-12	180	45	5	130	3,00	Hasta 10 metros
T-13	180	50	10	120	3,75	Hasta 10 metros
T-14	180	45	9	126	3,33	Hasta 10 metros
T-15	180	60	5	115	4,00	Hasta 10 metros
T-16	180	60	10	110	3,00	Hasta 10 metros

Para la realización de la evaluación por el Método GINSHT, se identificaron diferentes datos sobre la manipulación de la tarea y diversas variables necesarias para el cálculo del nivel de riesgo al que se expusieron los trabajadores.

Algunas de las características que se identificaron y que los trabajadores frecuentemente ejecutaban son las siguientes:

- La carga se manipulaba cerca del cuerpo
- El tipo de agarre era regular
- La duración de la manipulación en general se realiza entre 1 a 2 horas al día
- El número de ciclos por minuto corresponden al número de manipulaciones que el trabajador realiza durante la ejecución de la tarea.

Además, por cada trabajador se identificaron diferentes datos individuales con respecto a la manipulación de la carga y el peso real de la carga durante la ejecución de la tarea, mediante el uso de fichas cuya estructura y formato se pueden observar en el Anexo 11. En la Tabla 78 se muestra un resumen de los datos identificados:

Tabla 78: Registro de datos sobre la manipulación de la carga

Características de la manipulación de la carga						
Código	Peso real de la carga (kg)	Altura de manipulación	Frecuencia de manipulación	Desplazamiento vertical	Giro del tronco	Tipo de agarre
T-01	18,7	Altura de la pantorrilla	3,00	100 cm	Poco girado (hasta 30°)	Agarre regular
T-02	20	Altura de la pantorrilla	4,00	80 cm	Sin giro	Agarre regular
T-03	16,5	Altura del muslo	3,33	90 cm	Sin giro	Agarre regular
T-04	19,27	Altura de la pantorrilla	3,00	75 cm	Poco girado (hasta 30°)	Agarre regular
T-05	18,6	Debajo del codo	4,00	100 cm	Poco girado (hasta 30°)	Agarre regular
T-06	17,8	Altura del muslo	4,00	90 cm	Sin giro	Agarre regular
T-07	21,4	Altura de la pantorrilla	2,40	85 cm	Poco girado (hasta 30°)	Agarre regular
T-08	19,4	Debajo del codo	4,29	95 cm	Sin giro	Agarre regular
T-09	19,37	Altura de la pantorrilla	3,00	100 cm	Poco girado (hasta 30°)	Agarre regular
T-10	18,5	Altura del muslo	4,00	90 cm	Poco girado (hasta 30°)	Agarre regular
T-11	20	Debajo del codo	2,40	85 cm	Sin giro	Agarre regular
T-12	19,7	Debajo del codo	3,00	95 cm	Poco girado (hasta 30°)	Agarre regular
T-13	17,9	Altura de la pantorrilla	3,75	100 cm	Sin giro	Agarre regular
T-14	18,6	Altura de la pantorrilla	3,33	80 cm	Sin giro	Agarre regular
T-15	18,35	Altura del muslo	4,00	90 cm	Poco girado (hasta 30°)	Agarre regular
T-16	20,5	Altura de la pantorrilla	3,00	75 cm	Sin giro	Agarre regular

Con el registro de datos obtenido en la Tabla 78, se realizó el cálculo de los factores de corrección por cada trabajador. En donde se destacan las siguientes observaciones:

- En el caso del Factor de Frecuencia, dado que la tarea se ejecuta entre 1 a 2 horas al día y en promedio se realizan 4 manipulaciones por minuto, se asignó un valor de $FF = 0,72$ para todos los trabajadores.

- Para el Factor de Agarre, dado que se identificó en todos los casos un agarre regular, se asignó un valor de FA= 0,95.
- Para el Factor de Población Protegida, acorde al caso de estudio el porcentaje de la población protegida corresponde al 85%, por lo cual acorde a la guía se le asignó un valor del FP = 1.

De esta manera, se calcularon algunos factores de corrección, el resto de factores se calcularon en base a los datos individuales de cada trabajador, tal y como se muestra en la Tabla 79:

Tabla 79: Registro de los factores de corrección individuales


FACTORES DE CORRECCIÓN						
Trabajador	Peso teórico (kg)	Factor de frecuencia (FF)	Factor de Distancia Vertical (FD)	Factor de Giro (FG)	Factor de tipo de agarre (FA)	Factor de población protegida (FP)
T-01	14	0,72	0,87	0,9	0,95	1
T-02	14	0,72	0,87	1	0,95	1
T-03	20	0,72	0,87	1	0,95	1
T-04	14	0,72	0,87	0,9	0,95	1
T-05	25	0,72	0,87	0,9	0,95	1
T-06	20	0,72	0,87	1	0,95	1
T-07	14	0,72	0,87	0,9	0,95	1
T-08	25	0,72	0,87	1	0,95	1
T-09	14	0,72	0,87	0,9	0,95	1
T-10	20	0,72	0,87	0,9	0,95	1
T-11	25	0,72	0,87	1	0,95	1
T-12	25	0,72	0,87	0,9	0,95	1
T-13	14	0,72	0,87	1	0,95	1
T-14	14	0,72	0,87	1	0,95	1
T-15	20	0,72	0,87	0,9	0,95	1
T-16	14	0,72	0,87	1	0,95	1

Al concluir con el cálculo de los factores de corrección, se procedió a calcular el Peso Aceptable y el nivel de riesgo al cual se exponía cada trabajador durante la manipulación de la carga. Además, se calculó el Peso Total Transportado Diariamente por cada trabajador para determinar el nivel real de riesgo durante la ejecución de la tarea.

Cabe destacar que las evaluaciones ejecutadas para el riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas se realizaron mediante el software “Ergoniza 3.0” y se pueden observar en el Anexo 12.

En la Tabla 80 se muestran los resultados obtenidos de las evaluaciones ejecutadas para la tarea de “Transporte de cubetas de huevos” en la empresa “Avícola Pérez”:

Tabla 80: Nivel de riesgo obtenido para el levantamiento manual de cargas

Evaluación ergonómica por levantamiento manual de cargas					
AVÍCOLA PÉREZ					
Investigador	Henry Ricardo Mendes Ortiz				
Tutor	Ing. Christian Mariño				
Datos de la empresa					
Ubicación	Ambato - Samanga Centro				
Área	Producción				
Puesto de trabajo	Galponero				
Tarea	Transporte de cubetas				
					
Resultados de la evaluación cuantitativa por el Método GINSHT					
Trabajador	Peso Real (kg)	Peso Aceptable (kg)	Nivel de Riesgo (1 levantamiento)	PTTD (kg)	Nivel de Riesgo Diario
T-01	18,7	7,50	No Tolerable	6171,00	Tolerable
T-02	20	8,33	No Tolerable	9600,00	Tolerable
T-03	16,5	11,90	No Tolerable	7150,00	Tolerable
T-04	19,27	7,50	No Tolerable	7226,25	Tolerable
T-05	18,6	13,39	No Tolerable	8184,00	Tolerable
T-06	17,8	11,90	No Tolerable	7689,60	Tolerable
T-07	21,4	7,50	No Tolerable	6933,60	Tolerable
T-08	19,4	14,88	No Tolerable	10392,86	No Tolerable
T-09	19,37	7,50	No Tolerable	7263,75	Tolerable
T-10	18,5	10,71	No Tolerable	8288,00	Tolerable
T-11	20	14,88	No Tolerable	6720,00	Tolerable
T-12	19,7	13,39	No Tolerable	7683,00	Tolerable
T-13	17,9	8,33	No Tolerable	8055,00	Tolerable
T-14	18,6	8,33	No Tolerable	7812,00	Tolerable
T-15	18,35	10,71	No Tolerable	8441,00	Tolerable
T-16	20,5	8,33	No Tolerable	6765,00	Tolerable
Resultados de la evaluación cualitativa por el Método GINSHT					
Condiciones ergonómicas de la manipulación					
Condiciones más frecuentes y relevantes obtenidas:					
<ul style="list-style-type: none"> • Inclinación del tronco durante la manipulación de la carga • El trabajador carecía de autonomía para regular su ritmo de trabajo • La carga se manipulaba con la presencia de escaleras o desniveles en el suelo 					
Características individuales del trabajador					
En la mayoría de los casos el empleado carecía de información como:					
<ul style="list-style-type: none"> • Información referente al peso de la carga • Información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas 					
Elaborado por:	Mendes Henry	Revisado por:	Ing. Mariño Christian		

Análisis de los resultados de la evaluación ergonómica por levantamiento manual de cargas

A partir de los resultados obtenidos mediante la evaluación ergonómica realizada por el método GINSHT, se realizaron una serie de análisis de cada resultado para mostrar la influencia que tienen con respecto al nivel de riesgo y a la generación de lesiones o trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de la “Avícola Pérez”.

- **Peso Real de la carga vs Peso Aceptable**

Uno de los análisis que se han considerado es la relación existente entre el Peso real de la carga con el Peso aceptable calculado, para lo cual se realizó un gráfico estadístico que se muestra en la Figura 66:

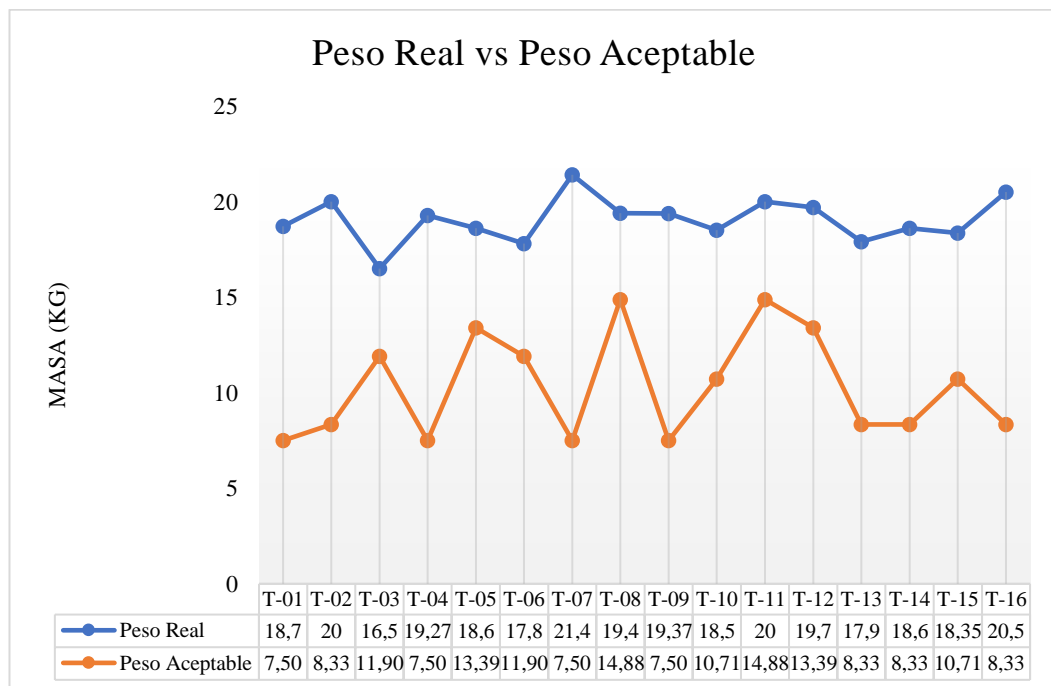


Figura 66: Relación de peso real de la carga y peso aceptable

Análisis:

La Figura 66 muestra que los pesos reales de las cargas manipuladas oscilan entre 16,5 kg y 21,4 kg. Además, los pesos aceptables, calculados según la Guía Técnica de Manipulación Manual de Cargas, oscilan entre 7,50 kg y 14,88 kg. También se observa en la mayoría de los casos que el peso real es mayor que el peso aceptable, lo que indica un nivel de riesgo no tolerable para la manipulación de cargas en esos trabajadores en particular.

Interpretación:

En la Figura 66 se evidencia que la mayoría de los trabajadores manipulan cargas que exceden el Peso Aceptable dispuesto por la Guía Técnica del INSHT. Además, se puede observar que hay una clara relación entre los pesos mencionados, ya que a medida que aumenta el peso real de la carga, también aumenta la diferencia con respecto al peso aceptable. Es decir, los trabajadores que levantan cargas más pesadas son aquellos cuyo nivel de riesgo es mayor debido a que el peso real excede ampliamente el peso aceptable.

- **Peso diario recomendado vs Peso total transportado diariamente**

De igual manera se realizó el gráfico estadístico correspondiente a la relación existente entre el peso recomendado por la guía con el peso total transportado diariamente por cada trabajador, tal y como se observa en la Figura 67:

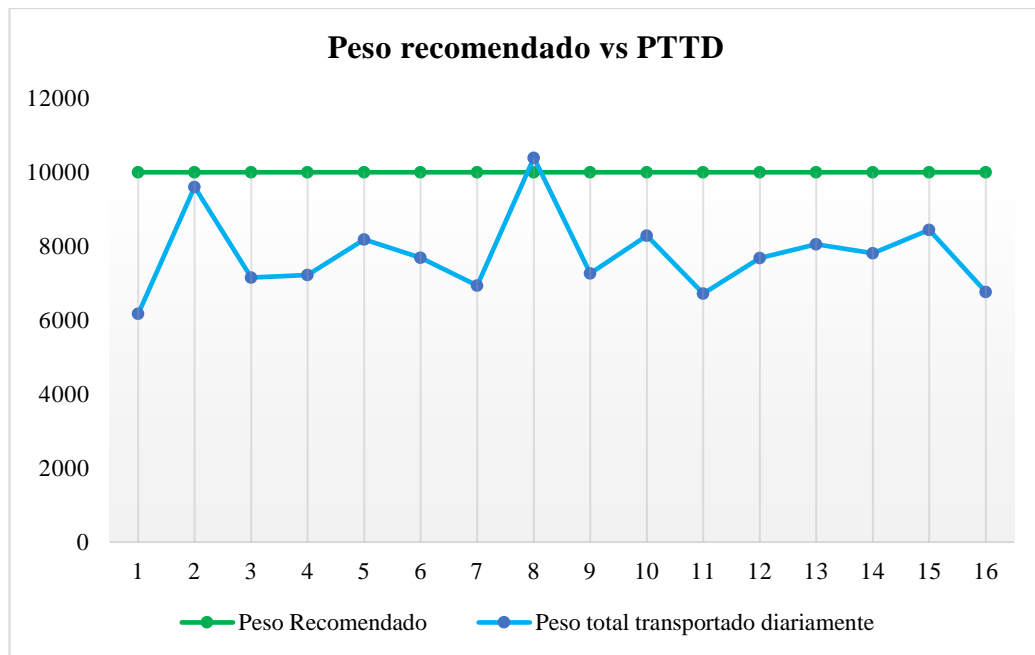


Figura 67: Relación del peso recomendado con el peso total diario (PTTD)

Análisis:

Se observa que en la Figura 67 existe una variabilidad en los valores obtenidos con respecto al peso total transportado diariamente en donde los valores oscilan entre 6,765 kg y 10,392.86 kg transportados al día. Lo cual indica que hay una amplia gama de trabajadores que están transportando diferentes pesos a lo largo del día.

Interpretación:

En Figura 67 se muestra el límite establecido por la Guía Técnica del INSHT que es de 10000 kg por día, para lo cual se evidencia que la mayoría de trabajadores se encuentran dentro del límite, lo cual indica que están llevando a cabo una manipulación de carga dentro de los límites de seguridad establecidos por la guía. Sin embargo, el trabajador T-08 es el único que excede este límite con un total de 10,392.86 kg transportados al día, esto debido al número de manipulaciones por minuto y al peso transportado, lo que indica que la carga que ha manipulado diariamente podría poner en riesgo su salud y seguridad debido al esfuerzo físico que están realizando. Por lo cual, es importante tener en cuenta que la manipulación de cargas es una tarea que puede ser muy exigente desde el punto de vista físico, por lo que siempre se deben tomar medidas para reducir los riesgos asociados a esta tarea.

- **Nivel de riesgo general**

Un factor principalmente importante dentro de la evaluación ergonómica es determinar el nivel de riesgo asociado a la tarea de manipulación manual de cargas, para lo cual en la Figura 68 se muestra el nivel de riesgo obtenido acorde al peso individual de la carga y al peso total transportado diariamente durante la tarea.

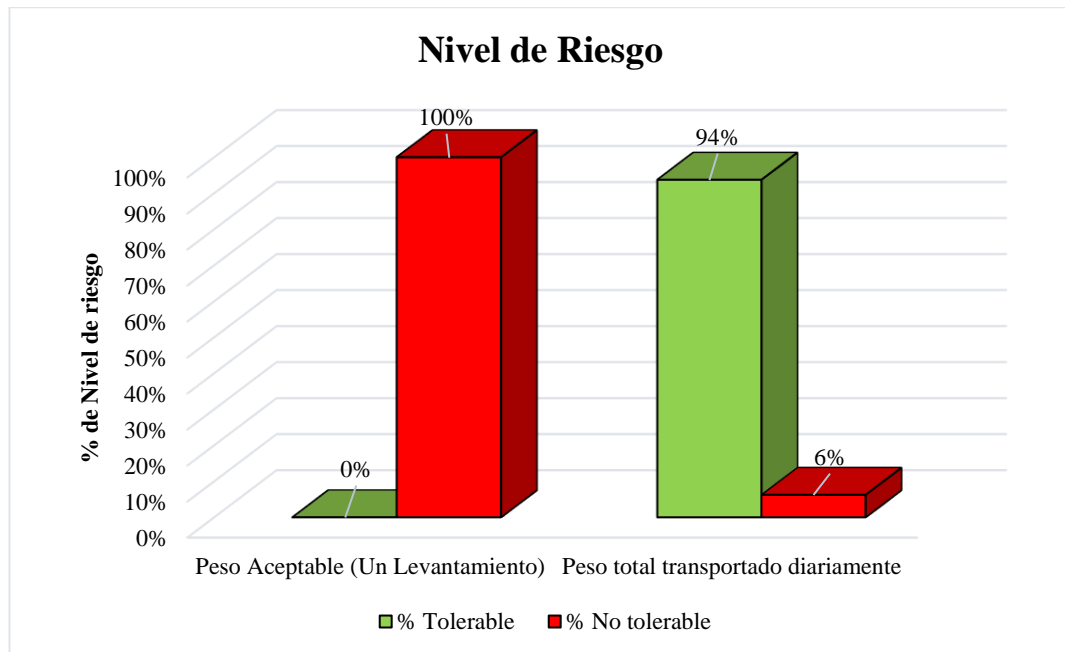


Figura 68: Nivel de Riesgo identificado en la tarea

Análisis:

En la Figura 68 se evidencia que el nivel de riesgo correspondiente al Peso Aceptable se clasifica como “No Tolerable” representado con el 100% en la población general, mientras que el nivel de riesgo correspondiente al Peso total transportado diariamente se clasifica en un 96% como “Tolerable”, mientras que solo un 6% se clasifica como “No Tolerable”, lo que indica que en general, el transporte diario de cargas se realiza de manera segura.

Interpretación:

A partir de los resultados obtenidos, se deduce que la mayoría de las manipulaciones de carga individual realizadas en la tarea de estudio excedieron el peso aceptable establecido en la guía técnica del INSHT, lo que aumenta el riesgo de lesiones o trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores. Por otro lado, el peso total transportado diariamente por todos los trabajadores (PTTD) presentó un nivel de riesgo "Tolerable" en el 94% de los casos, lo que demuestra que, a pesar de que el peso total transportado diariamente es elevado, aún se encuentra dentro del límite recomendado por la guía técnica del INSHT. Esto se debe a el PTTD toma en cuenta el número de trabajadores y la cantidad de tiempo dedicado a la manipulación de cargas, lo que puede diluir el impacto del levantamiento de cargas pesadas en un solo trabajador, reduciendo el riesgo global de la tarea.

En resumen, estos resultados sugieren que, aunque la manipulación de cargas individuales en la tarea evaluada puede ser peligrosa para la salud de los trabajadores, el manejo adecuado del peso total transportado diariamente puede contribuir a reducir el riesgo global de la tarea. Sin embargo, aunque el nivel de riesgo del PTTD sea tolerable, es necesario tomar medidas preventivas para reducir el riesgo de lesiones o trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.

- **Análisis de la evaluación cualitativa**

En base a la evaluación cualitativa de las condiciones ergonómicas de la manipulación y de las características individuales del trabajador, se obtuvo que existen múltiples factores ergonómicos y de formación que influyen en la generación de un alto nivel de riesgo en la manipulación manual de cargas. Factores para los cuales se han realizado los siguientes análisis:

- La inclinación del tronco durante la manipulación de la carga puede aumentar la presión en la columna vertebral y aumentar el riesgo de lesiones en la espalda.
- La falta de autonomía para regular el ritmo de trabajo puede aumentar la fatiga y el estrés del trabajador, lo que también puede aumentar el riesgo de lesiones.
- La presencia de escaleras o desniveles en el suelo también puede aumentar el riesgo de tropiezos y caídas, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones en general.
- La falta de información sobre el peso de la carga y los riesgos para la salud derivados de la manipulación manual de cargas, puede indicar una falta de formación y/o comunicación por parte del empleador, lo que ocasiona que se dificulte para los trabajadores realizar la tarea de manera segura y efectiva.

Los resultados mostrados por la ejecución de la evaluación del riesgo ergonómico por levantamiento manual de cargas para la tarea G-05 de Transporte de cubetas, evidencia que es necesario implementar medidas preventivas en la empresa, tales como la formación del personal en ergonomía y manipulación manual de cargas, la adecuación de las condiciones de trabajo, la implementación de sistemas de información y comunicación para garantizar que los trabajadores tengan acceso a la información necesaria para realizar su trabajo de manera segura y saludable, además se deben de realizar evaluaciones periódicas para identificar posibles condiciones ergonómicas, así como monitorear las medidas preventivas adoptadas para determinar su efectividad.

3.1.15. Evaluación del riesgo ergonómico por empuje de cargas

La valoración del riesgo ergonómico por empuje de cargas se realizó mediante la aplicación de las siguientes normas:

- Norma ISO 11228-2:2019 en conjunto con las Tablas de Snook y Ciriello
- Norma NOM-036-1-STPS-2018 para empuje o arrastre de cargas con uso de equipo auxiliar

Se utilizaron estas normas debido a que cada una utiliza métodos y variables distintas para determinar el nivel de riesgo y se complementan entre sí. Además, su aplicación garantiza una evaluación rigurosa y técnica del riesgo ergonómico asociado al empuje de cargas, como también ayudar a garantizar el cumplimiento normativo y seguir las mejores prácticas en la materia.

Además, la evaluación fue aplicada para las siguientes tareas:

- G-03: Alimentación e hidratación de las aves de corral
- G-04: Recolección y clasificación de los huevos

Definición de las características de la población y las tareas para la evaluación por empuje de cargas

La población evaluada corresponde a un total de 16 trabajadores, que se dividen en un total de 7 mujeres y 9 hombres, los cuales tienen asignados un galpón por cada uno, para el desarrollo de sus tareas diarias. Los trabajadores poseen una edad promedio de 27 años de edad, con respecto a la antigüedad del puesto en la empresa la mayoría ha laborado durante al menos 5 años.

Las características de las tareas a ser evaluadas se basan en el levantamiento de la información realizada sobre proceso productivo ejecutado en la empresa, en donde se evidencia la manipulación manual de cargas en varias actividades. Específicamente, en las tareas G-03 y G-04 el trabajador realiza la acción de empuje de cargas.

En la tarea G-03 de Alimentación e hidratación de las aves, el trabajador empuja la bandeja de alimentación a lo largo del galpón, durante al menos 5 minutos hasta el final del trayecto, esta acción se la ejecuta al menos 3 veces al día. Además, existen

diferentes tipos de estructuras construidas con 6, 8 y 9 tolvas de almacenamiento, lo que provoca que el peso de la carga manipulada y el tamaño de la estructura sean diferentes para cada trabajador y de igual forma varié la fuerza aplicada por cada uno.

En tanto que, para la tarea G-04 de Recolección y clasificación de huevos, el trabajador usa un coche para recolectar los huevos y clasificarlos en las cubetas, la acción de empuje de cargas se efectúa durante la ejecución completa de la tarea, ya que el empleado empuja el coche recolector por los 5 pasillos del galpón y conforme la acción de recolección continua, el peso del coche va en aumento y lo que ocasiona que se aumente la fuerza de empuje. La tarea se ejecuta por lo mínimo 4 horas al día. Para lo cual en la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos correspondientes al peso de la carga manipulada por los trabajadores en las diferentes tareas.

Tabla 81: Peso de la carga manipulada en cada tarea

Código	(G-03) Alimentación e hidratación de las aves	(G-04) Recolección y clasificación de huevos
	Peso de la carga (kg)	Peso de la carga (kg)
T-01	834,12	224,40
T-02	625,59	200,00
T-03	625,59	214,50
T-04	625,59	214,80
T-05	834,12	260,40
T-06	938,39	213,60
T-07	625,59	299,60
T-08	625,59	291,00
T-09	625,59	232,44
T-10	834,12	259,00
T-11	938,39	260,00
T-12	625,59	275,80
T-13	625,59	308,32
T-14	625,59	223,20
T-15	625,59	275,25
T-16	625,59	287,00

3.1.12.1. Evaluación del riesgo ergonómico mediante la Norma ISO 11228-2:2019

Cabe destacar que el método utilizado solo evaluaba algunos factores ergonómicos y no tiene en cuenta otros factores como la frecuencia de la tarea y el tiempo de recuperación necesario entre las tareas. Por lo tanto, la evaluación realizada es un complemento para el resto de evaluaciones ejecutadas mediante los métodos Check List OCRA y GINSHT para determinar el factor del riesgo ergonómico en los galponeros de la “Avícola Pérez”.

Aplicación del Método 1 de la Norma ISO 11228-2

De acuerdo al modelo de evaluación de riesgo de la Norma ISO 11228-2, se aplicó el Método 1 para realizar la estimación del riesgo generalizado por empuje de cargas para las tareas G-03 y G-04 que ejecuta el trabajador T-01. Además, se utilizaron las tablas de Snook y Ciriello las cuales se pueden observar en el Anexo 13.

Cabe destacar que para la ejecución de este método es necesario identificar el valor de la fuerza inicial que se realiza durante la ejecución de la tarea, para lo cual se debe usar un dinamómetro para la toma de estos datos. Entonces, se adquirió un dinamómetro analógico, el cual permite realizar la medición de los datos, pero con un cierto rango de incertidumbre, por lo cual en el presente proyecto de investigación se utilizaron las ecuaciones (11) y (12) para determinar la fuerza inicial de empuje:

- Ecuación de Culvenor

$$\text{Promedio de la fuerza inicial aplicada (kgf)} = \frac{(\text{Peso del carro} + \text{Peso de la carga})}{20} + 6,5 \quad (11)$$

- Ecuación ACHS

$$FEi = 0,0252 P + 7,4011 \quad (12)$$

Por lo tanto, para el caso actual la fuerza inicial de empuje es la siguiente:

Tabla 82: Cálculo de la fuerza inicial de empuje

Fuerza Inicial de Empuje del Trabajador T-01					
Tarea	Peso	Ecuación de Culvenor	Ecuación ACHS	Fuerza Inicial Promedio	Fuerza Inicial Medida
G-03	625,59 kg	48,21 kg-f	28,42 kg-f	38,31 kg-f	26 kg-f
G-04	224,40 kg	17,72 kg-f	13,06 kg-f	15,39 kg-f	12 kg-f

Dicho método está constituido por 4 pasos, los cuales se detallan a continuación:

- **Paso 1:** Se completa la ficha descripción de trabajo y evaluación expuesta en la Tabla 83:

Tabla 83: Ficha descripción y evaluación de trabajo [43].

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO	
Descripción del trabajo:	¿Se requiere una evaluación? (Es decir, ¿existe potencial riesgo o lesión y los factores se encuentran más allá de los límites de las directrices?)
Respuesta	Sí

DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN	
Operaciones comprendidas en esta evaluación:	Alimentación e hidratación de aves, Recolección y clasificación de huevos
Lugares:	Área de Producción
Personal involucrado:	Personal de la empresa (16 empleados)
Fecha de evaluación:	02/05/2023

- **Paso 2:** Se procede a realizar la evaluación de los factores de riesgos potenciales descritos en la Tabla 84:

Tabla 84: Ficha evaluación de los factores de riesgos potenciales [43].



Preguntas a considerar	G-03		G-04	
	SI	NO	SI	NO
1) Evaluación de la tarea – Existen...				
¿Movimientos muy acelerados para iniciar, detener maniobrar la carga?		X		X
¿Manijas/acoples por fuera del intervalo de altura vertical de la cadera al codo de la población de usuarios?		X		X
Movimientos de rápida velocidad (más de 1,2 m/s)?		X		X
El uso de las manos para sostener una carga liviana detrás del cuerpo se encuentra fuera de esta norma y se debe evitar.				
2) La carga objeto que se va a mover				
No tiene buenas manijas / acoples?	X		X	
¿La carga es inestable?		X		X
¿Se encuentra restringida la visión sobre /alrededor de la carga)?		X		X
3) Si se encuentra sobre rodachines / ruedas				
¿La carga excede la capacidad nominal de los rodachines / las ruedas?		X		X
¿La superficie del suelo se encuentra en malas condiciones o crea problemas para la operación de los rodachines / las ruedas?		X		X
¿Los rodachines giratorios son inadecuados / inapropiados para la adecuada maniobrabilidad?		X		X
¿Son necesarios frenos para detener de manera segura el movimiento de la carga? (Si hay frenos no presentan riesgos)		X		X
4) El ambiente laboral. Existen...				
Espacios confinados / pasillos angostos?		X		X
Espacio inadecuado para girar / maniobrar?	X		X	
Una o más restricciones en la postura / posicionamiento corporal)?		X		X
Pisos surcados / deteriorados / resbalosos?		X		X
Rampas / pendientes / superficies desniveladas?		X		X
¿Peligros de tropiezo?		X		X
¿Deficientes condiciones de iluminación?		X		X
Condiciones de calor / frío / humedad?		X		X
¿Fuertes movimientos de aire?		X		X

5) Capacidad individual. ¿La labor requiere de?			
¿Requiere capacidades inusuales?		X	X
¿Representa peligro para personas con algún problema de salud?		X	X
¿Representa peligro a mujeres embarazadas?		X	X
Demanda información / capacitación especial?		X	X
6) Otros factores			
¿El movimiento se ve entorpecido por la ropa o el equipo protector personal?		X	X

- **Paso 3:** Determinación de fuerzas iniciales

Para determinar los valores correspondientes a las fuerzas iniciales y sostenidas, se utilizaron los datos correspondientes a la tarea que muestra el Anexo 13.

Tabla 85: Determinación de la fuerza inicial - Tablas de Snook y Ciriello

Evaluación de la fuerza Inicial de empuje del Trabajador T-01		
Tarea	G-03 - Alimentación e hidratación de aves	G-04 – Recolección y clasificación de huevos
Datos de la tarea		
Género	Masculino	Masculino
Altura de manejo	140 cm – (similar a la altura del hombro masculino)	90 cm – (similar a la altura del hombro masculino de 95 cm)
% Población a proteger	90%	90%
Distancia recorrida	80 m	80 m
Distancia de empuje	2 m	2 m
Frecuencia	1 empuje cada 2 min	1 empuje cada 2 min
Fuerza Inicial de empuje medida	26 kg-f	12 kg-f
Imagen de referencia		

Tablas de Snook y Ciriello									
2.1 m push One push every					2.1 m push One push every				
Height	Percent	6	12	1	2	5	30	8	
		s		min		hr			
90		20	22	25	25	26	26	31	
75		26	29	32	32	34	34	41	
144	50	32	36	40	40	42	42	51	
25		38	43	47	47	50	51	61	
10		44	49	55	55	58	58	70	
90		21	24	26	26	28	28	34	
75		28	31	34	34	36	36	44	
95	50	34	38	43	43	45	45	54	
25		41	46	51	51	54	55	65	
10		47	53	59	59	62	63	75	
90		19	22	24	24	25	26	31	
75		25	28	31	31	33	33	40	
64	50	31	35	39	39	41	41	50	
25		38	42	46	46	49	50	59	
10		43	48	53	53	57	57	68	
Fuerza Inicial = 25 kg-f					Fuerza Inicial = 26 kg-f				

- **Paso 4:** Calcular el índice de fuerza inicial

Para poder determinar el nivel de riesgo que posee la tarea se debe de dividir la fuerza inicial y sostenida mediad con el valor obtenido mediante las tablas de Snook y Ciriello, con lo cual se obtiene un índice de fuerza permisible.

Si el valor del índice de riesgo es $IR \leq 1$ se clasifica como Riesgo Aceptable.

Si el valor del índice de riesgo es $IR > 1$ se clasifica como Riesgo No Aceptable.

Entonces se realizó la siguiente tabla para determinar el nivel de riesgo de las dos tareas:

Tabla 86: Cálculo del nivel de riesgo de la tarea

Tarea G-03	Tarea G-04
Fuerza Calculada	Fuerza Calculada
Fuerza Inicial = 26 kg-f	Fuerza Inicial = 12 kg-f
Fuerza Recomendada	Fuerza Calculada
Fuerza Inicial = 25 kg-f	Fuerza Inicial = 26 kg-f
Cálculo del IRI	Cálculo del IRI
$IR_i = \frac{FRi}{FLi} = \frac{26 \text{ kgf}}{25 \text{ kgf}}$	$IR_i = \frac{FRi}{FLi} = \frac{12 \text{ kgf}}{26 \text{ kgf}}$
Respuesta: $IR_i = 1,06$	Respuesta: $IR_i = 0,85$
Nivel de riesgo general	Nivel de riesgo general
$IR_i \leq 1$ $0,87 \leq 1$	$IR_i \leq 1$ $0,46 \leq 1$
Riesgo Inaceptable	Riesgo Aceptable

Evaluación general del riesgo ergonómico por empuje de cargas mediante las tablas de Snook y Ciriello

Una vez que se aplicó el método, se desarrollaron las evaluaciones del riesgo ergonómico por empuje de cargas para el resto del personal laboral que ejecuta las tareas G-03 (Alimentación e hidratación de aves) y G-04 (Recolección y clasificación de huevos).

Cabe destacar que se determinó la fuerza inicial de empuje para cada caso a partir de la aplicación de las ecuaciones anteriormente expuestas, dando como resultado la siguiente tabla:

Tabla 87: Cálculo general de la fuerza inicial de empuje

Registro de fatos correspondientes a la fuerza inicial de empuje						
TAREA	Código	Peso de la carga (kg)	Ecuación de Culvenor (kg-f)	Ecuación de ACHS (kg-f)	Fuerza inicial Promedio Calculada (kg-f)	Fuerza Inicial Medida (kg-f)
(G-03) Alimentación e hidratación de las aves	T-01	834,12	48,21	28,42	38,31	26
	T-02	625,59	37,78	23,17	30,47	18
	T-03	625,59	37,78	23,17	30,47	18
	T-04	625,59	37,78	23,17	30,47	21
	T-05	834,12	48,21	28,42	38,31	26
	T-06	938,39	53,42	31,05	42,23	29
	T-07	625,59	37,78	23,17	30,47	21
	T-08	625,59	37,78	23,17	30,47	21
	T-09	625,59	37,78	23,17	30,47	21
	T-10	834,12	48,21	28,42	38,31	26
	T-11	938,39	53,42	31,05	42,23	29
	T-12	625,59	37,78	23,17	30,47	18
	T-13	625,59	37,78	23,17	30,47	16
	T-14	625,59	37,78	23,17	30,47	17
	T-15	625,59	37,78	23,17	30,47	18
	T-16	625,59	37,78	23,17	30,47	17
(G-04) Recolección y clasificación de huevos	T-01	224,40	17,72	13,06	15,39	12
	T-02	200,00	16,50	12,44	14,47	11
	T-03	214,50	17,23	12,81	15,02	12
	T-04	214,80	17,24	12,81	15,03	12
	T-05	260,40	19,52	13,96	16,74	13
	T-06	213,60	17,18	12,78	14,98	12
	T-07	299,60	21,48	14,95	18,22	14
	T-08	291,00	21,05	14,73	17,89	14
	T-09	232,44	18,12	13,26	15,69	12
	T-10	259,00	19,45	13,93	16,69	13
	T-11	260,00	19,50	13,95	16,73	13
	T-12	275,80	20,29	14,35	17,32	13
	T-13	308,32	21,92	15,17	18,54	14
	T-14	223,20	17,66	13,03	15,34	12
	T-15	275,25	20,26	14,34	17,30	13
	T-16	287,00	20,85	14,63	17,74	14

A partir de los datos obtenidos en la Tabla 87 y los datos registrados en el Anexo 13, se procedió a calcular el Índice de Riesgo debido a la fuerza inicial para cada caso mediante el uso del software “Ergoniza 3.0” y que se pueden observar en el Anexo 14.

Tabla 88: Resultados de la evaluación mediante la Norma ISO 11228-2:2019

Evaluación del riesgo ergonómico por empuje de cargas					
AVÍCOLA PEREZ					
Investigador		Henry Ricardo Mendes Ortiz			
Tutor		Ing. Christian Mariño			
DATOS DE LA EMPRESA					
Ubicación		Ambato - Samanga Centro			
Área		Producción			
Puesto de trabajo		Galponero			
					
Código	Género	Fuerza inicial Medida	Fuerza Recomendada	Índice IRs	Nivel de riesgo
(G-03) Alimentación e hidratación de las aves					
T-01	M	26	25,00	1,06	Riesgo inaceptable
T-02	F	18	18,00	1,00	Riesgo aceptable
T-03	F	18	18,00	1,00	Riesgo aceptable
T-04	M	21	25,00	0,85	Riesgo aceptable
T-05	M	26	25,00	1,06	Riesgo inaceptable
T-06	M	29	25,00	1,16	Riesgo inaceptable
T-07	M	21	25,00	0,85	Riesgo aceptable
T-08	M	21	25,00	0,85	Riesgo aceptable
T-09	M	21	25,00	0,85	Riesgo aceptable
T-10	M	26	25,00	1,06	Riesgo inaceptable
T-11	M	29	25,00	1,16	Riesgo inaceptable
T-12	F	18	18,00	1,00	Riesgo aceptable
T-13	F	16	18,00	0,89	Riesgo aceptable
T-14	F	17	18,00	0,94	Riesgo aceptable
T-15	F	18	18,00	1,00	Riesgo aceptable
T-16	F	17	18,00	0,94	Riesgo aceptable
(G-04) Recolección y clasificación de los huevos					
T-01	M	12	26	0,46	Riesgo aceptable
T-02	F	11	18	0,61	Riesgo aceptable
T-03	F	11	18	0,61	Riesgo aceptable
T-04	M	11	26	0,42	Riesgo aceptable
T-05	M	12	26	0,46	Riesgo aceptable
T-06	M	11	26	0,42	Riesgo aceptable
T-07	M	13	26	0,50	Riesgo aceptable
T-08	M	13	26	0,50	Riesgo aceptable
T-09	M	12	26	0,46	Riesgo aceptable
T-10	M	12	26	0,46	Riesgo aceptable
T-11	M	12	26	0,46	Riesgo aceptable
T-12	F	13	18	0,72	Riesgo aceptable
T-13	F	14	18	0,78	Riesgo aceptable
T-14	F	12	18	0,67	Riesgo aceptable
T-15	F	13	18	0,72	Riesgo aceptable
T-16	F	13	18	0,72	Riesgo aceptable
Elaborado por:		Mendes Henry		Revisado por: Ing. Mariño Christian	

Análisis de los resultados de la evaluación del riesgo ergonómico por empuje de cargas

A partir de los resultados obtenidos mediante la evaluación riesgo ergonómico por empuje de cargas, se realizaron una serie de análisis de cada resultado para mostrar la influencia y relación del nivel de riesgo obtenido con la generación de lesiones o trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de la “Avícola Pérez”.

- **Nivel de riesgo por tarea**

Cada una de las tareas evaluadas tenía diferentes condiciones lo que influye en la variación de resultados con respecto al nivel de riesgo, por lo cual se realizó un análisis estadístico por tarea para identificar la tarea con mayor índice de riesgo para el trabajador. En la Tabla 89 se muestran los resultados obtenidos para este caso:

Tabla 89: Nivel de riesgo identificado por tarea

Nivel de Riesgo	Alimentación e hidratación de las aves		Recolección y clasificación de huevos	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Riesgo Aceptable	11	69%	16	100,00%
Riesgo Inaceptable	5	31%	0	0,0%
Total	16	100%	16	100%

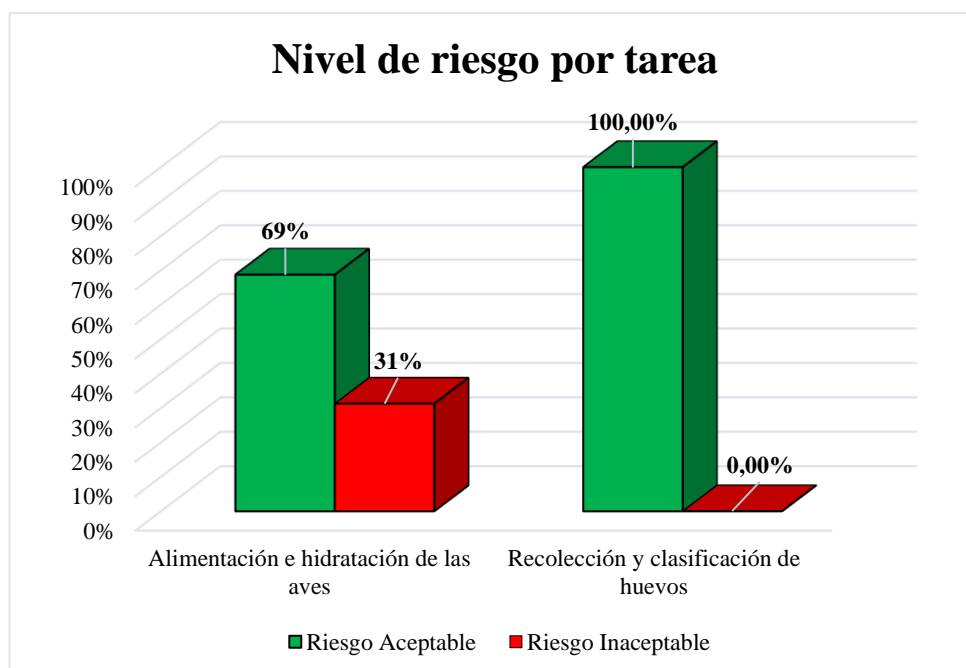


Figura 69: Resultados del nivel de riesgo por tarea

Análisis:

La Figura 69 muestra que la tarea de “Alimentación e hidratación de aves” el nivel de riesgo más representativo se clasifica como Riesgo Aceptable con el 69% de casos, mientras que el 31% de casos tienen un nivel de riesgo clasificado como Riesgo Inaceptable. La variación de los resultados se debe principalmente al peso manejado y al género de cada trabajador durante la acción de empujar las estructuras de alimentación, ya que en algunos casos la estructura es más grande y por ende la capacidad de carga es mayor y la fuerza de empuje inicial ejercida varía considerablemente.

Por otro lado, en la tarea de “Recolección y clasificación de huevos”, se observa una tendencia hacia un nivel de riesgo de Riesgo Aceptable con el 100% de los casos, mientras que no se obtuvieron casos que presentaran un nivel de riesgo clasificado como Riesgo Inaceptable. Sin embargo, el no haber obtenido casos de riesgo inaceptable no significa que la tarea sea este completamente libre de riesgo, ya que en cuanto a los resultados obtenidos con respecto al Índice IRs son muy variados y se debe principalmente a la cantidad de cubetas recolectadas y al peso manipulado por cada trabajador, lo que provoca una variación en la fuerza ejercida en cada caso.

Interpretación:

En las dos tareas evaluadas se pueden evidenciar una gran variación con respecto al nivel de riesgo, esto se debe principalmente a la variación de condiciones en que se ejecuta cada tarea. Tal es el caso de la primera tarea en que se manipula una mayor carga y las posturas adoptadas durante la ejecución son más forzadas debido a que se necesita emplear una mayor fuerza inicial de empuje para vencer el estado de reposo de la carga. Mientras que en la segunda tarea el peso de la carga es menor, las posturas son más simples y el vehículo empujado permite un mejor agarre para efectuar la acción de empuje y así logra ejecutar una menor fuerza inicial de empuje. Todos estos factores provocan que el trabajador experimente una sobrecarga muscular y una fatiga prematura, lo que aumenta el riesgo de lesiones o trastornos musculoesqueléticos.

- **Nivel de riesgo por género**

Un factor importante que se consideró durante la evaluación mediante las tablas de Snook y Ciriello es el género de la persona, esto debido a que las condiciones ergonómicas de los individuos varían según su género, lo que influyen en la manipulación de las cargas debido a que tanto para hombres como para mujeres la fuerza inicial ejercida para vencer el reposo es diferente. Por lo cual se realizó un análisis estadístico por género para identificar la tarea con mayor índice de riesgo para el trabajador. En la Tabla 90 se muestran los resultados obtenidos para este caso:

Tabla 90: Nivel de riesgo identificado por género

Nivel de Riesgo	Alimentación e hidratación de las aves		Recolección y clasificación de huevos	
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino
Riesgo Aceptable	25%	44%	56%	44%
Riesgo Inaceptable	31%	0%	0%	0%

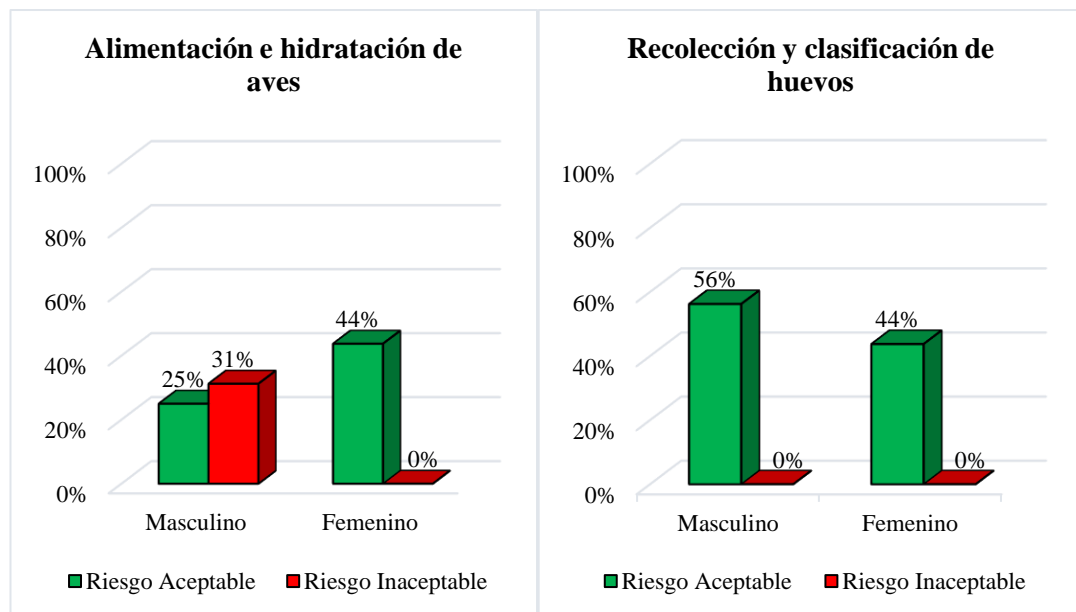


Figura 70: Resultados del nivel de riesgo por género

Análisis:

La Figura 70 muestra que para la tarea de “Alimentación e hidratación de aves” el género Masculino es el que presenta mayor cantidad de casos con un nivel de riesgo inaceptable con el 31% de los casos, mientras que solo el 25% presenta un nivel de riesgo aceptable. El género femenino con un 44% de casos muestra un nivel de riesgo aceptable y no tiene presencia de casos con un riesgo inaceptable.

Esto se debe principalmente a las diferentes cargas manipuladas en cada tarea lo influye directamente que la fuerza de empuje inicial ejercida varíe considerablemente.

Por otro lado, en la tarea de “Recolección y clasificación de huevos”, se observa una tendencia hacia un nivel de riesgo de Riesgo Aceptable para ambos géneros. En donde el género masculino presenta un 56% de los casos con este nivel y el género femenino presenta el 44% de los casos respectivamente.

Interpretación:

Los resultados obtenidos para ambas tareas muestran que, tanto para hombres como para mujeres, existe un porcentaje considerable de casos con un nivel de riesgo inaceptable, siendo un poco mayor para los hombres. Esto se debe principalmente a la cantidad de carga desplazada por los hombres, ya que en ciertos casos existen vehículos de alimentación que están formada por hasta 9 tolvas de almacenamiento lo que incrementa considerablemente la fuerza inicial de empuje que debe aplicar el trabajador para vencer el estado de reposo del vehículo y supera los límites establecidos por la norma ISO 11228-2:2019 y las tablas de Snook y Ciriello.

Por lo cual, la aplicación excesiva de fuerzas de empuje y arrastre pueden aumentar el riesgo de los trabajadores a desarrollar diferentes patologías y lesiones relacionadas con el sistema musculoesquelético. Tales como lesiones de espalda, esguinces, distensiones musculares o hernias de disco, así como lesiones articulares que pueden desgastar las articulaciones y aumentar el riesgo a desarrollar osteoartritis. Además, la aplicación excesiva de fuerza durante largos periodos de tiempo puede causar fatiga y agotamiento físico, lo que ocasiona un declive del rendimiento del trabajador y aumentar el riesgo de cometer errores y accidentes laborales.

3.1.12.2. Evaluación del riesgo ergonómico mediante la Norma NOM-036-1-STPS-2018

La aplicación de esta norma es un complemento a la evaluación ejecutada con la norma ISO 11228-2:2019, debido a que esta norma considera factores adicionales que permiten ampliar la valoración del nivel de riesgo. Estos factores consideran el tipo de equipo auxiliar, la condición del equipo, la superficie de trabajo, los obstáculos en la ruta y otros factores de tipo ambiental.

Por lo cual, la evaluación y valoración del riesgo ergonómico por empuje de cargas mediante la Norma Mexicana NOM-036 fue realizada para actividades por empuje o arrastre de cargas con uso de equipo auxiliar.

Cabe destacar que la evaluación se realizó tanto para la tarea de Alimentación e hidratación de aves (G-03) y la tarea de Recolección de huevos (G-04), con la finalidad de identificar el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores que ocupan el puesto de galponero en la “Avícola Pérez”.

Esta evaluación fue fundamental para identificar los riesgos asociados a estas actividades y adoptar medidas preventivas y de control que contribuyan a mejorar la seguridad de los trabajadores, cumplir con los requisitos normativos y reducir los riesgos asociados a las lesiones y enfermedades laborales.

Aplicación del Método NOM 036

La evaluación que se presenta a continuación fue realizada para el trabajador T-01 del que ocupa el puesto de galponero y realiza las tareas de Alimentación e hidratación de aves (G-03) y la tarea de Recolección de huevos (G-04) durante su jornada laboral.

Para realizar evaluación del riesgo de actividades que impliquen empujar o jalar cargas con el uso de equipo auxiliar se deben determinar una serie de factores de riesgo que son puntuados y en conjunto proporcionan el valor promedio del nivel de riesgo correspondiente a la tarea evaluada.

Los factores riesgo mencionados son los siguientes:

- Tipo de equipo auxiliar
- Peso del objeto manipulado
- Postura
- Acoplamiento mano-carga
- Patrón de trabajo
- Distancia por viaje
- Condición del equipo auxiliar
- Superficie de trabajo
- Obstáculos en la ruta
- Otros factores ambientales

Para lo cual se realizó un registro de datos correspondientes a los factores de riesgo que presenta cada tarea mediante el uso de fichas cuya estructura y formato se pueden observar en el Anexo 15.

En la Tabla 91 se muestran los datos correspondientes al presente caso:







Tabla 91: Registro de datos sobre los factores de riesgo de cada tarea

Factor de riesgo	Tarea G-03	Tarea G-04
Tipo de equipo auxiliar	Estructura metálica grande y desplazada sobre rieles	Coche mediano de cuatro neumáticos
Peso de la carga	320 kg	250 kg
Postura	Postura erguida con las manos a la altura del hombro	Tronco inclinado con las manos a la altura de la cadera
Acoplamiento mano-carga	Agarre regular y parcial	Agarre bueno
Patrón de trabajo	La tarea se realiza al menos 4 veces al día	La tarea se ejecuta durante 5 horas al día y de forma repetitiva
Distancia por viaje	80 m	80 m
Condición del equipo auxiliar	La maquinaria se encuentra en buenas condiciones	La maquinaria se encuentra en buenas condiciones
Superficie de trabajo	Es seca, limpia y en buenas condiciones	Es seca, limpia y en buenas condiciones
Obstáculos en la ruta	Sin obstáculos en el piso	La estructura de alimentación interfiere en algunos tramos
Otros factores ambientales	Sin novedad	Sin novedad

Al obtener los datos necesarios, se procede con la realización de la evaluación, para lo cual se utilizó el formato de la ficha de evaluación de riesgo ergonómico por empuje de cargas que se encuentra en el Anexo 16.

De esta manera en la Tabla 92 y 93 se muestran las evaluaciones para las dos tareas:

Tabla 92: Evaluación del riesgo por empuje de cargas para la tarea G-03.

AVÍCOLA PEREZ				
Ficha de Evaluación Ergonómica NOM-036				
Evaluador	Mendes Henry			
Fecha de evaluación	15 de abril del 2023			
Tarea	Alimentación e hidratación de aves			
Código	T-01			
Puesto	Galponero			
Área	Producción			
Genero	Masculino			
Edad	29 años			
Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga				
Pequeño con una o dos ruedas	Mediano, con tres o más ruedas fijas y/o móviles	Grande, dirigible o sobre rieles		
Menos de 50 kg	Menos de 250 kg	Menos de 600 kg		
50 kg a 100 kg	250 kg a 500 kg	600 kg a 1000 kg		
100 kg a 200 kg	500 kg a 750 kg	1000 kg a 1500 kg		
Más de 200 kg	Más de 750 kg	Más de 1500 kg		
Postura				
Bueno	Tronco está principalmente erguido y no está rotado, y las manos están entre la cadera y la altura del hombro.			
Razonable	El cuerpo está inclinado en dirección del esfuerzo, o el tronco está visiblemente flexionado o torcido. Las manos están por debajo de la altura de la cadera. Inclinado o en torsión.			3
Pobre o deficiente	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita empujar con su espalda contra la carga, o las manos están detrás o a un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro.			
Agarre				
Bueno	Hay manijas o azas, que permiten un cómodo agarre para aplicar fuerza para jalar o un cómodo agarre completo de la mano para empujar.			
Razonable	Hay zonas de agarre, pero sólo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos que sujetan a 90°, o contacto parcial de la mano para empujar.			1













Pobre o deficiente	No hay manillas o el contacto de la mano es incómodo.		
Sistema de trabajo			
Bueno	El trabajo no es repetitivo (Menos de cinco traslados por minuto), y el ritmo de trabajo está definido por el trabajador		0
Razonable	El trabajo es repetitivo, pero hay la posibilidad de descansar o recuperarse con pausas establecidas o informales o rotación de puestos de trabajo.		
Pobre o deficiente	El trabajo es repetitivo, y no hay pausas establecidas ni informales, tampoco hay posibilidad de rotación de puestos de trabajo.		
Distancia por viaje			
Corto	10 m o menos		
Media	Entre 10 m y 30 m		
Larga	Más de 30 m		3
Condiciones del equipo auxiliar			
Bueno	El mantenimiento está planificado y es preventivo, y el equipo está en buen estado de mantención.		
Razonable	El mantenimiento ocurre sólo cuando surgen problemas, o el equipo está en un razonable estado de mantención.		2
Pobre	La mantención no está programada (no hay un sistema claro) o el equipo está en un pobre estado de mantención.		
Superficie del piso			
Bueno	Seco, limpio, a nivel, firme y en buenas condiciones (sin daño o disparejo)		0
Razonable	Mayormente seco y limpio (húmedo, escombros en algunas áreas), o inclinado (con pendiente entre los 3° y 5°), o razonablemente firme bajo los pies, o malas condiciones (daños menores)		
Deficiente	Contaminado (húmedo o con desechos en varias áreas), o inclinado (con pendiente entre los 3° y 5°), o inclinación profunda (pendiente mayor a 5°), o en muy mal estado (severamente dañado)		
Obstáculos en la altura			
Bueno	Sin obstáculos		0
Razonable	Un tipo de obstáculo, pero no escalones o rampas empinadas		
Deficiente	Escalones, rampas empinadas o dos o más tipos de obstáculos		
Otros factores			
El equipo auxiliar o la carga es inestable			
La carga es voluminosa y obstruye la visión del trabajador			
El equipo auxiliar o la carga presenta bordes filosos, está caliente o es potencialmente dañina al tacto			
Hay malas condiciones de iluminación			
Hay temperaturas extremadamente altas, bajas u alta humedad			
Hay ráfagas de viento u otros movimientos fuertes del aire, o			
El equipo de protección personal o la ropa de trabajo dificultan el empuje y el arrastre			
Bueno	No existen factores presentes		0
Razonable	Un factor presente		
Deficiente	Dos o más factores presentes		
Nivel de riesgo		Puntuación	Prioridad
Medio a posible		11	Se debe de implantar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.

Tabla 93: Evaluación del riesgo por empuje de cargas para la tarea G-04.

AVÍCOLA PEREZ						
Ficha de Evaluación Ergonómica NOM-036						
Evaluable	Mendes Henry					
Fecha de evaluación	15 de abril del 2023					
Tarea	Recolección y clasificación de huevos					
Código	T-01					
Puesto	Galponero					
Área	Producción					
Genero	Masculino					
Edad	29 años					
Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga						
Pequeño con una o dos ruedas		Mediano, con tres o más ruedas fijas y/o móviles		Grande, dirigible o sobre rieles		
Menos de 50 kg		Menos de 250 kg		Menos de 600 kg		
50 kg a 100 kg		250 kg a 500 kg	2	600 kg a 1000 kg		
100 kg a 200 kg		500 kg a 750 kg		1000 kg a 1500 kg		
Más de 200 kg		Más de 750 kg		Más de 1500 kg		
Postura						
Bueno	Tronco está principalmente erguido y no está rotado, y las manos están entre la cadera y la altura del hombro.					
Razonable	El cuerpo está inclinado en dirección del esfuerzo, o el tronco está visiblemente flexionado o torcido. Las manos están por debajo de la altura de la cadera. Inclinado o en torsión.				3	
Pobre o deficiente	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita empujar con su espalda contra la carga, o las manos están detrás o a un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro.					
Agarre						
Bueno	Hay manijas o azas, que permiten un cómodo agarre para aplicar fuerza para jalar o un cómodo agarre completo de la mano para empujar.				0	
Razonable	Hay zonas de agarre, pero sólo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos que sujetan a 90°, o contacto parcial de la mano para empujar.					

Pobre o deficiente	No hay manillas o el contacto de la mano es incómodo.		
Sistema de trabajo			
Bueno	El trabajo no es repetitivo (Menos de cinco traslados por minuto), y el ritmo de trabajo está definido por el trabajador		
Razonable	El trabajo es repetitivo, pero hay la posibilidad de descansar o recuperarse con pausas establecidas o informales o rotación de puestos de trabajo.		1
Pobre o deficiente	El trabajo es repetitivo, y no hay pausas establecidas ni informales, tampoco hay posibilidad de rotación de puestos de trabajo.		
Distancia por viaje			
Corto	10 m o menos		
Media	Entre 10 m y 30 m		
Larga	Más de 30 m		3
Condiciones del equipo auxiliar			
Bueno	La mantención es programada y preventiva, y el equipo está en buen estado de mantención.		
Razonable	La mantención se realiza sólo cuando hay problemas, o el equipo está en un razonable estado de mantención.		2
Pobre	La mantención no está programada (no hay un sistema claro) o el equipo está en un pobre estado de mantención.		
Superficie del piso			
Bueno	Seco, limpio, a nivel, firme y en buenas condiciones (sin daño o disparejo)		0
Razonable	Mayormente seco y limpio (húmedo, escombros en algunas áreas), o inclinado (con pendiente entre los 3° y 5°), o razonablemente firme bajo los pies, o malas condiciones (daños menores)		
Deficiente	Contaminado (húmedo o con desechos en varias áreas), o inclinado (con pendiente entre los 3° y 5°), o inclinación profunda (pendiente mayor a 5°), o en muy mal estado (severamente dañado)		
Obstáculos en la altura			
Bueno	Sin obstáculos		
Razonable	Un tipo de obstáculo, pero no escalones o rampas empinadas		2
Deficiente	Escalones, rampas empinadas o dos o más tipos de obstáculos		
Otros factores			
El equipo auxiliar o la carga es inestable			
La carga es voluminosa y obstruye la visión del trabajador			
El equipo auxiliar o la carga presenta bordes filosos, está caliente o es potencialmente dañina al tacto			
Hay malas condiciones de iluminación			
Hay temperaturas extremadamente altas, bajas u alta humedad			
Hay ráfagas de viento u otros movimientos fuertes del aire, o			
El equipo de protección personal o la ropa de trabajo dificultan el empuje y el arrastre			
Bueno	No existen factores presentes		0
Razonable	Un factor presente		
Deficiente	Dos o más factores presentes		
Nivel de riesgo		Puntuación	Prioridad
Alto a significativo		13	Se debe de implantar medidas de control mediante un Programa de ergonomía para el manejo manual de cargas.

Mediante el programa “ERGOsoft” se comprobaron los resultados de la evaluación, en donde los informes generados por el programa se pueden observar en el Anexo 17.

Análisis de los resultados obtenidos en la evaluación del trabajador T-01 para las tareas G-03 y G-04

A partir la aplicación de la ficha de evaluación de riesgo ergonómico por empuje de cargas y del Software “ERGOsoft” se obtuvo que la tarea de “Alimentación e hidratación de aves” tiene una puntuación de 11 y su nivel de riesgo se clasifica como “Medio a posible”, tal y como se muestra en la Figura 71.

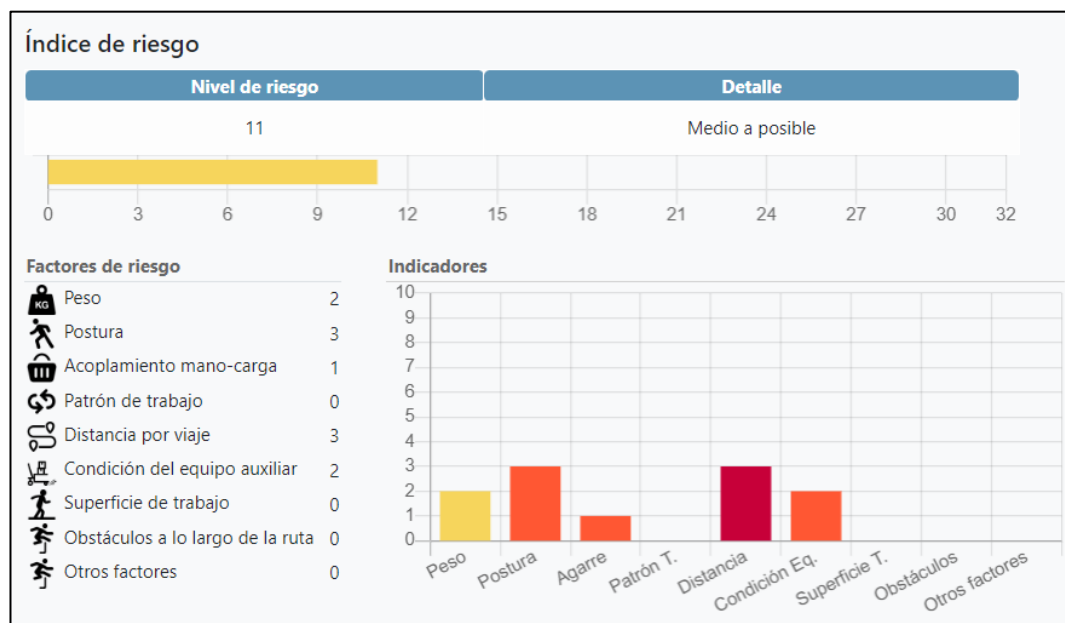


Figura 71: Nivel de Riesgo identificado en la tarea G-03

En la Figura 71 se evidencia que los factores de riesgo que más influyen en el nivel de riesgo de la tarea son el factor de postura y distancia, lo que indica que las posturas adoptadas por el trabajador no son las adecuadas para ejecutar la tarea, además la distancia para la cual se manipula la carga es factor determinante para la generación de afecciones de carácter musculoesqueléticos.

Además, se obtuvo que la tarea de “Recolección y clasificación de huevos” tiene una puntuación de 13 y su nivel de riesgo se clasifica como “Alto a significativo”, tal y como se muestra en la Figura 72.

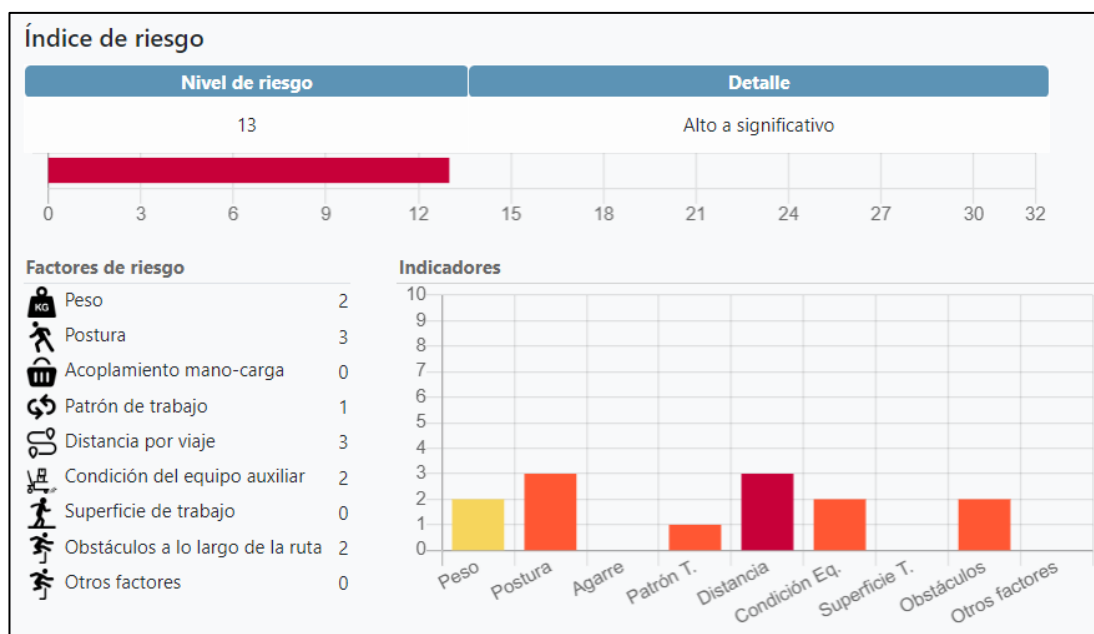


Figura 72: Nivel de Riesgo identificado en la tarea G-04

En la Figura 72 se evidencia que los factores de riesgo que contribuyeron significativamente al nivel de riesgo de la tarea fueron la postura y la distancia por viaje, con 3 puntos cada uno. El tipo de agarre y la condición del equipo auxiliar también representan un riesgo, ya que tienen una puntuación de 1 y 2 puntos, respectivamente.

En términos de riesgo se evidencia que existen factores de riesgo presentes que podrían afectar negativamente la salud y seguridad del trabajador, es decir, que existe una alta probabilidad de que el trabajador experimente lesiones o enfermedades relacionadas con la actividad, como dolores musculoesqueléticos, fatiga, lesiones en la espalda, entre otros.

Por lo tanto, acorde a los niveles de riesgo obtenidos para ambas tareas es importante implementar medidas preventivas y de control para minimizar los riesgos identificados y garantizar la seguridad del trabajador. Es posible que se necesiten cambios en el diseño de la tarea, la organización del trabajo, la selección y uso del equipo auxiliar, la formación y capacitación del trabajador, o una combinación de estos factores.

Evaluación general del riesgo ergonómico por empuje de cargas mediante la Norma NOM 036

A partir de la aplicación del método para la evaluación anterior, se desarrollaron las evaluaciones para el resto del personal laboral que ejecuta las tareas G-03 (Alimentación e hidratación de aves) y G-04 (Recolección y clasificación de huevos).

Cabe destacar que muchos de los factores de riesgo que utiliza la Norma MOM 036, en las dos tareas se repite para cada caso, debido a las características recurrentes en las tareas y la estandarización del proceso, por lo cual, se realizó un registro de estos factores en la Tabla 94.

Tabla 94: Registro de datos sobre los factores de riesgo de cada tarea

Factor de riesgo	Tarea G-03	Tarea G-04
Tipo de equipo auxiliar	Estructura metálica grande y desplazada sobre rieles	Coche mediano de cuatro neumáticos
Acoplamiento mano-carga	Agarre regular y parcial	Agarre bueno
Patrón de trabajo	La tarea se realiza al menos 4 veces al día	La tarea se ejecuta durante 5 horas al día y de forma repetitiva
Condición del equipo auxiliar	La mantención se realiza sólo cuando hay problemas	La mantención se realiza sólo cuando hay problemas
Superficie de trabajo	Es seca, limpia y en buenas condiciones	Es seca, limpia y en buenas condiciones
Obstáculos en la ruta	Sin obstáculos en el piso	La estructura de alimentación interfiere en algunos tramos
Otros factores ambientales	Sin novedad	Sin novedad

Después de identificar los factores más recurrentes, se registraron los factores de riesgo por cada trabajador y tarea, a partir de los datos que muestra el Anexo 15. El registro se realizó en las Tabla 95 y 96.

Tabla 95: Registro de los factores de riesgo de la tarea G-03

(G-03) Alimentación e hidratación de las aves					
Código	Frecuencia (empujes/hora)	Peso de la carga (kg)	Altura de manejo (cm)	Postura	Distancia recorrida (m)
T-01	4	834,12	130	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	90
T-02	3	625,59	140	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la altura del hombro	80
T-03	2	625,59	130	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	60
T-04	4	625,59	145	Cuerpo inclinado y con las manos sobre la altura del hombro	70
T-05	2	834,12	135	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la altura del hombro	85
T-06	3	938,39	130	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la altura del hombro	62
T-07	3	625,59	141	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la altura del hombro	73

T-08	4	625,59	145	Cuerpo inclinado y con las manos sobre la altura del hombro	75
T-09	4	625,59	135	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la altura del hombro	85
T-10	2	834,12	138	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la altura del hombro	88
T-11	4	938,39	140	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la altura del hombro	79
T-12	4	625,59	130	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	90
T-13	3	625,59	139	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	85
T-14	3	625,59	133	Cuerpo inclinado y con las manos sobre la altura del hombro	80
T-15	4	625,59	130	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la altura del hombro	100
T-16	4	625,59	140	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la altura del hombro	90

Tabla 96: Registro de los factores de riesgo de la tarea G-04

(G-04) Recolección y clasificación de huevos					
Código	Frecuencia (empujes/min)	Peso de la carga (kg)	Altura de manejo (cm)	Postura	Distancia recorrida (m)
T-01	5	224,40	90	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	90
T-02	6	200,00	100	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	80
T-03	4	214,50	85	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la cadera	60
T-04	5	214,80	90	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	70
T-05	4	260,40	95	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	85
T-06	6	213,60	100	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	62
T-07	5	299,60	110	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	73
T-08	4	291,00	95	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	75
T-09	5	232,44	90	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	85
T-10	6	259,00	85	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la cadera	88
T-11	4	260,00	75	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la cadera	79
T-12	5	275,80	80	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la cadera	90
T-13	4	308,32	85	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la cadera	85
T-14	6	223,20	88	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	80
T-15	5	275,25	80	El cuerpo está inclinado y con las manos por debajo de la cadera	100
T-16	5	287,00	90	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	90

Con los datos obtenidos se procedió ejecutar la evaluación general mediante el software “ERGOsoft”, estas evaluaciones se pueden observar en el Anexo 17.

Las evaluaciones ejecutadas dieron como resultados los siguientes puntajes correspondientes a los factores de riesgo por cada trabajador.

Para lo cual se posee el siguiente registro expuesto en la Tabla 97:

Tabla 97: Registro de puntuaciones acorde a la Norma NOM 036

Puntuación de los Factores de Riesgo									
Código	Peso de la carga	Postura	Tipo de agarre	Patrón de trabajo	Distancia por viaje	Condición del equipo auxiliar	Superficie de trabajo	Obstáculos en la ruta	Otros factores
Tarea (G-03) Alimentación e hidratación de las aves									
T-01	2	0	1	0	3	2	0	0	0
T-02	2	3	1	0	3	2	0	0	0
T-03	2	0	1	0	3	2	0	0	0
T-04	2	6	1	0	3	2	0	0	0
T-05	2	3	1	0	3	2	0	0	0
T-06	2	3	1	0	3	2	0	0	0
T-07	2	3	1	0	3	2	0	0	0
T-08	2	6	1	0	3	2	0	0	0
T-09	2	3	1	0	3	2	0	0	0
T-10	2	3	1	0	3	2	0	0	0
T-11	2	3	1	0	3	2	0	0	0
T-12	2	0	1	0	3	2	0	0	0
T-13	2	0	1	0	3	2	0	0	0
T-14	2	6	1	0	3	2	0	0	0
T-15	2	3	1	0	3	2	0	0	0
T-16	2	3	1	0	3	2	0	0	0
(G-04) Recolección y clasificación de huevos									
T-01	0	0	0	1	3	2	0	2	0
T-02	0	0	0	1	3	2	0	2	0
T-03	0	3	0	1	3	2	0	2	0
T-04	0	0	0	1	3	2	0	2	0
T-05	2	0	0	1	3	2	0	2	0
T-06	0	0	0	1	3	2	0	2	0
T-07	2	0	0	1	3	2	0	2	0
T-08	2	0	0	1	3	2	0	2	0
T-09	0	0	0	1	3	2	0	2	0
T-10	2	3	0	1	3	2	0	2	0
T-11	2	3	0	1	3	2	0	2	0
T-12	2	3	0	1	3	2	0	2	0
T-13	2	3	0	1	3	2	0	2	0
T-14	0	0	0	1	3	2	0	2	0
T-15	2	3	0	1	3	2	0	2	0
T-16	2	0	0	1	3	2	0	2	0

Una vez que se obtuvieron los resultados correspondientes a la valoración de cada factor de riesgo, se procedió a calcular la puntuación total del riesgo para

determinar el nivel de riesgo al que se expone cada trabajador al ejecutar las tareas evaluadas y determinar el nivel de intervención de las mismas. Para lo cual en la Tabla 98 se muestran los resultados finales correspondientes a la evaluación del riesgo ergonómico por empuje de cargas:

Tabla 98: Resultados de la evaluación por el Método NOM 036

Evaluación ergonómica por empuje de cargas				
AVÍCOLA PEREZ				
Investigador	Henry Ricardo Mendes Ortiz			
Tutor	Ing. Christian Mariño			
DATOS DE LA EMPRESA				
Ubicación	Ambato - Samanga Centro			
Área	Producción			
Puesto de trabajo	Galponero			
Resultados de la evaluación por el Método NOM 036				
Código	Alimentación e hidratación de las aves		Recolección y clasificación de huevos	
	Valor	Nivel de Riesgo	Valor	Nivel de Riesgo
T-01	8	Riesgo medio – posible	8	Riesgo medio – posible
T-02	11	Riesgo medio – posible	8	Riesgo medio – posible
T-03	8	Riesgo medio – posible	11	Riesgo medio – posible
T-04	14	Riesgo alto – significativo	8	Riesgo medio – posible
T-05	11	Riesgo medio – posible	10	Riesgo medio – posible
T-06	11	Riesgo medio – posible	8	Riesgo medio – posible
T-07	11	Riesgo medio – posible	10	Riesgo medio – posible
T-08	14	Riesgo alto – significativo	10	Riesgo medio – posible
T-09	11	Riesgo medio – posible	8	Riesgo medio – posible
T-10	11	Riesgo medio – posible	13	Riesgo alto – significativo
T-11	11	Riesgo medio – posible	13	Riesgo alto – significativo
T-12	8	Riesgo medio – posible	13	Riesgo alto – significativo
T-13	8	Riesgo medio – posible	13	Riesgo alto – significativo
T-14	14	Riesgo alto – significativo	8	Riesgo medio – posible
T-15	11	Riesgo medio – posible	13	Riesgo alto – significativo
T-16	11	Riesgo medio – posible	10	Riesgo medio – posible
Elaborado por:	Mendes Henry		Revisado por:	Ing. Mariño Christian, Mg.

Análisis de los resultados de la evaluación ergonómica por empuje de cargas

Para una mejor comprensión de los resultados obtenidos a partir de la evaluación ergonómica por empuje de cargas, se realizó un análisis estadístico de los resultados que se muestran en la Tabla 99 y en la Figura 73.

Tabla 99: Nivel de riesgo por tarea evaluada por empuje de cargas

Nivel de Riesgo	Alimentación e hidratación de las aves		Recolección y clasificación de huevos	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Riesgo bajo – aceptable	0	0%	0	0%
Riesgo medio – posible	13	81%	11	68,8%
Riesgo alto – significativo	3	19%	5	31,3%
Riesgo alto – inaceptable	0	0%	0	0%
TOTAL	16	100%	16	100%

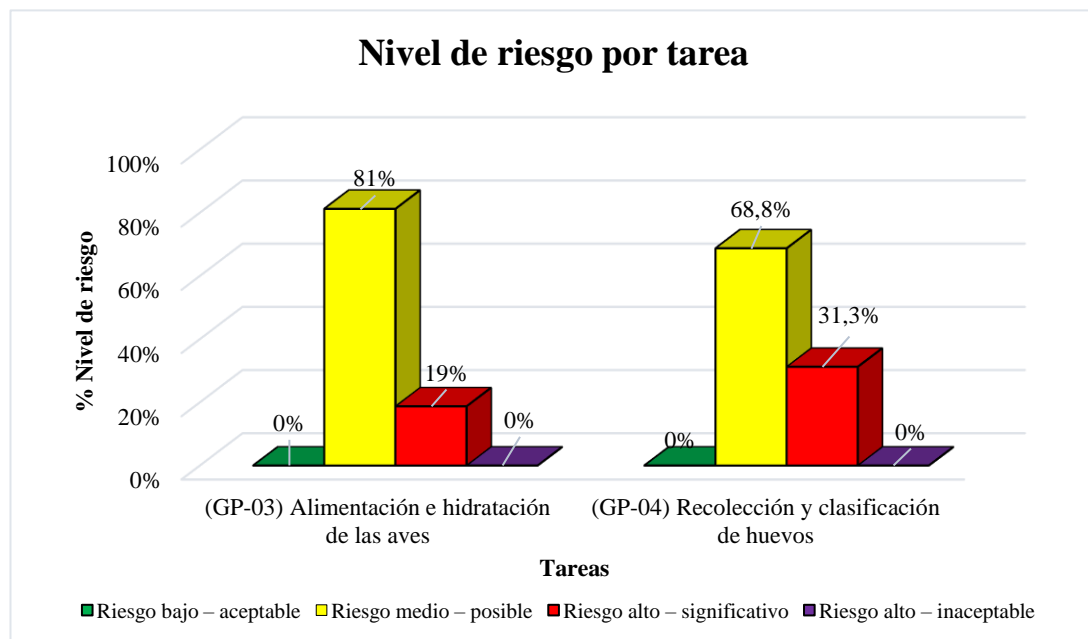


Figura 73: Resultados NOM 036 del Nivel de Riesgo por tarea

Análisis:

La Figura 73 muestra que la tarea de “Alimentación e hidratación de aves” el nivel de riesgo más representativo se clasifica como Riesgo medio-posible con el 81% de casos, mientras que solo el 19% de casos tienen un nivel de riesgo clasificado como Riesgo alto-significativo. Por último, la tarea no presenta condiciones con

un nivel de riesgo bajo o aceptable, pero tampoco presenta las condiciones necesarias para clasificarla con un nivel de riesgo alto o inaceptable, lo que indica que la tarea no llega a ser sumamente perjudicial para los trabajadores, pero aun así presenta un riesgo considerable que puede aumentar con el pasar del tiempo. La variación de los resultados se debe al peso manejado por los trabajadores durante la acción de empujar las estructuras de alimentación, ya que en algunos casos la estructura es más grande y por ende la capacidad de carga es mayor.

Por otro lado, en la tarea de “Recolección y clasificación de huevos”, se observa una tendencia hacia un nivel de riesgo de Riesgo medio-posible con 68,8% de los casos, mientras que el 31,3% presentó un nivel de riesgo clasificado como Riesgo alto-significativo. A pesar de que la mayor parte de casos tenga un nivel de riesgo medio-posible, los resultados mostrados en las puntuaciones son muy variados, lo que se debe principalmente al peso manipulado por cada trabajador, esto debido a que el peso de las cubetas es variado debido al tipo de huevo que se recolecta, además cada trabajador recolecta una cantidad distinta de cubetas en el coche recolector.

Interpretación:

En la mayoría de los casos en ambas tareas, se presentó un nivel de riesgo clasificado como medio-posible, que acorde a la normativa NOM 036, estas tareas podrían llevarse a cabo sin presentar un riesgo inminente para la salud del trabajador. Sin embargo, se requiere atención y mejora continua para reducir la posibilidad de lesiones o enfermedades a largo plazo.

Los niveles de riesgo presentados anteriormente, son el producto de factores de riesgo como el peso de la carga y las posturas adoptadas durante la ejecución de las tareas. En algunos casos observados durante la evaluación, la carga es demasiado pesada, lo que provoca una sobrecarga muscular y fatiga prematura en el trabajador. Además, las posturas adoptadas durante la ejecución de las tareas forzaban la columna vertebral y las articulaciones, lo que también aumentaba el riesgo de generar lesiones o trastornos musculoesqueléticos.

Otros factores de riesgo determinantes incluyen la distancia y el patrón de trabajo repetitivo, como ocurre en la tarea de recolección de huevos. En esta tarea, cuanto mayor es la distancia que el trabajador recorre con la carga, mayor es el esfuerzo físico requerido. Esto genera una alta probabilidad de provocar lesiones de espalda, como hernias discales, esguinces y otros tipos de lesiones relacionadas con la columna vertebral.

Por otro lado, el patrón repetitivo de trabajo en esta tarea aumenta el riesgo de fatiga muscular, ya que se usan constantemente los mismos grupos musculares. Además, la repetición provoca que el trabajador no disponga de suficiente tiempo para recuperarse entre cada movimiento, lo que aumenta la probabilidad de generar lesiones en el hombro, como bursitis y tendinitis.

En resumen, estos resultados indican que es necesario realizar mejoras e implementar medidas de prevención y control que reduzcan la exposición de los trabajadores a estos factores de riesgo, lo que a su vez puede mejorar la salud y seguridad en el trabajo, reducir el absentismo laboral, mejorar la productividad y disminuir los costos asociados con accidentes y enfermedades laborales, además de contribuir a crear un entorno laboral más seguro, saludable y productivo para los trabajadores y la empresa en general.

3.2. Propuesta de mejora

En toda empresa u organización existen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, por lo que es necesario que los altos mandos de la organización informen sobre estos aspectos al personal laboral, para que se puedan tomar las debidas medidas de protección y prevención con el objetivo de evitar posibles accidentes durante la ejecución de las actividades laborales. Algunas de las estrategias que se pueden considerar incluyen:

- Conocer la normativa legal y regulaciones vigentes en el país para lograr una disminución de los riesgos laborales y enfermedades ocupacionales.
- Identificar los puestos de trabajo y evaluar los riesgos para determinar su nivel de influencia sobre el trabajador.
- Crear medidas y estrategias de prevención específicas que se ajusten al tamaño, al sector y ritmo de crecimiento de la empresa.

Por lo cual, la evaluación de los riesgos ergonómicos dentro de la “Avícola Pérez”, debe ser un proceso continuo que permita establecer medidas de control sujetas al ritmo de trabajo de los empleados y al crecimiento de la empresa. Entonces, posterior a la ejecución de las metodologías de evaluación y estimación del factor de riesgo ergonómico en el puesto de galponero de la empresa “Avícola Pérez”, se evidencia la necesidad de aplicar medidas preventivas y correctivas debido a la elevada influencia de los factores de riesgo ergonómico sobre el personal laboral de la empresa.

Por lo tanto, para realizar el Control del Riesgo se procedió a establecer un “Plan de mejoras de las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo”, conformado por una serie de guías que proporcionarán información detallada sobre buenas prácticas ergonómicas, medidas y recomendaciones específicas para abordar los riesgos ergonómicos identificados en el puesto de galponero. Cabe destacar que la propuesta que se presentará es realizada en base a los resultados obtenido en el presente proyecto de investigación, por lo cual el plan propuesto se conformará de medidas preventivas enfocadas en la fuente, el medio y en el individuo. En donde, los controles propuestos estarán basados en controles de ingeniería, controles organizacionales y diferentes instrumentos pedagógicos.



AVÍCOLA PÉREZ

PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

1. OBJETIVO

Establecer un plan de mejoras en base a la normativa actual para mejorar el puesto de trabajo y reducir la incidencia de lesiones musculoesqueléticas de los empleados de la empresa “Avícola Pérez”.

2. ALCANCE

El presente plan de mejoras se aplica para los trabajadores que desempeñan sus funciones en el puesto de galponero en el área de producción de la empresa “Avícola Pérez”.

3. REFERENCIA NORMATIVA

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008

Art. 326. – El derecho al trabajo se sustentan en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, higiene y bienestar [50].

CÓDIGO DEL TRABAJO (2013)

CAPÍTULO III.-DE LOS EFECTOS DEL CONTRATO DE TRABAJO

Art. 38.- Riesgos provenientes del trabajo. - Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social [51].

DECRETO EJECUTIVO 2393

Art. 11. Obligaciones de los empleadores. – Son obligaciones de los empleadores de las entidades y empresas públicas y privadas, las siguientes:

2. Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que pueden afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad [52].



9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa [52].

INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DECISIÓN 584

CAPÍTULO II.-Política de prevención de riesgos laborales

Artículo 4.- En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los Países Miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo [53].

CAPÍTULO III.- Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo: obligaciones de los empleadores

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial [53].

4. METODOLOGÍA

Como metodología se ha elegido un modelo operativo con el cual se desarrollará el “Plan de mejoras”, el cual está constituido por tres etapas. En donde se proponen una serie de estrategias de actuación sobre los factores de riesgo identificados y que se enfocan en la fuente, el medio y en el individuo.

Las estrategias de actuación están basadas en las normativas legales referentes a la ergonomía laboral expuestas en las normas ISO TR 12295, ISO 11228-2:2019, NOM-036-1-STPS-2018, Guía técnica manual para la evaluación y prevención de riesgos por manipulación manual de cargas.

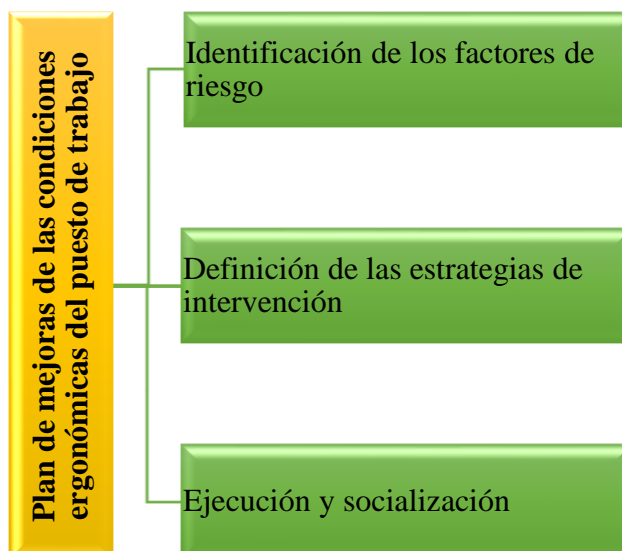


Figura 74: Diagrama de estrategias de actuación


5. DESARROLLO

5.1. Identificación de los factores de riesgo

La identificación de los factores de riesgo ergonómicos en la empresa “Avícola Pérez”, es crucial para determinar, establecer e implementar medidas preventivas y correctivas adecuadas para reducir la carga física y mental de los trabajadores, promoviendo así un entorno laboral más saludable y seguro.

Por lo general, estos factores de riesgo se relacionan con las tareas y condiciones de trabajo específicas del entorno laboral de la empresa y son los siguientes:

- Movimientos repetitivos del cuerpo
- Manipulación manual de cargas y objetos
- Empuje o tracción de cargas
- Posturas prolongadas e incómodas

	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

También se identificaron diversas condiciones laborales como:

- Intensas jornadas de trabajo
- Falta de pausas y descansos autorizados
- Poco conocimiento sobre las condiciones de las tareas realizadas, de los objetos y cargas manipuladas.

Además, para una mejor comprensión de la incidencia de cada uno de estos factores de riesgo, se ha desarrollado una tabla que muestra de manera específica la relación entre el puesto de trabajo de galponero y los diversos factores de riesgo identificados en cada tarea ejecutada en el área de producción de la empresa. Cabe destacar que las tareas han sido divididas en dos grupos, el primer grupo abarca a las tareas que un nivel de riesgo aceptable y el segundo grupo abarca a las tareas que presentaron un nivel de riesgo indeterminado e inaceptable.

Tabla 100: Factores de riesgo identificados en el puesto de galponero. Grupo 1

GRUPO 1			
EMPRESA		AVÍCOLA PÉREZ	
ÁREA		PRODUCCIÓN	
PUESTO DE TRABAJO		GALPONERO	
Tarea	Factor de riesgo	Características de la tarea	Tipo de acción
Limpieza y desinfección de los galpones	Movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> • La duración de la tarea es de máximo 30 min • Ritmo de trabajo bajo • Repetitividad en la tarea • Riesgo aceptable 	Preventiva
Vacunación de aves	Posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> • Posturas prolongadas del cuello, brazos, hombros y zona lumbar y dorsal. • Ritmo de trabajo constante • Tarea periódica 	Preventiva
Gestión de mortalidad y recolección de aves muertas	Posturas forzadas	<ul style="list-style-type: none"> • Adopción de posturas inadecuadas de las extremidades superiores • Riesgo aceptable • Ritmo de trabajo bajo 	Preventiva
Recepción, descarga y distribución de las aves en los galpones	Levantamiento manual de cargas	<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación manual de cargas • Ritmo de trabajo bajo • Tarea intermitente • Adopción de posturas forzadas. 	Preventiva



	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Tabla 101: Factores de riesgo identificados en el puesto de galponero. Grupo 2

GRUPO 2			
EMPRESA		AVÍCOLA PÉREZ	
ÁREA		PRODUCCIÓN	
PUESTO DE TRABAJO		GALPONERO	
Tarea	Factor de riesgo	Características de la tarea	Tipo de acción
Alimentación e hidratación de las aves de corral	Empuje o tracción de cargas	<ul style="list-style-type: none"> • 31% de riesgos inaceptables • Peso de la carga transportada varía entre los 625,59 kg y 938,59 kg. • La fuerza inicial de empuje varía entre los 18 kg-f y los 29 kg-f. • 31% de casos con un nivel de riesgo inaceptable • Adopción de posturas incómodas 	Correctiva
Recolección y clasificación de los huevos	Empuje o tracción de cargas	<ul style="list-style-type: none"> • Prolongada duración de la tarea • Extenso tiempo neto de trabajo repetitivo • Mínimas pausas y descansos • Ritmo de trabajo exigente • Alto índice de movimientos repetitivos de las extremidades superiores. • Nivel de riesgo: 69% inaceptable medio y 31% inaceptable leve. 	Correctiva
	Movimientos repetitivos		
Transporte de las cubetas hacia la bodega	Levantamiento Manual de Cargas	<ul style="list-style-type: none"> • Larga duración de la tarea • Extenso tiempo neto de trabajo repetitivo • Mínimas pausas y descansos • Ritmo de trabajo exigente • Alto índice de movimientos repetitivos de las extremidades superiores. Y manipulación manual de cargas. 	Correctiva
	Movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> • Adopción de posturas forzadas en zonas dorsales y lumbares. • Nivel de riesgo: 81% riesgo incierto, 6% de riesgos inaceptables leves y 13 % de riesgos aceptables. 	


5.2. Definición de las estrategias de intervención

Una vez identificados los diversos factores de riesgo ergonómicos específicos del puesto de galponero y de las distintas tareas, es fundamental establecer estrategias de intervención efectivas para la prevención, corrección y control. Esto garantizará un entorno laboral seguro, saludable y propicio para el desarrollo de un desempeño laboral óptimo. Por lo tanto, esta etapa se divide en dos secciones, en concordancia con el tipo de acción. La primera sección consiste en estrategias de intervención preventivas, mientras que la segunda sección aborda estrategias de intervención correctivas y de control.

	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN PREVENTIVAS

Tabla 102: Estrategias de intervención para la tarea de “Limpieza y desinfección de galpones”

Tarea	Limpeza y desinfección de los galpones	
Factor de riesgo	Movimientos repetitivos	
Estrategias de intervención en la Fuente		
Control de Ingeniería:		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de sistemas automatizados de limpieza y desinfección, como lavadoras a presión o sistemas de aspersión, para reducir la exposición a movimientos repetitivos. 		
Estrategias de intervención en el Medio de trabajo		
Controles Organizacionales:		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de pausas regulares durante la tarea para permitir a los trabajadores descansar y recuperarse, evitando la fatiga muscular y la acumulación de estrés en las articulaciones. • Proporcionar equipos y herramientas como escobas y trapeadores con mangos ajustables y antideslizantes, que reduzcan la tensión en las extremidades superiores y la espalda. • Implementar una rotación periódica de tareas entre los empleados. • Organización y programación específica de los horarios de trabajo. 		
Estrategias de intervención en el Individuo		
Controles Personales:		
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar y promover el uso adecuado de EPP, como guantes antideslizantes y calzado de seguridad, para proteger a los trabajadores de lesiones en las manos y los pies. 		



	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Tabla 103: Estrategias de intervención para la tarea de “Vacunación de aves”

Tarea	Vacunación de aves	
Factor de riesgo	Posturas Forzadas	
Estrategias de intervención en la Fuente		
Control de Ingeniería:		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de soportes o estabilizadores que permitan la inmovilización de las aves durante la vacunación, lo que permite la disminución de la adopción de posturas incómodas durante la manipulación de las aves. 		
Estrategias de intervención en el Medio de trabajo		
Controles Organizacionales:		
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer pausas regulares que permitan el descanso del trabajador y la realización de estiramientos específicos para aliviar la tensión en las áreas afectadas por la adopción de posturas forzadas. • Brindar capacitaciones técnicas sobre la adopción de posturas corporales correctas durante la vacunación y manipulación de las aves. • Adquisición de jeringas, goteros y bombas de fumigación con diseños ergonómicos que permitan reducir la adopción de posturas forzadas durante la aplicación de las vacunas. • Designar a un determinado número de empleados para la ejecución de la tarea de vacunación. • Implementar una rotación periódica de los empleados en base al cronograma de vacunación para distribuir la carga de trabajo. 		
Estrategias de intervención en el Individuo		
Controles Personales:		
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar y promover el uso adecuado de EPP, como guantes antideslizantes y rodilleras, para proteger a los trabajadores de lesiones y reducir el estrés en las articulaciones. 		



	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Tabla 104: Estrategias de intervención para la “Recolección de aves muertas”

Tarea	Gestión de mortalidad y recolección de aves muertas	
Factor de riesgo	Posturas Forzadas	
Estrategias de intervención en la Fuente		
Control de Ingeniería:		
<ul style="list-style-type: none"> • Rediseño de las jaulas e incorporar puertas o aperturas más amplias para un mejor acceso. 		
Estrategias de intervención en el Medio de trabajo		
Controles Organizacionales:		
<ul style="list-style-type: none"> • Brindar capacitaciones y entrenamiento a los trabajadores sobre las técnicas de levantamiento seguro, movimientos ergonómicos y la importancia de utilizar las herramientas y equipos disponibles para minimizar las posturas forzadas. • Adquisición y uso de herramientas de agarre como pinzas que permitan recoger las aves muertas. Estas herramientas permiten ejecutar la tarea sin la necesidad de adoptar posturas forzadas. • Implementar una rotación periódica de las tareas entre los empleados, para evitar la acumulación de tareas que presenten la adopción de posturas forzadas y que permita la diversificación de movimientos. 		
Estrategias de intervención en el Individuo		
Controles Personales:		
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar y promover el uso adecuado de EPP, como guantes antideslizantes y rodilleras, para proteger a los trabajadores de lesiones y reducir el estrés en las articulaciones. 		



	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Tabla 105: Estrategias de intervención para la tarea de “Recepción, descarga y distribución de las aves”

Tarea	Recepción, descarga y distribución de las aves en los galpones	
Factor de riesgo	Levantamiento manual de cargas	
Estrategias de intervención en la Fuente		
Control de Ingeniería:		
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de ayudas mecánicas como carretillas, plataformas de transporte o elevadores hidráulicos, que permitan reducir la carga física en el proceso de descarga y distribución de las aves. 		
Estrategias de intervención en el Medio de trabajo		
Controles Organizacionales:		
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar capacitaciones sobre las técnicas seguras para el levantamiento manual de cargas, el uso de la fuerza de las piernas en lugar de la espalda y la distribución correcta del peso de la carga. • Planificar y distribuir el tiempo de ejecución de las actividades principales de la tarea para evitar una sobrecarga física y de trabajo. 		
Estrategias de intervención en el Individuo		
Controles Personales:		
<ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar y promover el uso adecuado de EPP, como guantes de agarre y calzado antideslizante. • Promover la realización de ejercicios de calentamiento y estiramiento previo a la ejecución de la tarea para reducir el riesgo de lesiones y problemas de salud. 		

ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN CORRECTIVAS Y DE CONTROL

Las estrategias de intervención correctivas y de control de riesgos se establecerán en base a la evaluación ejecutada a las tareas que presentaron un mayor grado de riesgo. En base a los resultados se pueden establecer medidas más específicas que pueden ser aplicadas de manera segura y confiable, ya que el estudio realizado lo respalda.



	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Tabla 106: Estrategias de intervención para la tarea de “Alimentación e hidratación de las aves”

MEDIDAS CORRECTIVAS PARA LA TAREA DE ALIMENTACIÓN E HIDRATACIÓN DE LAS AVES		
Factor de riesgo	Empuje o tracción de cargas	
Nivel	31% de Riesgo Inaceptable	
Problemática detectada	La fuerza inicial de empuje necesaria para desplazar la estructura de alimentación varía considerablemente en cada caso evaluado, debido a factores como al tipo de estructura, el peso transportado, al género y a las condiciones físicas del empleado. Exponiendo a los empleados a factores de riesgo por empuje de cargas.	
Estrategias de intervención en la Fuente		
<p>Control de Ingeniería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar herramientas de asistencia como manijas ergonómicas. • Incorporar sistemas de tracción motorizadas, para reducir la fuerza requerida por el trabajador y facilitar el desplazamiento de las estructuras de alimentación. • Implementar ruedas de mayor diámetro y lubricar el sistema de rieles para y reducir la resistencia al empuje 		
Estrategias de intervención en el Medio de trabajo		
<p>Controles Organizacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brindar capacitaciones sobre las técnicas adecuadas de empuje y tracción de cargas, enfocadas en la adopción de posturas correctas, la distribución del peso y la aplicación de la fuerza de manera eficiente. • Fomentar e incentivar el reporte de problemas ergonómicos y sugerencias de mejora con respecto a las actividades laborales. • Evaluar la capacidad de carga de las estructuras de alimentación y adecuarlas acorde a las capacidades físicas de los trabajadores. • Designar personal adicional para desplazar las estructuras de 9 tolvas, para distribuir la fuerza de empuje y evitar una sobrecarga física. • Asignación equitativa de las estructuras de alimentación acorde al género y capacidades físicas del trabajador. • Revisar las estructuras de alimentación y realizar el respectivo mantenimiento de sus componentes. 		
Estrategias de intervención en el Individuo		
<p>Controles Personales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover el uso adecuado de EPP y proporcionar calzado cómodo con buen agarre. • Realizar evaluaciones médicas periódicas para detectar posibles lesiones musculoesqueléticas o problemas de salud derivados de la exposición al riesgo por empuje y tracción de cargas. 		



	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Tabla 107: Estrategias para la tarea de “Recolección y clasificación de los huevos”

MEDIDAS CORRECTIVAS PARA LA TAREA RECOLECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS HUEVOS		
Factor de riesgo	Empuje o tracción de cargas	
Nivel	68% de Riesgo medio-posible	
Problemática detectada	La larga duración de la tarea y la continua acción de recolección provocaba un incremento del peso de la carga en el coche, lo que generaba un incremento en la fuerza necesaria para vencer el reposo.	
Estrategias de intervención en la Fuente		
<p>Control de Ingeniería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rediseñar el coche recolector mediante la implementación de un sistema motorizado que permita un desplazamiento si exceso de fuerza. • Evaluar la viabilidad de implementar sistemas de rieles automatizados para el desplazamiento de los coches y que permitan reducir la fuerza requerida para vencer el reposo. 		
Estrategias de intervención en el Medio de trabajo		
<p>Controles Organizacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar un programa de pausas activas y descansos oficiales que permitan la recuperación muscular y prevenir la acumulación de la carga física. • Brindar capacitaciones regulares sobre la aplicación de técnicas de empuje de cargas. • Reorganizar el flujo de trabajo y las rutas de recolección de huevos para reducir las distancias recorridas por los empleados. • Reorganizar los tiempos de trabajo para reducir la duración del tiempo neto de trabajo repetitivo y aumentar el tiempo de descansos. 		
Estrategias de intervención en el Individuo		
<p>Controles Personales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promover el uso adecuado de EPP y proporcionar calzado cómodo con buen agarre. • Fomentar el uso de técnicas adecuadas de empuje y tracción de cargas. • Realizar evaluaciones médicas periódicas para detectar posibles lesiones musculoesqueléticas o problemas de salud derivados de la exposición al riesgo por empuje y tracción de cargas. 		



AVÍCOLA PÉREZ

PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Factor de riesgo	Movimientos repetitivos	
Nivel	69% Riesgo Inaceptable Medio	
Problemática detectada	El problema principal es la gran cantidad de tiempo neto de trabajo repetitivo empleado en la ejecución de la tarea y la falta de pausas durante la jornada laboral. Lo cual generaba un malestar físico en las extremidades superiores y en las zonas dorsal y lumbar.	
Estrategias de intervención en la Fuente		
<p>Control de Ingeniería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Automatización de las jaulas de postura: Evaluar la viabilidad de modificar el diseño de las jaulas de postura para implementar sistemas de recolección y clasificación automática de los huevos. Esta opción reemplazaría en gran parte a la tarea lo que disminuiría casi en su totalidad la exposición a movimientos repetitivos y las diferentes afecciones derivadas de este riesgo. 		
Estrategias de intervención en el Medio de trabajo		
<p>Controles Organizacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar la rotación periódica de las tareas entre los trabajadores para diversificar las actividades y reducir la exposición continua a los movimientos repetitivos. • Establecer políticas de trabajo que limiten la carga horaria con respecto a las actividades que excedan los límites del tiempo neto de trabajo repetitivo. • Establecer un sistema de registro electrónico para el conteo de los huevos sanos y rotos, para reducir la carga de trabajo y la fatiga asociada al seguimiento manual. • Implementar un programa de pausas activas y descansos oficiales que permitan la recuperación muscular y prevenir la acumulación de la carga física. • Distribuir las actividades de la tarea entre varios trabajadores para reducir la carga individual y el tiempo neto de trabajo repetitivo. • Brindar capacitaciones regulares sobre los riesgos asociados a los movimientos repetitivos. • Establecer canales de comunicación entre el empleador y los empleados sobre las condiciones de trabajo y las posibles medidas correctivas. 		
Estrategias de intervención en el Individuo		
<p>Controles Personales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar y promover el uso adecuado de EPP, como guantes de agarre y calzado antideslizante. • Promover la realización de ejercicios de calentamiento y estiramiento previo a la ejecución de la tarea para reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. 		



	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO


Tabla 108: Estrategias de intervención para la tarea de “Transporte y despacho de cubetas”

MEDIDAS CORRECTIVAS PARA LA TAREA DE TRANSPORTE Y DESPACHO DE CUBETAS		
Factor de riesgo	Movimientos repetitivos	
Nivel	81% Riesgo Incierto	
Problemática detectada	El tiempo neto de trabajo repetitivo era extenso y la fuerza utilizada para desempeñar la tarea era moderada y se emplea más de la mitad del tiempo. La tarea era monótona y fatigante. Además, se realizaban una o más acciones estáticas. Las pausas y descansos eran mínimos.	
Estrategias de intervención en la Fuente		
<p>Control de Ingeniería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar sistemas de transporte automatizados con cintas transportadoras, que descarguen el producto directamente en los vehículos de transporte. • Rediseñar las entradas y lugares empleados para la descargar de las cubetas, eliminando los desniveles y ampliando el espacio destinado para los vehículos de transporte. 		
Estrategias de intervención en el Medio de trabajo		
<p>Controles Organizacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar pausas y descansos programados durante la jornada laboral que permitan la recuperación de los trabajadores y minimicen la exposición acciones que generen movimientos repetitivos. • Brindar capacitaciones técnicas enfocadas en la identificación y prevención de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos. • Adecuación del espacio de trabajo que permita un movimiento libre y seguro de los trabajadores, sin ningún tipo de obstáculos. • Rotación de tareas. Organizar a los trabajadores para que desempeñen sus funciones en diferentes tareas a lo largo de su jornada laboral. 		
Estrategias de intervención en el Individuo		
<p>Controles Personales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar equipos de protección personal como guantes con agarre antideslizante, para prevenir la caída de los objetos durante la manipulación de las cubetas. • Realizar capacitaciones sobre ergonomía y buenas prácticas para el puesto de trabajo 		



AVÍCOLA PÉREZ

PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO




Factor de riesgo	Levantamiento manual de cargas	
Nivel	No tolerable	
Problemática detectada	El peso promedio de la carga era de 20 kg, sobrepasando el peso aceptable establecido por la Guía del INSTH de 14 kg. Además, durante la manipulación el empleado adoptaba posturas forzadas e incómodas, existían desniveles y no se podía regular el ritmo de la manipulación.	
Estrategias de intervención en la Fuente		
<p>Control de Ingeniería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporar dispositivos de asistencia mecánica como polipastos, grúas o mesas elevadoras, que permitan facilitar el levantamiento y transporte de las cubetas, para reducir la carga física sobre los trabajadores. • Reducción del peso de las cargas. Para evitar un sobreesfuerzo físico el empleado puede optar por manipular cargas más pequeñas acorde a sus condiciones físicas. • Implementar soportes con agarres o empuñadoras ergonómicas que permitan una fácil manipulación de las cargas y reduzcan el riesgo de resbalones o caídas. 		
Estrategias de intervención en el Medio de trabajo		
<p>Controles Organizacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar un programa de pausas activas y descansos oficiales que permitan la recuperación muscular y prevenir la acumulación de la carga física. • Brindar capacitaciones con respecto a los riesgos asociados al levantamiento manual de cargas, técnicas de levantamiento seguro, posturas correctas, uso de equipos de asistencia y la importancia de mantener una buena salud ergonómica. • Establecer una distribución equitativa de la carga de trabajo, para evitar que algunos empleados manipulen cargas excesivas de forma continua. 		
Estrategias de intervención en el Individuo		
<p>Controles Personales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar equipos de protección personal EPP, como guantes, calzado antideslizante y fajas de seguridad que ayuden a reducir la carga física y proteger las zonas corporales más vulnerables. • Promover la realización de ejercicios de calentamiento y estiramiento previo a la ejecución de la tarea para reducir el riesgo de lesiones musculoesqueléticas. 		

5.3. Ejecución y socialización

Una vez que se han presentado las diferentes estrategias de intervención, como parte de la propuesta de mejora se plantean una serie de instructivos que forman parte del plan, los cuales permitirán ser implementados por la empresa y proporcionados a todo el personal laboral de manera inmediata.

Equipos de protección personal

Tabla 109: Matriz de equipos de protección personal

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
Equipo	Descripción	Imagen
Guantes antideslizantes	Este equipo proporciona un mejor agarre y reduce el riesgo de caída de objetos manipulados. Son ideales para trabajos que requieran la manipulación manual de cargas.	
Calzado de seguridad antideslizante	Es adecuado para proteger los pies al manipular cargas. Cuentan con una suela antideslizante que reduce el riesgo de resbalones y caídas.	
Rodilleras de trabajo	Brindan una protección adicional para las tareas de manipulación de cargas. Ayudan a reducir la presión y el impacto sobre las rodillas, lo que permite prevenir lesiones.	







AVÍCOLA PÉREZ

PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

Equipos, herramientas y dispositivos de asistencia mecánica


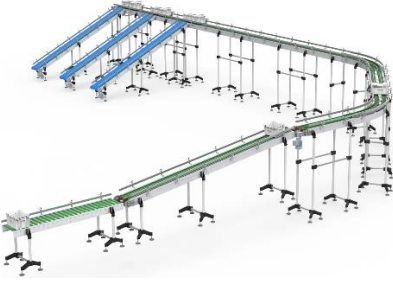

Tabla 110: Matriz de equipos y ayudas mecánicas

Equipos de asistencia mecánicos y sistemas automatizados		
Equipo	Descripción	Imagen
Escobas y trapeadores con mango ajustable	Este tipo de equipos permite ajustar sus mangos para una mayor versatilidad y modo de uso. Ideal para reducir la adopción de posturas forzadas durante su manipulación.	
Lavadora a presión	Es un equipo que permite efectuar un lavado y limpieza más rápida y fácil. Lo que permite reducir considerablemente la carga física de trabajo y lograr un trabajo semiautomático.	
Dispositivos inmovilizadores para aves de corral	Estos equipos permiten la inmovilización de las aves para la aplicación de vacunas. Al ser dispositivos compactos reducen la necesidad que el trabajador manipule al ave de manera manual durante periodos largos de tiempo.	
Mesas elevadoras	Equipo mecánico ideal para el transporte de cargas y el su desplazamiento vertical. Este equipo recude en gran medida la manipulación manual de cargas y la adopción de posturas forzadas.	



AVÍCOLA PÉREZ

PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

<p>Mesa móvil automatizada</p>	<p>Es equipo practico y versátil que permite la movilización de cargas mediante un sistema automatizo que permite desplazar la mesa de manera automática y reduce la ejecución de fuerzas de empuje.</p>	
<p>Cintas Transportadoras</p>	<p>Las cintas transportadoras permiten la automatización de procesos que requiera el transporte y traslado de objetos a diversos lugares. Lo que reduce la generación de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos, posturas forzadas y levantamiento manual de cargas.</p>	
<p>Sistema automatizado de recolección de estiércol</p>	<p>Este sistema permite recolectar en gran medida el estiércol producido por las aves de corral. Lo que reduce en gran medida la intervención humana.</p>	
<p>Sistemas de recolección de huevos</p>	<p>Un sistema completo de recolección de huevos permite modificar completamente el esquema de producción de una empresa y las tareas que se ejecutan. Modificando la producción y disminuyendo la carga física sobre el empleado.</p>	

	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

INSTRUCTIVO DE PAUSAS ACTIVAS Y GIMNASIA LABORAL

1. Objetivo

Implementar un instructivo de pausas activas y gimnasia laboral en la empresa “Avícola Pérez” para prevenir la generación de afecciones musculoesqueléticas derivadas de la exposición a factores de riesgo ergonómico.

2. Alcance

El presente instructivo está enfocado para todos los empleados que desempeñan sus funciones laborales en la empresa “Avícola Pérez”.

3. Responsables

- **Alta Dirección:** Facilitar la disponibilidad de tiempo para la ejecución del instructivo.
- **Técnico de seguridad industrial:** Persona designada para la aprobación del instructivo dentro de la empresa.
- **Trabajadores de la empresa:** Compromiso con el cumplimiento y ejecución del instructivo de pausas activas y gimnasia laboral.
- **Investigador:** encargado de estructurar el instructivo de pausas activas y gimnasia laboral y distribuir las fichas de información.
- **Tutor Institucional:** Persona encargada de la aprobación institucional del instructivo.

4. Beneficios

- Proporciona relajación de articulaciones y músculos en gran parte de las zonas corporales.
- Incrementar el rendimiento laboral de los empleados y mejora la calidad de vida a nivel personal, organizacional y social.
- Prevenir afecciones físicas y mentales derivadas de la exposición a condiciones de trabajo exhaustivas.
- Minimizar el absentismo laboral, fomentando la estabilidad laboral.



5. Metodología

La metodología empleada es de tipo participativa y voluntaria, la cual se realizará de forma presencial en cada uno de las secciones de la empresa.

El instructivo será socializado en un principio por el Técnico de Seguridad Industrial en una reunión general de todas las partes involucradas.


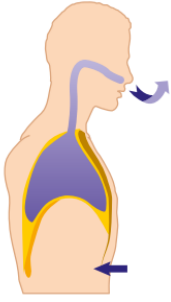

Se designará una persona cada semana que asumirá el rol de líder, el cual ejecutará el instructivo en todas las secciones de la empresa y guiará al resto de empleados durante la realización de los ejercicios.

Frecuencia: La realización de las pausas activas se debe ejecutar de manera regular a lo largo de la jornada laboral, variará según las condiciones del trabajo y las necesidades del empleado, pero se sugiere ejecutar las pausas un mínimo de dos veces durante la jornada laboral.

Duración: El tiempo recomendado de duración de la pausa activa es de 5 minutos.

6. Desarrollo del instructivo





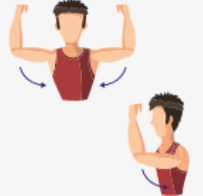



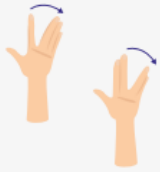

Tabla 111: Instructivo de ejercicios recomendados [54].


1. EJERCICIOS DE RESPIRACIÓN			
Inhalación	Exhalación	Descripción del ejercicio	Tiempo
		<p>Se debe colocar la mano por encima del ombligo.</p> <p>Realizar una inspiración nasal durante 10 segundos.</p> <p>Visualizar el cambio físico del abdomen y zona pectoral.</p> <p>Espirar el aire por lo boca y notar la contracción del abdomen.</p> <p>Repetir el proceso en un máximo de 5 veces.</p>	10
2. EJERCICIOS DE MOVILIDAD ARTICULAR			
Ejercicio		Modo de ejecución	
Movimientos de Cuello y cabeza			
		<p>Doblar el cuello sin que el mentón se una al pecho.</p> <p>Extender el cuello sin que la cabeza toque la espalda o los hombros. Repetir la acción 4 veces.</p>	20








AVÍCOLA PÉREZ

PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

	<p>Girar la cabeza con movimientos lentos hacia la derecha y hacia la izquierda. Repetir la acción durante 10 segundos o a su vez durante 5 veces.</p>	10
	<p>Inclinar la cabeza hacia el lado izquierdo lentamente, posteriormente realizar una inversión del giro hacia el lado derecho. Realizar esta acción durante 10 segundos.</p>	10
Movimientos del brazo, codo y antebrazo		
	<p>Extender los brazos completamente hacia los costados y luego cerrarlos lentamente. Ejecutar la acción durante 15 segundos.</p>	15
	<p>Mover ambos brazos simulando la acción de nadar, pero con movimientos serenos y constantes. Repetir la acción durante 15 segundos.</p>	15
	<p>Colocar los brazos en posición paralela al suelo posteriormente girar los antebrazos y colocarlos en posición perpendicular al suelo. Realizar un giro de adentro hacia afuera durante 15 segundos en esta posición.</p>	15
	<p>Ejecutar movimientos de flexión y extensión de los codos. Mantener la posición mostrada durante 10 segundos y repetir el ejercicio 4 veces.</p>	10
Movimientos de mano y muñeca		
	<p>Estirar los brazos completamente, con las palmas en dirección al suelo, mover hacia arriba y hacia abajo las manos. Repetir la acción durante 15 segundos.</p>	15
	<p>Posicionar las manos abiertas con la palma hacia arriba. Doblar las falanges y extenderlas a un ritmo lento. Repetir la acción durante 20 segundos.</p>	20
	<p>Extender la mano con la palma hacia abajo y separar el pulgar del resto de dedos. Posteriormente acercar secuencialmente cada dedo hacia el pulgar. Repetir este ejercicio durante 8 veces.</p>	10
	<p>Extender los brazos y cerrar un poco la mano. Luego realizar movimientos con la muñeca de arriba hacia abajo, hacia la derecha e izquierda y realizar movimientos circulares. Realizar el ejercicio durante 20 segundos.</p>	20

	AVÍCOLA PÉREZ	
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO	

Movimientos de la espalda		
	Colocar las manos en la cintura, abrir las piernas para mayor estabilidad y girar el tronco de izquierda a derecha y viceversa. Ejecutar el ejercicio durante 20 segundos.	20
	Colocar las manos en la cintura, abrir las piernas para mayor estabilidad y girar el tronco hacia adelante y hacia atrás ligeramente. Ejecutar el ejercicio durante 20 segundos.	20
Movimientos de los miembros inferiores		
	Mover las piernas con la rodilla ligeramente flexionada. Es decir, realizar una marcha sin moverse del lugar durante un periodo de 30 segundos de manera constante.	30
	Colocar las manos en la cintura y mover la cadera de izquierda a derecha y en movimientos circulares durante 30 segundos de manera constante.	30
	Extender los brazos hacia arriba y mover las piernas suavemente como imitando a los movimientos de subir escaleras. Ejecutar la acción durante 30 segundos.	30
TIEMPO TOTAL		300
		Minutos 5

La implementación y aplicación de pausas activas y gimnasia laboral durante la jornada laboral permite mejorar las condiciones físicas de los empleados mediante la recuperación de las distintas acciones motoras del cuerpo y permitiendo la oxigenación de músculo y tendones, reduciendo factores como el estrés y la fatiga.

Fecha	Versión	Descripción
28/06/2023	1.0	Mejora de condiciones ergonómicas
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Henry Mendes	Ing. Christian Mariño, Mg.	Sr. Nelson Pérez



**INSTRUCTIVO DE TÉCNICAS SEGURAS PARA LA MANIPULACIÓN
MANUAL DE CARGAS**

1. Objetivo

Implementar un instructivo de técnicas seguras para la manipulación manual de cargas en la empresa “Avícola Pérez” para prevenir la generación de afecciones musculoesqueléticas derivados de la exposición a factores de riesgo ergonómico.

2. Alcance

El presente instructivo está enfocado para todos los empleados que desempeñan sus funciones laborales en la empresa “Avícola Pérez”.

3. Responsables

- **Alta Dirección:** Facilitar la disponibilidad de tiempo para la socialización y divulgación del instructivo.
- **Técnico de seguridad industrial:** Persona designada para la aprobación del instructivo dentro de la empresa.
- **Trabajadores de la empresa:** Compromiso y ejecución de las técnicas propuestas por el instructivo de técnicas seguras para la manipulación manual de cargas.
- **Investigador:** encargado de estructurar el instructivo técnicas seguras para la manipulación manual de cargas y generar las fichas de información.
- **Tutor Institucional:** Persona encargada de la aprobación institucional del instructivo.

4. Referencia Normativa

- Decreto 487 de 1997 del 14 de abril, Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas.

	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

- Guía Técnica INSHT para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas [34].
- Decreto ejecutivo 2393 de la legislación ecuatoriana. Capítulo V.

5. Consideraciones generales sobre la manipulación manual de cargas

La normativa actual considera como una carga a todo objeto que supere los 3 kg de peso y que como consecuencia de su manipulación en condiciones ergonómicas desfavorables pueda generar diversas afecciones musculoesqueléticas [34].

Límites de fuerza o carga recomendados para la Manipulación Manual de cargas

Acorde al decreto ejecutivo 2393 [52], el peso máximo recomendado para la manipulación manual de cargas es:

- Para hombres hasta los 16 años es de 16 kg, de 16 a 18 años es de 23 kg, por último, para mayores de 18 años el peso máximo aceptable es de 80 kg.
- Para mujeres hasta los 18 años es de 10 kg, de 18 a 21 años es de 11 kg, por último, para mayores de 21 años el peso máximo aceptable es de 23 kg.


Factores considerados previos a la manipulación manual de cargas

Evitar la manipulación manual de cargas: La manipulación se debe efectuar mediante la utilización de equipos mecánicos u optar por la automatización del proceso.

Reducir o rediseñar la carga: Para una correcta manipulación de la carga se debe reducir el peso de esta. Modificar su tamaño y distribuir el peso acorde a su centro de gravedad. También se debe disminuir la distancia recorrida con la carga.

Proporcionar asistencia: Siempre que se realice la manipulación de cargas con un tamaño superior al de las normas establecidas, la acción se debe ejecutar mediante la asistencia de otra persona para distribuir el peso equitativamente.

Organización del trabajo: Durante la ejecución de la actividad se deben permitir periodos de descanso para la recuperación del individuo y se debe regular el ritmo de trabajo [34].

	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

6. Riesgos generados por condiciones ergonómicas desfavorables

Una deficiente manipulación manual de cargas puede genera diversas situaciones de riesgo que pueden afectar la integridad física:

- Golpes y atrapamientos producidos por la caída de objetos.
- Golpes derivados del choque con objetos móviles y estáticos.
- Cortes, raspones y pinchazos por el choque con esquina, astillas y áreas afiladas.
- Caída de persona derivados de la manipulación en desniveles y superficies irregulares.
- Sobreesfuerzos físicos derivados de la manipulación de cargas con pesos excesivos.
- Posturas forzadas por la manipulación in correcta de la carga.

Todas estas situaciones de riesgo pueden generar múltiples lesiones como:

- Afectaciones óseas, neurológicas, vasculares y de la pared abdominal.
- Lesiones en miembros superiores y la zona dorso lumbar como hernias de disco, distensiones musculares, tendinitis, epicondilitis y síndrome del túnel carpiano.
- Lesiones en los miembros inferiores como esquinces, torceduras y tendinitis rotuliana.

Exigencias de la actividad

- Realización de sobreesfuerzos físicos frecuentes en los que interviene la columna vertebral.
- Insuficientes periodos de recuperación física y distancias demasiado extensas de transporte, elevación o descenso.
- Ritmo de trabajo impuesto por un proceso que el trabajador no puede regular.

7. Restricciones

No se permitirá el levantamiento manual de cargas a personas que posean las siguientes características: enfermedades del corazón, hipertensión, lesiones pulmonares, lesiones en las articulaciones y artritis, además de mujeres embarazadas.



8. Desarrollo del instructivo

El instructivo está estructurado en dos etapas en las cuales se especifican las condiciones de la tarea y las características que deben adoptar durante la manipulación para realizar un buen levantamiento de la carga.

8.1. Planificación del levantamiento

- Siempre que sea posible se debe utilizar equipos mecánicos para la manipulación de las cargas.
- Si la carga dispone de indicaciones, se deben de seguir con exactitud para evitar cualquier tipo de incidente u accidente.
- Si la carga no dispone de indicaciones, se debe de identificar y analizar el tipo de carga a manipular para considerar si su forma, peso, tamaño y zonas de agarre son los adecuados acorde a las capacidades físicas de la persona.
- Solicitar la asistencia de otras personas si el tamaño y peso de la carga son excesivos para realizar una la manipulación individual o para la manipulación con ayudas mecánicas.
- Disponer de una ruta de transporte y un punto de llegada libre de obstáculos y materiales que entorpezcan el transporte de la carga.
- Utilizar los equipos de protección personal adecuados para este tipo de actividades, como el uso de guantes y calzado antideslizantes, etc.

8.2. Definición de las características de la carga

Identificar y definir las características de la carga a ser manipulada es fundamental para la ecuación de un correcto levantamiento y así evitar la generación de diversos factores de riesgo.

En la empresa se realiza la manipulación de varios objetos, pero principalmente se realiza el levantamiento de: cubetas de huevos, gavetas de pollo y costales de alimento.



AVÍCOLA PÉREZ

PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO






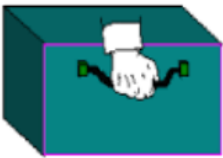


Tabla 112: Recomendaciones enfocadas en el tipo de carga

Características de la carga para el traslado de paquetes de cubetas	
En general	Mayor protección
	
Peso: 20 kg N° cubetas: 10 % Población protegida: 85%	Peso: 14 kg N° cubetas: 7 % Población protegida: 95%
Características de la carga para el traslado de costales de alimento	
	
Peso: 40 kg Manipulación para Individuos entrenados o entre dos personas	Peso: 25 kg Población general Manipulación individual
Características de la carga para el traslado de gavetas para pollos	
 <p style="text-align: center;">MEDIDAS</p> <p>Ancho: 580 mm Largo: 975 mm Alto: 260 mm</p> <p style="text-align: right;">kg Peso: 7,92 Kg</p>	<p style="text-align: center;">MEDIDAS</p> <p>Ancho: 610 mm Largo: 860 mm Alto: 270mm</p> <p style="text-align: center;">kg Peso: 6,14 Kg</p> 
Capacidad de carga: 45 kg Capacidad: 10 -14 pollos Manipulación entre dos personas	Capacidad de carga: 40 kg Capacidad: 8 - 12 pollos Manipulación entre dos personas



8.3.Método de ejecución


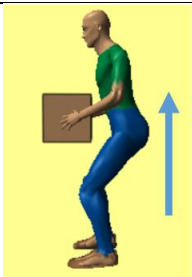





Tabla 113: Pasos para ejecutar un correcto levantamiento

1. Posición de los pies	Incorrecto	Correcto
<p>Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada.</p> <p>Colocar un pie más adelante en la dirección del movimiento.</p>		
2. Postura de levantamiento	Incorrecto	Correcto
<p>Doblar las piernas, mantener la espalda derecha y mantener el mentón metido.</p> <p>No flexionar demasiado las rodillas.</p> <p>No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.</p>		
3. Tipo de agarre	Incorrecto	Correcto
<p>Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos.</p> <p>Pegar la carga al cuerpo, en ángulo recto con los hombros.</p> <p>El mejor tipo de agarre es el de tipo gancho.</p>		
4. Evitar giros	Incorrecto	Correcto
<p>Durante el levantamiento de la carga se debe evitar girar el tronco. Para lo cual se debe mantener una postura recta y en dirección a la carga</p>		



AVÍCOLA PÉREZ

PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

5. Condiciones del levantamiento	Incorrecto	Correcto
<p>La persona debe levantarse suavemente, ejerciendo el esfuerzo sobre las piernas y no sobre la zona dorsal y lumbar.</p> <p>No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.</p>		
6. Posición de la carga respecto al cuerpo	Incorrecto	Correcto
<p>Se debe mantener la carga pegada al cuerpo durante el tiempo de ejecución de la manipulación.</p>		
7. Condiciones del transporte de la carga	Incorrecto	Correcto
<p>Evitar manejar cargas en desniveles, como cuestas, escaleras o escalones.</p>		
8. Condiciones para depositar la carga	Incorrecto	Correcto
<p>Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, se debe apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.</p> <p>Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.</p>		

Fecha	Versión	Descripción
28/06/2023	1.0	Técnicas seguras de levantamiento de cargas
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Henry Mendes	Ing. Christian Mariño, Mg.	Sr. Nelson Pérez



INSTRUCTIVO DE TÉCNICAS SEGURAS PARA EL EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS

1. Objetivo

Establecer un instructivo de técnicas seguras para el empuje y tracción de cargas en la empresa “Avícola Pérez” para evitar trastornos musculoesqueléticos derivados de la exposición a factores de riesgo ergonómico.

2. Alcance

El presente instructivo está enfocado para todos los empleados que desempeñan sus funciones laborales en la empresa “Avícola Pérez”.

3. Responsables

- **Alta Dirección:** Facilitar la disponibilidad de tiempo para la socialización y divulgación del instructivo.
- **Técnico de seguridad industrial:** Persona designada para la aprobación del instructivo dentro de la empresa.
- **Trabajadores de la empresa:** Compromiso y ejecución de las técnicas propuestas por el instructivo de técnicas seguras para la manipulación manual de cargas.
- **Investigador:** encargado de estructurar el instructivo de técnicas seguras para el empuje y tracción de cargas, como también generar las fichas de información.
- **Tutor Institucional:** Persona encargada de la aprobación institucional del instructivo.

4. Referencia Normativa

- Decreto 487 de 1997 del 14 de abril, Por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas.
- NTE INEN-ISO 11228-2. ERGONOMÍA. MANIPULACIÓN MANUAL. PARTE 2: EMPUJAR Y HALAR.
- Decreto ejecutivo 2393 de la legislación ecuatoriana. Art. 128, Numeral 2.



5. Consideraciones generales sobre el empuje y tracción de cargas

Las acciones de empuje y tracción corresponden a la ejecución de esfuerzos físicos en donde la dirección de la fuerza resultante es horizontal. En donde, la mayoría de casos, el esfuerzo realizado para empujar o halar una carga es menor al empleado para levantar o descender una carga, principalmente cuando el objeto este compuesto de materiales pesados [43].

Por lo general, estas acciones se encuentran entre las actividades más realizadas en trabajos de campo. Por lo que el personal laboral se encuentra expuesto a padecer lesiones por sobreesfuerzos físicos u accidentes como resbalones, caídas, lesiones en miembros superior por atrapamiento [43].

Factores determinantes para la aplicación de fuerzas

- La dirección en que la fuerza se debe aplicar para el desplazamiento del objeto
- La distancia de aplicación de la fuerza con respecto al cuerpo
- La altura en que se debe aplicar la fuerza
- Las características fisiológicas del individuo y peso corporal.
- Las posturas adoptadas (Inclinación hacia al frente o hacia atrás)
- El coeficiente de rozamiento de la carga, del piso y del individuo
- El tiempo de ejecución de las acciones de empuje y tracción

Límites de fuerza recomendados para el empuje y tracción de cargas

- 25 kg-f cuando la fuerza se aplica de pie e involucra a todo el cuerpo.
- 11 kg-f cuando la fuerza es aplicada solo por los brazos e involucra los músculos del hombro.
- 19 kg-f cuando la fuerza se aplica de rodillas
- 13 kg-f cuando la fuerza se aplica sentado.



Uso de medios mecánicos

Por lo general para este tipo de acciones se debe optar por el uso de ayudas mecánicas que permitan maniobrar la carga de forma cómoda y sencilla. Por lo cual los equipos mecánicos deben presentar las siguientes características:

- Poseer apoyos para las manos (mangos de agarre u asas) que se ubiquen entre la altura de la cintura y el hombro del trabajador.
- La ubicación y el tipo de ruedas debe concordar con el peso de la carga para reducir el esfuerzo físico necesario para el empuje, maniobrabilidad y frenado del equipo.
- El equipo mecánico de trabajo debe contar con un cronograma de mantenimiento preventivo y correctivo.
- La carga de transpaleta debe ser hasta 700 kg.

Recomendaciones para el uso de medios mecánicos

- Los equipos mecánicos no deben transportar más de 700 kg de peso.
- Se deben usar un máximo de 200 veces por jornada y en distancias menores a los 35 metros.
- Las asas deben situarse por encima de la altura de los codos: 110 cm para hombres y 100 cm para mujeres.
- Se debe reducir la distancia de manipulación de la carga.
- Se recomienda empujar el equipo en lugar de arrastrarlo, ya que el esfuerzo físico aplicado es menor.

6. Restricciones

No se permitirá el empuje y tracción manual de cargas a personas que posean las siguientes características: Enfermedades del corazón, hipertensión, lesiones pulmonares, lesiones en las articulaciones y artritis, además de mujeres embarazadas.



7. Desarrollo del instructivo

El instructivo está estructurado en dos etapas que consideran indicaciones generales y específicas para las tareas que ejecutan este tipo de acciones de empuje y tracción de cargas.

7.1. Técnicas generales para la realización del empuje y tracción de cargas

Durante la manipulación de cargas en la cual se utilicen medios mecánicos para su transporte y traslado, es recomendable empujar una carga en lugar de arrastrarla, debido que el esfuerzo físico empleado es menor. A continuación, se presentan una serie de técnicas que se deben seguir para realizar un correcto empuje de cargas:

1. Verificar que el recorrido posea una buena visibilidad y el área se encuentre libre de obstáculos.
2. Se debe usar el propio peso del cuerpo para impulsar la carga.
3. Colocar el cuerpo cerca y por detrás de la carga.
4. Utilizar ambos brazos para realizar la acción de empuje y posicionarlos sobre las asas o manijas que disponga el equipo.
5. Inclinar el cuerpo hacia adelante y flexionar ligeramente las rodillas, mantener la espalda recta y contraer los músculos del abdomen.
6. Mantener los pies firmes y uno por delante del otro para ejecutar la fuerza de empuje y desplazar la carga.

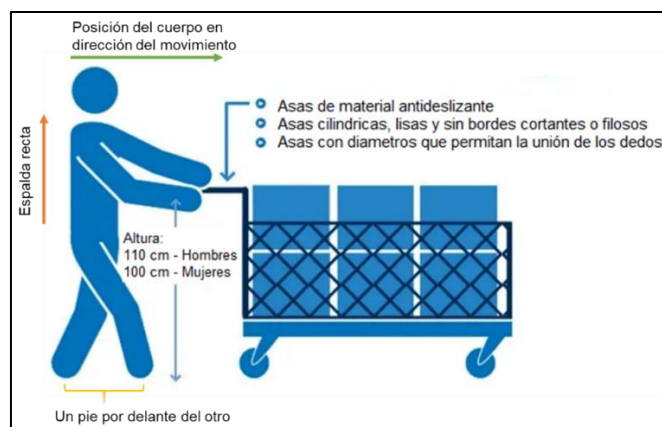


Figura 75: Posición del cuerpo para empujar cargas




7.2. Técnicas específicas para la realización del empuje y tracción de cargas

Acorde a los análisis realizados en el presente proyecto de investigación se cuentan con tareas las cuales emplean acciones de empuje de cargas, para las cuales se plantean las siguientes técnicas para la ejecución segura de las tareas:

Tabla 114: Pasos para ejecutar un correcto empuje de cargas

Tarea de Alimentación e hidratación de aves	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada. 2. Colocar un pie más adelante en la dirección del movimiento. 3. Colocar las manos por debajo de la altura de los hombros y sobre las asas de la estructura. 4. Mantener la espalda derecha e inclinar el cuerpo hacia al frente. 5. Emplear la fuerza las piernas y el peso del cuerpo para ejercer la fuerza de empuje necesaria para desplazar la estructura. 	
Tarea de Recolección y clasificación de huevos	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Posicionar los brazos a la altura de cintura y alejados del cuerpo. 2. Colocar las manos sobre la manija del carrito y a la altura de los codos 3. Mantener la espalda derecha e inclinar el cuerpo hacia al frente 4. Emplear la fuerza las piernas y el peso del cuerpo para ejercer la fuerza de empuje necesaria para desplazar la estructura. 	

	AVÍCOLA PÉREZ
	PLAN DE MEJORAS DE LAS CONDICIONES ERGONÓMICAS DEL PUESTO DE TRABAJO

8. Medidas preventivas

- Reducir la duración de las acciones que emplean fuerzas de empuje y tracción
- Reducir la frecuencia de ejecución de las fuerzas de empuje y tracción.
- Reducir el peso de la carga
- Evitar desplazar la carga en distancias extensas.
- Disponer de equipos con asas o asideros para ejercer la fuerza necesaria para desplazar la carga.
- Realizar un mantenimiento programado y continuo de los equipos.
- Realizar un mantenimiento de los suelos y superficies de trabajo
- Utilizar calzado antideslizante
- Regular el ritmo de trabajo
- Evitar la inclinación y torsión del trono durante la manipulación de la carga

Fecha	Versión	Descripción
28/06/2023	1.0	Técnicas seguras de empuje y tracción de cargas
Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Henry Mendes	Ing. Christian Mariño, Mg.	Sr. Nelson Pérez

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- El diagnóstico de la situación actual de la empresa mediante el uso de la matriz de identificación y valoración de riesgos de la Guía Técnica Colombiana (Matriz GTC 45) permitió determinar e identificar que el principal factor de riesgo es el riesgo ergonómico con un valor total de 37,93%, esto debido a las diversas actividades llevadas a cabo en el área de producción que cuentan con condiciones laborales exigentes, monótonas y repetitivas. Además, el uso de la norma técnica ISO TR 12295:2014 permitió realizar la identificación y análisis de los diversos puestos de trabajo del área de producción y cuyos resultados demostraron que con un porcentaje del 54% el puesto de galponero fue el que poseía mayor cantidad de peligros ergonómicos.
- La aplicación del cuestionario nórdico de Kuorinka mostró que para los hombres las zonas corporales más afectadas fueron la zona dorsal y lumbar con el 56%, seguido por el hombro y el cuello con el 38%; mientras que para las mujeres fueron el cuello, las manos y muñecas con el 38%, seguido por la zona dorsal y lumbar con el 19%. Además, el grupo etario más afectado fue de las personas con un rango de edad entre los 21 a 30 años con una representación del 38%. Posteriormente, la evaluación rápida y estimación del nivel de riesgo permitió determinar que la generación de este tipo de afecciones y molestias se deben en gran medida a factores como el levantamiento manual de cargas, los movimientos repetitivos y el empuje o tracción de cargas. Además, el 76% de las condiciones analizadas en las tareas desarrolladas por el puesto de galponero poseían un nivel de riesgo aceptable, el 19% un nivel de riesgo indeterminado y el 5% un nivel de riesgo inaceptable.
- Mediante la evaluación de los movimientos repetitivos con el método Check List OCRA se determinó que, en el puesto de galponero, el 75% de los trabajadores se exponen a condiciones laborales con un nivel de riesgo inaceptable leve, mientras que el 19 % presentaron un nivel de riesgo incierto y solo el 6% presento un nivel

de riesgo inaceptable medio. La valoración del riesgo por levantamiento manual de cargas, efectuado mediante la guía técnica del INSHT demostró que la mayoría de trabajadores excedían el peso aceptable dispuesto por la guía en relación al peso manipulado en un solo levantamiento, mostrando un nivel de riesgo “No Tolerable” en el 100% de los casos; mientras que los resultados obtenidos con respecto al peso total transportado diariamente (PTTD) presentó un nivel de riesgo "Tolerable" en el 94% de los casos, lo que demostraba que a pesar de que el peso total transportado diariamente era elevado, no sobrepasaba el límite recomendado por la guía técnica del INSHT. Por último, la valoración del riesgo por empuje y tracción de cargas efectuada a partir de la norma ISO 11228-2:2019 en conjunto con las Tablas de Snook y Ciriello evidencio que el 84,4% de los casos presento un nivel de riesgo “Aceptable y el 15,6% presento un nivel de riesgo “Inaceptable”, esto debido a las diferentes cargas manipuladas, la fuerza de empuje inicial ejercida y el ritmo de trabajo de cada tarea.

- La propuesta de mejora planteada en el presente proyecto está basada en normativas nacionales e internacionales y se enfocó en prevenir, corregir y controlar las condiciones laborales que exponían a los trabajadores a varios factores de riesgo ergonómico. En donde, a partir del desarrollo de varios instructivos se pretende informar y entrenar a los empleados para una correcta ejecución de sus actividades y reducir la generación de trastornos musculoesqueléticos. Así como, mejorar el entorno laboral y precautelar el bienestar físico de los trabajadores de la empresa.

4.2. Recomendaciones

- Implementar el plan de mejoras de las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo con la finalidad de reducir los diversos factores de riesgo para mejorar el entorno laboral de la empresa.
- Efectuar evaluaciones médicas de ingreso, salida y periódicas para detectar posibles lesiones musculoesqueléticas o problemas de salud relacionados con la exposición a los distintos factores de riesgo ergonómico para establecer las medidas de control pertinentes.
- Brindar capacitaciones periódicas a los empleados de la empresa enfocadas en la prevención de los riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos, levantamiento manual de cargas, empuje y tracción de cargas.
- Establecer e implementar sistemas de retroalimentación bidireccional entre los empleadores y los empleados para asegurarse de que las inquietudes y sugerencias se aborden de manera efectiva y se tomen acciones correctivas de manera oportuna.
- Establecer una distribución equitativa e implementar una rotación periódica de las tareas y horarios de trabajo con la finalidad de evitar una sobrecarga física y de trabajo.
- Fomentar y establecer un sistema de seguimiento y control para asegurarse de que los trabajadores utilicen los EPP de manera constante y efectiva. Mediante la inversión en la formación y concientización en esta área para reducir los riesgos ergonómicos y mejorar la seguridad laboral en general.
- Analizar y evaluar la viabilidad económica de modificar el diseño de los galpones y las jaulas de postura para implementar un sistema automatizado de recolección y clasificación de huevos con la finalidad de minimizar las tareas con altos niveles de monotonía y aumentar la producción y productividad de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. D. Hernández Gil y C. E. Barnosa Orrego, «Condiciones Biomecánicas de los trabajadores de una granja avícola del Valle del Cauca en el 2018-2019,» UNIMITO Corporación Universitaria Minuto de Dios, Guadalajara de BUGA, 2020.
- [2] L. Paredes Rizo y M. Vázquez Ubago, «Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid,» *Revista SciELO*, vol. 64, nº 251, pp. 161-199, 2018.
- [3] S. Malca Sandoval, «Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral en el cuello y las extremidades superiores de los fisioterapeutas en Cataluña,» Universidad de Lleida, Lleida, 2017.
- [4] E. J. Lucas Loor y J. P. Cedeño Vera, «Diagnóstico de las condiciones de seguridad y salud ocupacional para los empleados de la Avícola MÍA de la ciudad de Calceta,» Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, Calceta, 2019.
- [5] B. Bravo, «Riesgos Mecánicos y enfermedad Lumbalgia en galpones avícolas del establecimiento "La Gauchita" Concordia, Entre Ríos,» Universidad Tecnológica Nacional, Concordia - Argentina, 2020.
- [6] M. L. Barajas y S. I. Acevedo, «Desórdenes musculoesqueléticos en el trabajador avícola-intervenciones en salud,» Universidad del Rosario, Bogota, 2016.
- [7] K. Pinargote Cedeño y J. Piedra González, «Síntomas osteomusculares en galponeros de granjas avícolas asociados a condiciones del trabajo,» *CAMBios-HECAM*, vol. 20, nº 2, pp. 12-18, 2021.
- [8] Administración de seguridad y salud ocupacional, «Prevención de lesiones musculoesqueléticas en el procesamiento avícola,» OSHA, 2014.
- [9] Corporacion Ncional de Avicultores del Ecuador, «Estadísticas del Sector Avicola,» CONAVE, Quito, 2021.
- [10] Ministerio de Agricultura Y Ganaderia, «Ecuador celebra el Día Nacional de la Carne de Pollo,» 5 Julio 2019. [En línea]. Available: <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-celebra-el-dia-nacional-de-la-carne-de-pollo/>. [Último acceso: 30 Junio 2022].

- [11] F. Mayorga, C. Freire, . A. M. Econ. MBA. Sánchez y T. Econ. MBA. Vayas, «SECTOR AVÍCOLA ECUADOR,» Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2020.
- [12] C. Mendoza Zurita, «Posturas forzadas y sintomatología musculoesquelética en trabajadores de una granja avícola de producción huevos en la provincia de Chimborazo,» Universidad Internacional SEK, Quito, 2019.
- [13] A. Parra Cruz, «Factores de riesgo ergonómico en personal administrativo, un problema de salud ocupacional,» *Revista Sinapsis*, vol. 2, n° 15, 2019.
- [14] C. M. Sisalema Cárdenas , «Estudio del proceso de producción de huevos y su incidencia en la productividad de la empresa Avícola Pérez de la ciudad de Ambato,» Universidad Tecnológica Indoamérica, Ambato, 2018.
- [15] C. A. Ordóñez, E. Gómez y A. P. Calvo, «Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo,» *RCSO - Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, vol. I, n° 6, pp. 27-32, 2016.
- [16] R. Garófallo Garcia, E. Binotto, N. D. da Silva Lima, I. Alencar Nääs y S. Sgavioli , «Occupational risk factors in health of broiler-farm workers: A systematic review,» *Archives of Environmental & Occupational Health*, vol. 76, n° 8, pp. 482-493, 2021.
- [17] Harmse JL, Engelbrecht JC y Bekker JL, «Impact of Physical and Ergonomic Hazards on Poultry Abattoir Processing Workers: A Review.,» *Revista IJERPH*, vol. 13, n° 2, 2016.
- [18] V. Vega Falcón, «Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos,» *Rev Asoc Esp Espec Med Trab*, vol. 30, n° 2, pp. 161-168, 2021.
- [19] N. G. Chamba León, «Trastornos musculoesqueléticos asociados a manejo manual de cargas y posturas forzadas en la columna lumbar,» *Revista Medico-Cientific INDEXIA*, n° 1, pp. 23-29, 2021.
- [20] M. A. Florez Hernandez, M. F. Fuentes Chacon y M. P. Guzman Camacho, «Prevalencia De Desórdenes Musculo Esqueleticos En Trabajadores De Una Empresa Avícola De Bogota,» *La Referencia*, 2017.
- [21] H. Wang, Y. Kong y M. Jung, «Postural evaluation in a poultry farm for broiler chickens,» *Int J Occup Saf Ergon*, vol. 18, n° 1, pp. 67-75, 2012.
- [22] J. Grzywacz, T. Arcury, D. Mora, A. Anderson, H. Chen y D. Rosenbaum, «Work organization and musculoskeletal health: clinical findings from

immigrant Latino poultry processing and other manual workers,» *J Occup Environ Med*, vol. 54, nº 8, pp. 995 - 1001, 2012.

- [23] R. R. Alvear Reascos, G. Neusa Arenas y C. E. Argoti Reyes, «Ergonomic Work Pathologies in Some Poultry Farms in Ecuador,» *Journal of Alternative Perspectives in the Social Sciences*, vol. 9, nº 3, pp. 684 - 688, 2018.
- [24] J. I. Enríquez García y P. Bueno Nishikuni, «Estado Ergonómico de los Reincorporados Laborales por Patología Osteomuscular en una Empresa del Sector Avícola,» *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, vol. IV, nº 4, pp. 12-18, 2014.
- [25] S. R. & M. A. E. J. Chun Molina, «Riesgos ergonómicos en las actividades de docencia y administración.,» SINAPSIS, 2016.
- [26] M. Silveira Denadai, S. R. Alouche, D. Pereira Valentim y R. Padula, «An ergonomics educational training program to prevent work-related musculoskeletal disorders to novice and experienced workers in the poultry processing industry: A quasi-experimental study,» *Revista ELSEVIER*, vol. 90, 2021.
- [27] A. González Iruma, A. Romero Fernández, L. Wong Vázquez y S. Poveda Ramos, «Riesgos laborales en los trabajadores de consulta externa de centros de salud en Ecuador,» *Revista Dilemas Contemporáneos*, vol. VII, nº 55, pp. 1-16, 2020.
- [28] D. Medina Freire, «Factores de riesgo ergonómico y su incidencia en la salud ocupacional del personal operativo de una institucion financiera,» Universidad Tecnica de Ambato, Ambato, 2019.
- [29] AJE Madrid joves empresarios, «Riesgos Ergonomicos y Medidas Preventivas en las empresas lideradas por Jovenes Empresarios.,» Prevalia cgp, Madrid, 2019.
- [30] Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), « Contenido del programa del proceso selectivo para el acceso, por el sistema general de acceso libre, en la Escala de Titulados Superiores del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo,» INSST, 2022.
- [31] Centro de ergonomía aplicada (CENEA), «Conceptos fundamentales de riesgos ergonomicos.,» EPM International Ergonomics School (EPM IES), Barcelona, 2023.
- [32] Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, «Identificación y evaluación de los factores de riesgo ergonómico,» ISTAS, Madrid, España, 2019.

- [33] Secretaría de Salud Laboral y Desarrollo Territorial. UGT-Madrid, «Manual Informativo de PRL: Ergonomía. Riesgos Ergonómicos,» UGT-Madrid, Madrid, 2013.
- [34] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «Guía Técnica del INSHT - Manipulación Manual de Cargas,» INSTH, Madrid, 2019.
- [35] Instituto Colombiana de Normas Técnicas y Certificación, «Guía Técnica Colombiana GTC 45,» INCOTEP, Bogotá, 2012.
- [36] ISO - International Organization for Standardization, «ISO/TR 12295 - Documento para la aplicación de las Normas Internacionales sobre manipulación manual y posturas de trabajo estaticas,» Geneva, Suiza, 2019.
- [37] J. Maliza, «Estudio ergonómico en la operación de estibaje en el Avívola San Diego,» Universidad Tecnológica Indoamérica, Ambato, Ecuador, 2019.
- [38] J. Ibacache Araya, «Cuestionario Nórdico Estandarizado de percepción de síntomas músculo esqueléticos,» Instituto de Salud Pública de Chile, Santiago de Chile.
- [39] S. A. Freire Cárdenas, «Análisis de ergonomía física en los galponeros de una granja avícola,» Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 2019.
- [40] J. A. Diego-Mas, «Evaluación del riesgo por movimientos repetitivos mediante el Check List OCRA,» Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php/>. [Último acceso: 20 Febrero 2023].
- [41] J. A. Diego-Mas, «Evaluación de la manipulación manual de cargas mediante GINSHT,» Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>. [Último acceso: 1 Mayo 2023].
- [42] S. Pule Reina, «Análisis de ergonomía biométrica para los galponeros de la granja Avícola La Concepción,» Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador, 2017.
- [43] ISO - International Organization for Standardization, «ISO 11228-2: 2019 - Ergonomía. Manipulación manual. Parte 2: Empujar y halar.,» INTECO, 2019.
- [44] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «Manipulación manula de cargas. Tablas de Snook y Ciriello. Norma ISO 11228,» INSHT, Madrid, 2019.

- [45] M. J. León Narvaez, «Validación del modelo matemático de Culvenor en tareas laborales de empuje y arrastre,» UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, Quito, 2018.
- [46] R. Pinto, V. Córdova, L. Quiceno y J. Llambías, «Ecuaciones de Empuje y Arrastre ACHS: Relación entre el peso de una carga y la fuerza humana necesaria para moverla.,» *Ciencia & Trabajo - SciELO*, nº 45, pp. 228-232, 2012.
- [47] Secretaría del Trabajo y Previsión Social, «Norma Oficial Mexicana NOM-036-1-STPS-2018, Parte 1: Manejo manual de cargas,» SEGOB, 2018.
- [48] Universidad Politécnica de Valencia, «ERGONAUTAS,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/ergoniza/app/land/index.html>. [Último acceso: 22 Marzo 2023].
- [49] Psicopreven, «Next prevencion,» 2022. [En línea]. Available: <https://nextprevencion.com/software/ergosoft/>. [Último acceso: 23 Marzo 2023].
- [50] Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador, «Constitución de la Republica del Ecuador,» LEXIS FINDER, Quito, 2021.
- [51] Asamblea Nacional del Ecuador, «Código del Trabajo,» LEXIS FINDER, Quito, 2013.
- [52] Presidencia de la República del Ecuador , «Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo,» Quito, Ecuador, 1986.
- [53] Consejo Andino de Ministros de relaciones exteriores, «Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo,» LEXIS FINDER, Ecuador, 2004.
- [54] Axa Colpatria, «Pausas Activas,» Cencosud, Bogotá, 2021.

ANEXOS

Anexo 1. Selección de artículos relevantes

La información extraída de cada documento se basa en la respuesta a las preguntas de investigación. Se consideraron varios aspectos como los principales factores para generación de riesgos ergonómicos y la formación de trastornos musculoesqueléticos por actividades relacionadas a labores avícolas; además se consideraron los métodos de identificación y evaluación, así como también las propuestas de solución que detallaban los artículos seleccionados.

Nº	Título	Base de datos	Año	Autor
1	Carpal tunnel syndrome prevalence: an evaluation of workers at a raw poultry processing plant	SCOPUS	2018	Kristin M. Musolin & Jessica G. Ramsey
2	The Impact of Physical and Ergonomic Hazards on Poultry Abattoir Processing Workers: A Review	SPRINGER	2016	Johannes L. Harmse, Jacobus C. Engelbrecht and Johan L. Bekker
3	Musculoskeletal pain: comparison between administrative and production employees of a poultry farming company	SCOPUS	2019	Tamyris Targas Mota Caieiro, Daiane Bernardi de Assis, Vivian Aline Mininel
4	Occupational risk factors in health of broiler-farm workers: A systematic review	SCOPUS	2020	Claudia dos Anjos Magri, Rodrigo Garofallo Garcia, Erlaine Binotto
5	Evaluación de la Carga Física Postural y su Relación con los Trastornos Musculoesqueléticos	DIALNET	2018	Marco Antonio Chaves García, Diana del Pilar Martínez; Alma Liliana López Marmolejo
6	Estado Ergonómico de los Reincorporados Laborales por Patología Osteomuscular en una Empresa del Sector Avícola.	DIALNET	2016	José I Enríquez-García, Paula A Bueno-Nishikuni.
7	Síntomas osteomusculares en galponeros de granjas avícolas asociados a condiciones del trabajo	REVISTA CAMBIOS	2021	K. Pinargote Cedeño, J. Piedra González
8	Postural Evaluation in a Poultry Farm for Broiler Chickens	SPRINGER	2016	Hui Wang, Yong-Ku Kong & Myung-Chul Jung
9	Work Organization and Musculoskeletal Health Clinical Findings From Immigrant Latino Poultry Processing and Other Manual Workers	SCOPUS	2017	J. Grzywacz, T. Arcury, D. Mora, A. Anderson, H. Chen

10	Posturas forzadas y sintomatología musculoesquelética en trabajadores de una granja avícola de producción huevos en la provincia de Chimborazo.	DIALNET	2019	Dra. Catalina Mendoza Zurita
11	Ergonomic Work Pathologies in Some Poultry Farms in Ecuador	Revista acreditada	2018	Rodrigo Roberto Alvear Reascos, Guillermo Neusa Arenas
12	Ergonomic Risk Factor in Poultry Farming and Prevalence in Musculoskeletal Disorder	Revista acreditada	2021	Mr. S. Mohan Kumar, M. Kannadhasan, S. Harish Kumar, C. Manikandan
13	Riesgo ergonómico por posturas inadecuadas	Meta Revista	2019	Karla Laura González Peña
14	Los riesgos ergonómicos de carga física y lumbalgia ocupacional	Meta Revista	2016	Escudero Sabogal, Irina del Rosario
15	Desórdenes musculoesqueléticos relacionados con el trabajo	Meta Revista	2016	Ordóñez-Hernández, Cecilia Andrea, Gómez, Esperanza, Calvo, Andrea P.
16	Prevalencia de desórdenes musculoesqueléticos en trabajadores de una empresa avícola de Bogotá, Colombia.	Revista acreditada	2017	Mónica Alejandra Flórez Hernández, María Fernanda Fuentes Chacón
17	Trastornos musculo esqueléticos asociados a manejo manual de cargas y posturas forzadas en la columna lumbar	Revista INDEXIA	2021	N. G. Chamba León
18	An ergonomics educational training program to prevent work-related musculoskeletal disorders to novice and experienced workers in the poultry processing industry: A quasi-experimental study	Revista ELSEVIER	2021	M. Silveira Denadai, S. R. Alouche, D. Pereira Valentim y R. Padula
19	Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos musculoesqueléticos	Rev Asoc Esp Espec Med Trab	2021	V. Vega Falcón
20	Condiciones Biomecánicas de los trabajadores de una granja avícola del Valle del Cauca en el 2018-2019	TESIS	2020	R. D. Hernández Gil y C. E. Barnosa Orrego
21	Estudio descriptivo sobre las condiciones de trabajo y los trastornos musculo esqueléticos en el personal de enfermería (enfermeras y AAEE) de la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos y Neonatales en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid	Revista SCIELO	2018	L. Paredes Rizo y M. Vázquez Ubago
22	Trastornos musculo esqueléticos de origen laboral en el cuello y las	TESIS	2017	S. Malca Sandova

	extremidades superiores de los fisioterapeutas en Cataluña			
23	Diagnóstico de las condiciones de seguridad y salud ocupacional para los empleados de la Avícola MÍA de la ciudad de Calceta	TESIS	2019	E. J. Lucas Loor y J. P. Cedeño Vera
24	Riesgos Mecánicos y enfermedad Lumbalgia en galpones avícolas del establecimiento "La Gauchita" Concordia, Entre Ríos	TESIS	2020	B. Bravo
25	Desórdenes musculo esqueléticos en el trabajador avícola-intervenciones en salud	TESIS	2016	M. L. Barajas y S. I. Acevedo
26	Prevención de lesiones musculo esqueléticas en el procesamiento avícola	OSHA	2014	Administración de seguridad y salud ocupacional
27	Estadísticas del Sector Avícola	Página Web	2021	Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador
28	Ecuador celebra el Día Nacional de la Carne de Pollo	Página Web	2019	Ministerio de Agricultura Y Ganadería
29	Sector Avícola Ecuador	TESIS	2020	F. Mayorga, C. Freire, . A. M. Econ. MBA. Sánchez y T. Econ. MBA. Vayas
30	Factores de riesgo ergonómico en personal administrativo, un problema de salud ocupacional	Revista SINAPSIS	2019	A. Parra Cruz
31	Estudio del proceso de producción de huevos y su incidencia en la productividad de la empresa Avícola Pérez de la ciudad de Ambato	TESIS	2018	C. M. Sisalema Cárdenas
32	Factores de riesgo ergonómico y su incidencia en la salud ocupacional del personal operativo de una institución financiera	TESIS	2019	D. Medina Freire
33	Riesgos Ergonómicos y Medidas Preventivas en las empresas lideradas por Jóvenes Empresarios	Documento de sitio web	2019	AJE Madrid jóvenes empresarios
34	Conceptos fundamentales de riesgos ergonómicos.	Documento de sitio web	2018	Martha Patricia Guzmán Camacho
35	Identificación y evaluación de los factores de riesgo ergonómico	Documento de sitio web	2019	Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud
36	Estudio ergonómico en la operación de estibaje en la Avícola San Diego	TESIS	2019	J. Maliza
37	Análisis de ergonomía biométrica para los galponeros de la granja Avícola La Concepción	TESIS	2017	S. Pule Reina
38	Análisis de ergonomía física en los galponeros de una granja avícola	TESIS	2019	S. A. Freire Cárdenas

Anexo 2. Consentimiento informado

Título de la Investigación: Análisis del factor de riesgo ergonómico en los galponeros de la “Avícola Pérez”

Investigador Responsable: Henry Ricardo Mendes Ortiz

Tutor: Ing. Christian José Mariño Rivera

Propósito del estudio: Identificar los factores de riesgos ergonómicos y las afectaciones musculoesqueléticas que presentan los trabajadores del área de producción de la empresa “Avícola Pérez”.

El presente documento se elabora para establecer la evaluación, identificación y monitoreo de riesgos ergonómicos y afecciones musculo esqueléticas, así como la exposición individual a los mismos. Debido a lo anterior, para usted poder participar en esta evaluación de análisis de puesto a nivel ergonómico, debe estar de acuerdo con los siguientes puntos, en caso contrario puede retirarse del proceso de evaluación, no obstante, es importante que tenga en cuenta que la seguridad y salud en el trabajo es responsabilidad no sólo del empleador, sino que es una obligación y un derecho del trabajador en pro de velar por el cuidado de su salud y la prevención de los riesgos a los cuales está expuesto en el ambiente laboral.

El análisis de puesto ergonómico en el trabajo, consiste en una descripción sistemática y cuidadosa de la tarea o puesto de trabajo, para lo que se utilizan observaciones, entrevistas y/o cuestionarios, a fin de obtener la información necesaria. La información recolectada a través de diferentes instrumentos ayudará al investigador a tomar mejores decisiones sobre acciones de intervención y control de los posibles factores de riesgo que se identifiquen dentro del ámbito ergonómico. De igual manera se solicitará dentro del análisis documentos, registros fotográficos, videos u otros soportes asociados al caso a evaluar en donde se dará el manejo ético de los mismos conforme a la ley ecuatoriana, y solo se utilizará como soporte al análisis descrito.

Yo _____ con C.I _____ trabajador de la empresa “Avícola Pérez”, certifico que deseo participar voluntariamente en el proyecto de investigación propuesto. Declaro haber recibido la información suficiente y necesaria, referente a los objetivos y procedimientos del estudio y del tipo de participación que se me solicita, información que me fue proporcionada en un lenguaje sencillo, de fácil entendimiento, teniendo el tiempo suficiente para considerarla. Además, se me ha dado la oportunidad de preguntar y resolver las dudas a satisfacción. Como constancia firmo este consentimiento:

Firma: _____

Anexo 3. Entrevista

Empresa: Avícola Pérez

Fecha: 10 de octubre de 2022

Entrevistado: Nelson Pérez

Cargo: Gerente General

Fase: Establecimiento de la situación inicial y actual de la empresa “Avícola Pérez” en relación al factor de riesgo ergonómico.

1. ¿Qué tiempo lleva funcionando la Avícola Pérez en la ciudad de Ambato?

La Avícola Pérez lleva laborando 29 años desde su creación en el año 1993.

2. ¿En qué horarios comienza la jornada laboral de sus empleados?

Los trabajadores de la avícola comienzan sus actividades de las 8:00 am hasta las 13:00 pm y de 14:00 pm a 17:00 pm.

3. ¿El personal de trabajo pertenece a la ciudad de Ambato?

Si, la mayor parte del personal de trabajo es nativo de la ciudad de Ambato, y un pequeño número pertenece a la ciudad de Quero, pero se radica cerca de la empresa.

4. ¿Cuántos trabajadores laboran en la Avícola?

La empresa cuenta con 25 trabajadores, los cuales 4 son administrativos, 2 bodegueros, 1 chofer, 2 auxiliares de servicios y 16 galponeros.

5. ¿El personal que trabaja en la avícola utiliza equipo de protección personal EPP?

Si, cada año la empresa proporciona 2 uniformes, guantes, mascarillas, mandiles, overoles, cascos, orejeras y pares de botas según su tiempo de vida útil.

6. ¿La empresa imparte constantemente capacitaciones de seguridad?

Si, la empresa cuenta con un asesor industrial, el cual los días jueves de todas las semanas imparte distintas capacitaciones en temas de seguridad y salud ocupacional.

7. ¿Qué riesgos de seguridad existen en la empresa?

En toda empresa existen riesgos de seguridad, pero en empresas como las avícolas existen mayores riesgos por la gran cantidad de actividades con una alta carga física.

8. ¿Cree que es de vital importancia tener conocimiento sobre seguridad y salud ocupacional para sus trabajadores?

Todo lo relacionado al conocimiento es bueno y más aún si es para evolución de la avícola y de sus trabajadores.

9. En caso de algún accidente laboral ¿La empresa cuenta con un médico propio?

Los trabajadores de la avícola cuentan con su seguro social

10. ¿Considera usted que es importante que se evalúen los riesgos laborales en la avícola?

Si es muy importante que se evalúen los riesgos y así conocer si aumentan o disminuyen.

11. ¿Se ha realizado una evaluación de los riesgos ergonómicos y la relación con la presencia de trastornos musculoesqueléticos en la empresa?

No, la empresa cuenta con evaluaciones de los riesgos laborales de manera general, pero no se cuenta con un estudio y evaluación específica relacionado al tema de los riesgos ergonómicos y los trastornos musculoesqueléticos.

12. ¿Ha sido notificado sobre la presencia de factores de riesgo ergonómicos y la presencia de trastornos musculoesqueléticos?

Si, la empresa ha sido notificada por parte de los empleados de la presencia de estos factores, pero al no contar con un estudio previo, se ha optado por notificar a sus empleados para que se realicen exámenes médicos para recibir el tratamiento médico adecuado.

13. Acorde a su experiencia ¿Qué área y puesto de trabajo son los más afectados por los factores de riesgo ergonómico?

El área de producción y el puesto de trabajo de galponero, debido a que el área principal de la empresa y el puesto requiere una alta exigencia física a lo largo de la jornada laboral.

Pregunta 1:		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
¿En algún momento de su vida ha tenido molestias (dolor, fatiga, entumecimiento, hormigueo, malestar)?	SI					
	NO					

IMPORTANTE: Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta. Si contestó “SI” a alguna de estas preguntas, siga respondiendo las demás preguntas en sus respectivos apartados.

Pregunta 2:		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido estos problemas?	Años					
	Meses					
	Días					

Pregunta 3:	Respuesta
¿Ha sido necesario que lo reubiquen de su puesto de trabajo (aunque no lo haya reportado) debido a que le ocasiona molestias musculoesqueléticas?	SI
	NO

Pregunta 4:		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
¿Ha tenido molestias (dolor, entumecimiento, fatiga, hormigueo, malestar) en los últimos 12 meses?	SI					
	NO					

IMPORTANTE: Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta. Si contestó “SI” a alguna de estas preguntas, siga respondiendo las demás preguntas en sus respectivos apartados.

Pregunta 5:		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
¿Cuál es el total de tiempo que ha tenido episodios de dolor musculoesquelético en los últimos 12 meses?	1-7 días					
	8-30 días					
	>30 días					
	Siempre					

Pregunta 6:		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
¿Cuánto dura cada episodio de dolor o molestia? (desde el inicio del dolor hasta la finalización del mismo)	1 hora					
	1 a 24 horas					
	1 a 7 días					
	1 a 4 semanas					
	>1 mes					

Pregunta 7:		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
En los últimos 12 meses ¿Por cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer cualquier actividad en su trabajo?	1 hora					
	1 a 24 horas					
	1 a 7 días					
	1 a 4 semanas					
	>1 mes					

Pregunta 8:		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
¿Ha recibido tratamiento de un médico, fisioterapeuta o quiropráctico en busca de alivio por estas molestias en los últimos 12 meses?	SI					
	NO					

Pregunta 9:		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
¿Ha tenido molestias (dolor, fatiga, entumecimiento, hormigueo, malestar) en los últimos 7 días?	SI					
	NO					

Pregunta 10:		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
Establecer una valoración a las molestias entre 0 (sin molestias), 1 (muy leve), 2 (leve), 3 (moderado), 4 (fuerte) y 5 (molestias muy fuertes)	0					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					

Pregunta 11:		Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
¿A qué razones (relacionadas al trabajo o no) piensa que sean la causa de estas molestias en cada zona?						

Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias por su cooperación.

RECOPIACIÓN DE RESPUESTAS DEL CUESTIONARIO APLICADO

1. ¿En algún momento de su vida ha tenido molestias (dolor, fatiga, entumecimiento, hormigueo, disconfort)?																									
N	Género	Edad	Tiempo de trabajo (años)	CUELLO		HOMBRO						DORSAL O		CODO O ANTEBRAZO						MUÑECA O MANO					
				Derecho		Izquierdo		Ambos		Derecho		Izquierdo		Ambos		Derecho		Izquierdo		Ambos					
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	Masculino	32	1		X						X	X										X			
2	Femenino	31	4		X						X	X										X			
3	Femenino	22	3	X							X	X										X			
4	Masculino	33	6	X							X	X										X			
5	Masculino	27	5	X			X	X				X	X		X							X			
6	Masculino	22	3		X						X	X			X	X						X			
7	Masculino	24	3		X						X	X										X			
8	Masculino	25	4		X						X	X										X			
9	Masculino	28	9	X							X	X										X			
10	Masculino	30	5	X							X	X										X			
11	Masculino	38	4	X			X	X				X									X	X			
12	Femenino	20	2	X							X	X										X			
13	Femenino	37	14	X							X	X										X			
14	Femenino	19	2	X							X	X			X	X					X	X			
15	Femenino	28	10		X						X	X										X			
16	Femenino	26	8	X		X				X		X									X	X			
TOTAL				10	6	1	2	2	1	5	8	12	4	1	2	2	1	1	12	2	1	1	2	8	5

2. ¿Desde hace cuánto tiempo ha tenido estos problemas?								
N	Género	Edad	Tiempo de trabajo (años)	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
1	Masculino	32	1	NS/NR	1 - 6 meses	1 - 5 años	NS/NR	1 - 5 años
2	Femenino	31	4	NS/NR	NS/NR	6 - 12 meses	NS/NR	NS/NR
3	Femenino	22	3	<1 mes	NS/NR	<1 mes	NS/NR	1 - 6 meses
4	Masculino	33	6	NS/NR	1 - 6 meses	1 - 6 meses	1 - 6 meses	1 - 6 meses
5	Masculino	27	5	<1 mes	<1 mes	<1 mes	<1 mes	<1 mes
6	Masculino	22	3	NS/NR	NS/NR	<1 mes	1 - 5 años	NS/NR
7	Masculino	24	3	NS/NR	NS/NR	1 - 6 meses	NS/NR	NS/NR
8	Masculino	25	4	NS/NR	NS/NR	1 - 5 años	NS/NR	NS/NR
9	Masculino	28	9	<1 mes	<1 mes	<1 mes	NS/NR	<1 mes
10	Masculino	30	5	<1 mes	<1 mes	<1 mes	NS/NR	<1 mes
11	Masculino	38	4	<1 mes	<1 mes	<1 mes	<1 mes	<1 mes
12	Femenino	20	2	1 - 6 meses	NS/NR	NS/NR	NS/NR	NS/NR
13	Femenino	37	14	<1 mes	NS/NR	NS/NR	NS/NR	1-7 días
14	Femenino	19	2	<1 mes	1 - 6 meses	NS/NR	1 - 6 meses	<1 mes
15	Femenino	28	10	NS/NR	NS/NR	NS/NR	NS/NR	<1 mes
16	Femenino	26	8	<1 mes	1 - 6 meses	<1 mes	NS/NR	1 - 6 meses
TOTAL			<1 mes	7	4	6	2	6
			1 - 6 meses	1	4	2	2	3
			6 - 12 meses	0	0	1	0	0
			1 - 5 años	0	0	2	1	1
			NS/NR	6	8	4	10	5

3. ¿Ha sido necesario que lo reubiquen de su puesto de trabajo (aunque no lo haya reportado) debido a que le ocasiona molestias musculo-esqueléticas?					
N	Género	Edad	Tiempo de trabajo	RESPUESTA	
				SI	NO
1	Masculino	32	1	X	
2	Femenino	31	4		X
3	Femenino	22	3	X	
4	Masculino	33	6	X	
5	Masculino	27	5	X	
6	Masculino	22	3		X
7	Masculino	24	3		X
8	Masculino	25	4		X
9	Masculino	28	9		X
10	Masculino	30	5		X
11	Masculino	38	4		X
12	Femenino	20	2		X
13	Femenino	37	14		X
14	Femenino	19	2		X
15	Femenino	28	10		X
16	Femenino	26	8		X
TOTAL				4	12

4. ¿Ha tenido molestias (dolor, entumecimiento, fatiga, hormigueo, disconfort) en los últimos 12 meses?													
N	Género	Edad	Tiempo de trabajo	CUELLO		HOMBRO		DORSAL O LUMBAR		COD O ANTEBRAZO		MUÑECA O MANO	
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	Masculino	32	1		X	X		X			X		
2	Femenino	31	4	X		X		X			X		X
3	Femenino	22	3	X			X	X			X		X
4	Masculino	33	6	X		X		X		X		X	
5	Masculino	27	5		X		X	X			X		X
6	Masculino	22	3		X		X		X		X		X
7	Masculino	24	3		X		X		X		X		X
8	Masculino	25	4		X		X		X		X		X
9	Masculino	28	9		X		X		X		X		X
10	Masculino	30	5		X		X	X			X		X
11	Masculino	38	4		X		X		X		X		X
12	Femenino	20	2	X			X		X		X		X
13	Femenino	37	14	X		X			X		X		X
14	Femenino	19	2	X		X			X		X		X
15	Femenino	28	10		X	X		X			X		X
16	Femenino	26	8		X		X	X		X		X	
			TOTAL	6	10	6	10	8	8	2	14	6	10

5. ¿Cuáles el total de tiempo que ha tenido episodios de dolor musculoesquelético en los últimos 12 meses?								
N	Género	Edad	Tiempo de trabajo	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
1	Masculino	32	1		1 - 7 días	>30 días no seguidos	1 - 7 días	8 - 30 días
2	Femenino	31	4	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días		
3	Femenino	22	3	1 - 7 días		1 - 7 días		
4	Masculino	33	6			>30 días no seguidos	>30 días no seguidos	>30 días no seguidos
5	Masculino	27	5	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días
6	Masculino	22	3			8 - 30 días	>30 días no seguidos	
7	Masculino	24	3			1 - 7 días		
8	Masculino	25	4			1 - 7 días		
9	Masculino	28	9	8 - 30 días	8 - 30 días	8 - 30 días		1 - 7 días
10	Masculino	30	5	8 - 30 días	8 - 30 días	8 - 30 días		8 - 30 días
11	Masculino	38	4	1 - 7 días	1 - 7 días		1 - 7 días	1 - 7 días
12	Femenino	20	2	1 - 7 días	1 - 7 días		1 - 7 días	
13	Femenino	37	14	1 - 7 días	8 - 30 días			1 - 7 días
14	Femenino	19	2	1 - 7 días	1 - 7 días			1 - 7 días
15	Femenino	28	10		1 - 7 días	1 - 7 días		1 - 7 días
16	Femenino	26	8			8 - 30 días	1 - 7 días	8 - 30 días

TOTAL	1 - 7 días	7	7	6	4	6
	8 - 30 días	2	3	4	0	3
	>30 días no seguidos	0	0	2	2	1
	siempre	0	0	0	0	0

6. ¿Cuánto dura cada episodio de dolor o molestia? (desde el inicio del dolor hasta la finalización del mismo).								
N	Género	Edad	Tiempo de trabajo (años)	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
1	Masculino	32	1		1 - 24 horas	> 1 mes		<1 hora
2	Femenino	31	4	<1 hora	<1 hora	<1 hora		
3	Femenino	22	3	1 - 24 horas		1 - 24 horas		
4	Masculino	33	6	1 - 24 horas	1 - 24 horas	1 - 24 horas	1 - 24 horas	1 - 24 horas
5	Masculino	27	5	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días
6	Masculino	22	3			<1 hora	<1 hora	
7	Masculino	24	3			1 - 24 horas		
8	Masculino	25	4			1 - 24 horas		
9	Masculino	28	9	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora	<1 hora
10	Masculino	30	5	<1 hora	<1 hora	<1 hora		<1 hora
11	Masculino	38	4	<1 hora	<1 hora	1 - 24 horas		1 - 24 horas
12	Femenino	20	2	<1 hora	<1 hora	<1 hora		<1 hora
13	Femenino	37	14	<1 hora	1 - 24 horas			1 - 24 horas
14	Femenino	19	2	<1 hora	1 - 24 horas			<1 hora
15	Femenino	28	10		1 - 24 horas	<1 hora		1 - 24 horas
16	Femenino	26	8			<1 hora	1 - 24 horas	<1 hora

TOTAL	<1 hora	7	5	7	2	6
	1 - 24 horas	2	5	5	2	4
	1 - 7 días	1	1	1	1	1
	1 - 4 semanas	0	0	0	0	0
	> 1 mes	0	0	1	0	0

7. En los últimos 12 meses... ¿Por cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer cualquier actividad en su trabajo?								
N	Género	Edad	Tiempo de trabajo (años)	CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
1	Masculino	32	1	0 días	1 - 4 semanas	1 - 4 semanas	0 días	1 - 4 semanas
2	Femenino	31	4	1 - 7 días	0 días	0 días	0 días	0 días
3	Femenino	22	3	0 días	0 días	0 días	0 días	0 días
4	Masculino	33	6	1 - 7 días	1 - 7 días	> 1 mes	1 - 7 días	1 - 4 semanas
5	Masculino	27	5	0 días	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días	1 - 7 días
6	Masculino	22	3	0 días	0 días	1 - 7 días	0 días	0 días
7	Masculino	24	3	0 días	0 días	1 - 7 días	0 días	0 días
8	Masculino	25	4	0 días	0 días	0 días	0 días	0 días
9	Masculino	28	9	0 días	0 días	0 días	0 días	0 días
10	Masculino	30	5	0 días	0 días	0 días	0 días	0 días
11	Masculino	38	4	> 1 mes	0 días	> 1 mes	0 días	1 - 7 días
12	Femenino	20	2	1 - 7 días	1 - 7 días	0 días	0 días	1 - 7 días
13	Femenino	37	14	0 días	1 - 7 días	0 días	0 días	1 - 7 días
14	Femenino	19	2	1 - 7 días	0 días	0 días	0 días	0 días
15	Femenino	28	10	0 días	0 días	0 días	0 días	1 - 7 días
16	Femenino	26	8	0 días	0 días	0 días	1 - 7 días	1 - 7 días

TOTAL	0 días	10	10	9	13	8
	1 - 7 días	4	4	3	3	6
	1 - 4 semanas	0	1	1	0	2
	> 1 mes	1	0	2	0	0

11. ¿A qué razones (relacionadas al trabajo o no) piensa que sean la causa de estas molestias en cada zona?																		
N	Género	Edad	Tiempo de trabajo	CUELLO			HOMBRO			DORSAL O LUMBAR			CODO O ANTEBRAZO			MUÑECA O MANO		
				Trabajo	Deportes	Otros	Trabajo	Deportes	Otros	Trabajo	Deportes	Otros	Trabajo	Deportes	Otros	Trabajo	Deportes	Otros
1	Masculino	32	1	X			X			X			X			X		
2	Femenino	31	4	X					X			X		X		X		
3	Femenino	22	3			X	X			X					X	X		
4	Masculino	33	6	X				X		X					X			X
5	Masculino	27	5	X			X			X			X			X		
6	Masculino	22	3	X			X				X				X			X
7	Masculino	24	3			X			X	X					X			X
8	Masculino	25	4			X			X		X				X			X
9	Masculino	28	9	X			X					X			X	X		
10	Masculino	30	5		X			X			X				X	X		
11	Masculino	38	4	X			X			X					X			X
12	Femenino	20	2	X			X					X		X		X		
13	Femenino	37	14	X					X			X	X			X		
14	Femenino	19	2	X			X					X	X			X		
15	Femenino	28	10	X					X	X			X					X
16	Femenino	26	8	X			X			X			X			X		
			TOTAL	12	1	3	9	2	5	8	3	5	6	2	8	10	1	5

En el siguiente enlace se proporciona las evidencias de la toma del cuestionario:

[Resultado Final_Cuestionario Nordico.pdf](#)

Anexo 5. Preguntas claves/Claves de entrada ISO TR 12295:2014

Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones				
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente los siguientes peligros ergonómicos:	Opción	Puestos de trabajo		
¿Existe la presencia de levantamiento y descenso manual o transporte de un objeto de 3kg o más?	Si			
	No			
¿Existe la presencia de empuje y tracción de dos manos o cuerpo entero de cargas?	Si			
	No			
¿Existe una o más tareas repetitivas de los miembros superiores con una duración total de 1 hora o más por turno?	Si			
	No			
¿Existen posturas de trabajo estáticas o incómodas de la Cabeza/cuello, tronco y/o extremidades superiores e inferiores?	Si			
	No			

Fichas para la Identificación de peligros ergonómicos ISO TR 12295:2014

Ficha 1: Identificación del peligro ergonómico por Levantamiento y transporte manual de cargas		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
1. ¿Se deben levantar, sostener o depositar objetos manualmente?	Si ()	No ()
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3kg o más?	Si ()	No ()
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (¿por lo menos una vez en el turno)?	Si ()	No ()
4. ¿Además de las condiciones anteriores, ¿se requiere que la carga sea transportada manualmente a una distancia mayor de un metro?	Si ()	No ()
Si para las condiciones 1, 2,3 TODAS las respuestas son " SI ", hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si para las condiciones 1,2,3 alguna respuesta es " NO ", no hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas		
Si la respuesta a la condición 4 es SI , hay presencia del peligro por transporte manual de cargas y se debe realizar una evaluación específica del riesgo.		
Si la respuesta a la condición 4 es NO , no hay presencia del peligro por transporte manual de cargas		

Ficha 2: Identificación del peligro ergonómico por movimientos repetitivos de la extremidad superior		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
1) ¿La tarea está definida por ciclos independientemente del tiempo de duración de cada ciclo, o se repiten los mismos gestos o movimientos con los brazos (hombro codo, muñeca o mano) por más de la mitad del tiempo de la tarea?	Si ()	No ()
2) ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	Si ()	No ()
Si todas las respuestas son " SI " para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es " NO ", no hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad superior.		

Ficha 3: Identificación del peligro ergonómico por posturas forzadas y movimientos forzados		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones:	Respuesta	
1. ¿Se observa alguna postura o movimiento extremo de la cabeza, cuello, columna, brazos y piernas?	Si ()	No ()
2. ¿Las posturas y movimientos extremos se adoptan o realizan durante más de una hora en la jornada laboral?	Si ()	No ()
Si todas las respuestas son " SI ", hay presencia del peligro por posturas forzadas y movimientos forzados y se debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es " NO ", no hay presencia del peligro por posturas y movimientos forzados.		

Ficha 4: Identificación del peligro ergonómico por empuje o tracción de cargas		
Marque con una "X" la respuesta a cada una de las siguientes condiciones		
En el puesto de trabajo hay alguna tarea que presente alguna de las siguientes condiciones.	Respuestas	
	SI	NO
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie y caminando?		
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, transpaleta, etc) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?		
3. ¿La tarea de empuje o arrastre se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?		
Si todas las respuestas son " SI " para todas las condiciones, hay presencia del peligro por levantamiento manual de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si alguna de las respuestas a las condiciones es " NO ", no hay presencia del peligro por empuje o tracción de cargas		

Anexo 6. Fichas para la Evaluación Rápida

FICHA 1.1.- Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde) por LEVANTAMIENTO DE CARGAS.			
NOTA: Señale con una "X" , cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")			
a.	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?	SI	NO
b.	¿El peso máximo de la carga está entre 3 kg y 5 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 5 levantamiento/minuto? O bien, ¿El peso máximo de la carga es de más de 5 kg e inferior a los 10 kg y la frecuencia de levantamientos no excede de 1 levantamiento/minuto?		
c.	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?		
d.	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?		
e.	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?		
<p>Si a todas las preguntas Ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en la Zona Verde.</p> <p>Si alguna de las respuestas es "NO", comprueba si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la Ficha 1.4. de evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona Roja) por levantamiento manual de cargas.</p>			

FICHA. 1.2.- Evaluación Rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona Verde) por TRANSPORTE DE CARGAS			
Nota: Señale con una "X", Cuando la condición verificada está presente (Columna "SI") y cuando no está presente (Columna "NO")			
a.	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia inferior o igual a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 10.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 1.500 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 30 kg en 1 minuto?	SI	NO
b.	Si se requiere que una carga sea transportada manualmente a una distancia superior a 10 m, responda: ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 6.000 kg en 8 horas? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 750 kg en 1 hora? ¿La masa acumulada transportada manualmente (peso total de todas las cargas) es menor de 15 kg en 1 minuto?		
c.	¿El transporte de la carga se realiza sin posturas forzadas?		
<p>Si a las preguntas "a o b", y a la pregunta "c" ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en la Zona Verde.</p> <p>Si alguna de las respuestas es "NO", comprueba si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la Ficha 1.5. de evaluación rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona Roja) por Transporte de cargas</p>			

FICHA 1.3. Aspectos adicionales a considerar		
A cada una de las preguntas de cada apartado marque una "X" en la columna SI o NO		
Condiciones ambientales de trabajo para el levantamiento o transporte manual		
¿Hay presencia de baja o alta temperatura?		
¿Hay presencia de piso resbaladizo, desigual o inestable?		
¿Está restringida la libre circulación en el puesto de trabajo?		
Características de los Objetos levantados o transportados.		
¿El tamaño del objeto obstaculiza la visibilidad y el movimiento?		
¿El centro de gravedad de la carga es inestable? P. ej. Líquidos o cosas que se mueven dentro del objeto.		
¿La forma de la carga y su configuración presenta bordes afilados, superficies sobresalientes o protuberancias?		
¿El contacto con la superficie es frío?		
¿El contacto con la superficie es Caliente?		
¿La tarea de levantamiento o transporte manual de cargas se realiza por más de 8 horas al día?		
Si a todas las preguntas a contestado "NO", no hay presencia de factores adicionales al riesgo por el levantamiento manual de cargas y transporte. Si una o más respuestas son "SI", los factores de riesgos adicionales presentes deben ser cuidadosamente considerados para garantizar la ausencia de riesgos.		

FICHA 1.4.- Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona roja) por LEVANTAMIENTO DE CARGAS.			
a.	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?		
b.	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?		
c.	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (¿brazo completamente estirado hacia adelante)?		
d.	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?		
e.	¿Se realizan más de 15 levantamientos/min en una Duración Corta? (La tarea de manipulación manual no dura más de 60 min. Consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 60 min).		
f.	¿Se realizan más de 12 levantamientos/min en una Duración Media? (La tarea de manipulación manual no dura más de 120 min. Consecutivos y viene seguida de tareas ligeras para la espalda de duración mínima de 30 min).		
g.	¿Se realizan más de 8 levantamientos/min en una Duración Larga? (La tarea de manipulación manual que no es de duración corta ni media)		
h.	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?		
i.	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?		
j.	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?		
k.	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?		
Si alguna de las respuestas es "SI", la tarea probablemente está en la Zona Roja y tiene un nivel de riesgo inaceptable. Se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo de la tarea por manipulación manual de cargas para definir la intervención			
Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y, por lo tanto, es necesario realizar la evaluación específica.			

FICHA 2.1.- Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona Verde) por EMPUJE O TRACCIÓN DE CARGAS			
NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")		Respuestas	
PREGUNTAS		SI	NO
a.	¿La fuerza requerida en el empuje o tracción es inferior a “Moderada” (en la Escala de Borg menor a 3)? O ¿La fuerza requerida en el empuje o tracción no supera los 30 N en fuerza continua (sostenida) y no supera los 100 N en los picos de fuerza? O ¿La fuerza requerida en el empuje o tracción no supera los 50 N cuando la frecuencia es menor 1 acción cada 5 minutos en una distancia de recorrido inferior a 50 m?		
b.	¿La fuerza de empuje o tracción se aplica a una altura de agarre entre la cadera y la mitad del pecho?		
c.	¿La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco erguido (sin torsión ni flexión)?		
d.	¿La tarea de empuje o tracción se realiza durante menos de 8 horas al día?		
Si todas las preguntas han contestado "SI", entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en la Zona Verde .			
Si alguna de las respuestas es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la ficha 2,3, de Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona Roja) por empuje y tracción de carga.			

FICHA 2.2. Aspectos adicionales a considerar		
A cada una de las preguntas de cada apartado marque una "X" en la columna SI o NO		
Condiciones ambientales de trabajo		
¿Las superficies de los suelos son resbaladizas, inestables, irregulares, con pendientes, o presentan fisuras, grietas o están rotas?		
¿Hay restricciones o limitaciones para desplazarse?		
¿Hay rampas o cuestas con mucha pendiente?		
¿La temperatura ambiental no es la adecuada (por frío o calor)?		
¿Los espacios son confinados, insuficientes para girar, puertas estrechas, etc.?		
Características de los objetos a empujar / tirar		
¿El objeto limita la visibilidad del trabajador u obstaculiza el movimiento?		
¿El objeto carece de asas?		
¿El objeto es inestable?		
¿El objeto tiene características peligrosas, superficies afiladas, elementos sobresalientes, etc. ¿Que puedan dañar al trabajador?		
¿Las ruedas están desgastadas, rotas o sin mantenimiento?		
¿Las ruedas son inadecuadas para las condiciones de trabajo?		
Características de la tarea		
¿La tarea de empuje o tracción se realiza por más de 8 horas al Día?		
¿Se deben hacer movimientos acelerados para iniciar, frenar o mover la carga?		
¿La tarea requiere el uso de las manos por detrás del cuerpo para transportar la carga?		
Si a todas las preguntas a contestado "NO", no hay presencia de factores adicionales al riesgo por el empuje o tracción. Si una o más respuestas son "SI", los factores de riesgos específicos adicionales deben ser <u>cuidadosamente considerados</u> para garantizar la ausencia de riesgos.		

FICHA 2.3.- Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona roja) por EMPUJE O TRACCIÓN DE CARGAS.			
NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")		Respuestas	
PREGUNTAS		SI	NO
a.	¿La fuerza requerida en el empuje o tracción es "Muy intensa" o superior (en la Escala de Borg mayor o igual a 8)? O ¿La fuerza requerida en el empuje o tracción para mantener el objeto el objeto es de 250 N o más para Hombres o de 150 N o más para mujeres?		
b.	¿La fuerza de empuje o tracción se aplica a una altura de agarre superior a 150 cm o menor a 60 cm?		
c.	¿La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco flexionado o en torsión?		
d.	¿Se realiza la tarea de empuje o tracción durante más de 8 horas al día?		
Si alguna de las respuestas es "SI", la tarea probablemente está en la Zona Roja y tiene un riesgo inaceptable Se recomienda realizar la evaluación específica de riesgo de la tarea por empuje y tracción de cargas para definir la intervención.			
Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y, por tanto, es necesario realizar la evaluación específica.			

FICHA 3.1.- Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde) MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES.			
NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")		Respuestas	
PREGUNTAS		SI	NO
a.	¿Las extremidades superiores están inactivas por más del 50% del tiempo total del trabajo repetitivo (se considera como tiempo de inactividad de la extremidad superior cuando el trabajador camina con las manos vacías, o lee, o hace control visual, o espera que la máquina concluya el trabajo, etc).?		
b.	¿Ninguno de los brazos trabajan con el codo casi a la altura del hombro por más del 10% del tiempo de trabajo repetitivo?		
c.	¿La fuerza necesaria para realizar el trabajo es menor a moderada (es ligera)? O bien, ¿Si la fuerza es moderada, no supera el 25% del tiempo de trabajo repetitivo?		
d.	¿Están ausentes los picos de fuerza (más que Moderada en la Escala Borg)?		
e.	¿Hay pausas de duración al menos 8 min cada 2 horas?		
f.	¿La (s) tarea (s) de trabajo repetitivo se realiza durante menos de 8 horas al día?		
Si todas las preguntas han contestado "SI", entonces la tarea tiene un riesgo aceptable y está en la Zona Verde.			
Si alguna de las respuestas es "NO", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la ficha 3.2. de Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona Roja) por movimientos repetitivos de las extremidades superiores.			

FICHA 3.2.- Evaluación Rápida para identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona roja) por MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR				
NOTA: Señale con una "X", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")			Respuestas	
PREGUNTAS			SI	NO
a.	¿Las acciones técnicas de una extremidad son tan rápidas que no es posible contarlas?			
b.	¿Un brazo o ambos, trabajan con el codo casi a la altura del hombro por la mitad o más del tiempo de trabajo repetitivo?			
c.	¿Se realizan picos de fuerza (Fuerza "Intensa" o más en la escala de Borg) durante el 5% o más del tiempo de trabajo repetitivo?			
d.	¿Se requiere el agarre de objetos con los dedos (agarre de precisión) durante más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo?			
e.	En un turno de 6 o más horas ¿Sólo tiene una pausa o ninguna?			
f.	¿El tiempo de trabajo repetitivo es superior a 8 horas en el turno?			
Si alguna de las respuestas es "SI", la tarea probablemente está en la Zona Roja y tiene un nivel riesgo inaceptable Se recomienda realizar la evaluación específica de riesgo de la tarea por Movimientos repetitivos para definir la intervención				
Si todas las respuestas son "NO", no es posible discriminar el nivel de riesgo de forma rápida y, por tanto, es necesario realizar la evaluación específica.				

Anexo 7. Fichas de registro de datos


Formato y estructura de las fichas de registro de datos para la ejecución de la evaluación ergonómica por movimientos repetitivos del método Check List OCRA.

REGISTRO INICIAL DE DATOS						
N°	Nombre	Sexo	Edad	Antigüedad del puesto	Duración de la jornada	Tiempo que ocupa el puesto por jornada
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Registro de tiempos de la tarea por trabajador					
N°	Pausas oficiales	Pausas no oficiales	Tiempo de tareas no repetitivas	Tiempo de ciclo de trabajo	# de acciones técnicas en un ciclo de trabajo
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					

Anexo 8. Ficha de evaluación Check List OCRA

Formato de la ficha de evaluación ergonómica por movimientos repetitivos del método Check List OCRA.

Ficha de evaluación ergonómica por movimientos repetitivos					
AVÍCOLA PEREZ					
Investigador		Henry Ricardo Mendes Ortiz			
Tutor		Ing. Christian Mariño			
DATOS DE LA EMPRESA					
Ubicación		Ambato - Samanga Centro			
Área		Producción			
Puesto de trabajo		Galponero			
Check List OCRA					
Puesto	Galponero	Fecha	10/01/2023	Trabajador	T-01
Datos Organizativos					TAREA
Descripción					
Duración del turno (min)		Oficial			
		Efectivo			
Pausas (min)		De contrato			
		Efectivo			
Pausa para comer (min)		Oficial			
		Efectivo			
Tiempo total de trabajo no repetitivo		Oficial			
		Efectivo			
Tiempo neto de trabajo repetitivo (min)					
N° de ciclos o unidades por turno		Programadas			
		Efectivos			
Tiempo neto del ciclo (seg)					
Tiempo del ciclo observado o periodo de observación (seg)					
Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min)					
Tiempo de instauración del turno que necesita justificación		Diferencia %			
		Minutos			
Multiplicador de duración					
Régimen de pausas				Valor	Valor
Existe una interrupción de al menos 8 minutos cada hora de trabajo (contando el descanso del almuerzo). El periodo de recuperación está incluido en el ciclo de trabajo (al menos 10 segundos consecutivos de cada 60, en todos los ciclos de todo el turno).					
Existen al menos 4 interrupciones (además del descanso del almuerzo) de al menos 8 minutos en un turno de 7-8 horas. Existen 4 interrupciones de al menos 8 minutos en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).					
Existen 3 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas (sin descanso para el almuerzo).					

Existen 2 pausas, de al menos 8 minutos, además del descanso para el almuerzo, en un turno de 7-8 horas. Existen 3 pausas (sin descanso para el almuerzo), de al menos 8 minutos, en un turno de 7-8 horas. Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 6 horas.		
Existe 1 pausa, de al menos 8 minutos, en un turno de 7 horas sin descanso para almorzar. En 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo)		
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de turno.		
Factor de recuperación		
Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas		
Acciones técnicas dinámicas	Valor	Valor
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes		
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.		
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.		
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.		
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.		
Acciones técnicas estáticas	Valor	Valor
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).		
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).		
Factor de frecuencia		
Aplicación de fuerza	TIPO	TIPO
La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA		
La actividad laboral implica el uso de fuerza INTENSA		
La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA		

Duración de la fuerza aplicada		Duración	Valor	Valor
Empujar o tirar de palancas		1/3 del tiempo		
Pulsar botones		50% del tiempo		
Cerrar o abrir		> 50 % del tiempo		
Manejar o apretar componentes		Casi todo el tiempo		
Factor fuerza				
Posturas forzadas				
Hombro			Valor	Valor
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.				
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.				
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.				
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.				
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.				
Codo			Valor	Valor
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.				
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.				
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.				
Muñeca			Valor	Valor
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.				
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.				
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo				
Agarre			Opción	Opción
Con los dedos juntos (precisión)				
Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)				
Con los dedos en forma de gancho				



Duración del agarre	Valor	Valor
Por cada 1/3 del tiempo		
Más de la mitad del tiempo		
Casi todo el tiempo		
Estereotipo	Valor	Valor
Presencia del movimiento del hombro y/codo y/o muñeca mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)		
Presencia del movimiento del hombro y/codo y/o muñeca mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo entre inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores)		
Factor postura		
Factores de riesgo complementarios		
Factores físico - mecánicos	Valor	Valor
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.		
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.		
Existe exposición al frío (menos de 0°) más de la mitad del tiempo		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.		
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.		
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.).		
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm).		
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.		
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.		
Factores socio - organizativos	Valor	Valor
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.		
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina		
Factor complementario		

Anexo 9. Registro de las evaluaciones Check List OCRA

En el siguiente apartado se presentan las evaluaciones ejecutadas para el riesgo ergonómico por movimientos repetitivos mediante el método Check List OCRA desarrolladas mediante el software “Ergoniza 3.0”, las cuales se encuentran en el siguiente link:

Evaluaciones OCRA: [1_OCRA_Resultados_Evaluación_General.pdf](#)

A continuación, se presenta un extracto correspondiente al trabajador T-01:

Datos de la Evaluación	
Información del puesto	
<i>Identificador del puesto:</i> Galponero	
<i>Empresa:</i> Avícola Pérez	
<i>Departamento/Área:</i> Planta de producción de huevos	
<i>Descripción:</i> Actividades de recolección de huevos, transporte y despacho de cubetas.	
Información del trabajador	
<i>Nombre/Identificador:</i> Trabajador T-01 <i>Edad:</i> 32 años	
<i>Antigüedad en el puesto:</i> 1 años <i>Sexo:</i> Hombre	
<i>Tiempo que ocupa el puesto por jornada:</i> 8 horas	
<i>Duración de la jornada laboral:</i> 9 horas	
Información de la evaluación	
<i>Evaluador:</i> Henry Ricardo Mendes Ortiz	
Imágenes de la Evaluación	
Imagen 1	<i>Recolección de huevos por cada jaula</i>
	Esta actividad es llevada a cabo por las personas que ocupan el puesto de galponero. La tarea se realiza durante un tiempo máximo de 6 horas. El empleado debe recolectar los huevos del galpón al cual haya sido designado. En promedio el ciclo de trabajo identificado es de 20 segundos con una media de 10 acciones por ciclo.
Imagen 2	<i>Transporte y despacho de cubetas</i>
	Esta actividad se realiza cada vez que la empresa realiza una venta del producto. Se realiza el transporte y despacho de cubetas desde la bodega o el galpón en donde está el producto hacia los vehículos de los clientes. En esta tarea se realizan varios levantamientos durante al menos dos horas. Es decir, se realiza un levantamiento por cada ciclo de trabajo, con una duración en promedio de 25 segundos. No se emplean ayudas mecánicas y el peso de la carga es, aproximadamente de 20 kilogramos.

Datos de la Evaluación Ergonómica

Jornada y puestos ocupados

Duración de la jornada de trabajo: 540 minutos. *Puestos ocupados/evaluados:* 2

El trabajador rota entre puestos cada hora o menos: No

Puesto/Tarea: Recolección de Huevos

Datos del puesto/tarea

Descripción: Recolección de huevos del galpón

Departamento: Producción *Sección:* 01

Tiempo que ocupa el puesto el trabajador: 360 min.

Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: 0 min. *Tiempo de pausas no oficiales:* 15 min.

Tiempo de almuerzo: 60 min. *Tiempo en tareas no repetitivas:* 45 min.

Tiempo de Ciclo de Trabajo: 15 seg. *Acciones Técnicas por minuto:* 10 acciones.

<i>Periodos de recuperación</i>	<i>Fuerzas ejercidas</i>
- Hay 2 pausas en un turno de 6 horas (sin pausa para el almuerzo), o 3 pausas en un turno de 7 a 8 horas (además de la pausa para el almuerzo).	- Manejar o apretar objetos durante más de la mitad del tiempo. Fuerza moderada
<i>Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo</i>	
- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina.	
<i>Frecuencia y tipos de acciones técnicas</i>	
- Solo acciones dinámicas - Los movimientos del brazo son bastante rápidos (40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	
<i>Postura adoptada</i>	
- Posición del HOMBRO: Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo. Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (Flexión- extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo. - Posición de la MUÑECA: La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo. - Tipo y duración del AGARRE: La mano esta casi abierta (agarre con la palma de la mano). Más de la mitad del tiempo. - Movimientos estereotipados: No se realizan movimientos estereotipados.	

Puesto/Tarea: Transporte de Cubetas

Datos del puesto/tarea

Descripción: Transporte de cubetas hacia la bodega o hacia el camión de carga

Departamento: Producción *Sección:* 02

Tiempo que ocupa el puesto el trabajador: 180 min.

Pausas, tareas repetitivas y ciclos de trabajo

Tiempo de pausas oficiales: 0 min.

Tiempo de pausas no oficiales: 10 min.

Tiempo de almuerzo: 0 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 60 min.

Tiempo de Ciclo de Trabajo: 20 seg.

Acciones Técnicas por minuto: 5 acciones.

Periodos de recuperación	Fuerzas ejercidas
- Hay 1 pausa cada hora en el trabajo repetitivo (contando la pausa del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	- Elevar o sujetar objetos casi todo el tiempo. Fuerza moderada
Frecuencia y tipos de acciones técnicas	
Acciones estáticas y dinámicas Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo. Acciones dinámicas - Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	
Factores de riesgo adicionales y ritmo de trabajo	
- No existen factores adicionales de riesgo. - El ritmo de trabajo no está determinado por la máquina.	
Postura adoptada	
- Posición del HOMBRO: El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. - Posición del CODO: El codo realiza movimientos repentinos (Flexión- extensión o pronosupinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo. - Posición de la MUÑECA: La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo. - Tipo y duración del AGARRE: La mano esta casi abierta (agarre con la palma de la mano). Más de la mitad del tiempo. - Movimientos estereotipados: presencia de movimiento del hombro y/o muñeca y/o manos idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo.	

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Interpretación del Nivel de Riesgo

Índice OCRA Check List	Nivel de Riesgo	Acción recomendada
≤ 5	Óptimo	No se requiere
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Índice Check List OCRA Medio del Trabajador

Índice OCRA:

Nivel de riesgo:

10,6

Riesgo Incierto



Acción recomendada: Nuevo análisis o mejora

El trabajador cambia de puesto en intervalos de más de una hora. De hacerlo cada hora el Índice Check List OCRA sería 6,1

Índice OCRA Equivalente:* Entre 2,3 y 3,5

(*) *Índice OCRA Equivalente:* Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check List OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

Índice Check List OCRA medio de los puestos

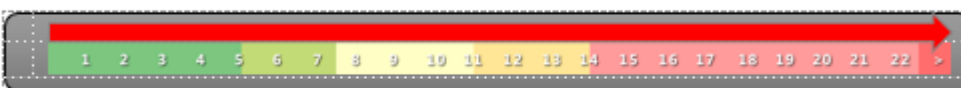
El Índice Check List OCRA anterior valora el riesgo existente para el trabajador que ocupa los puestos. El Índice Check List OCRA medio de los puestos valora el riesgo inherente a los puestos, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara los puestos la jornada completa.

Índice OCRA medio:

Nivel de riesgo:

24,8

Inaceptable Alto



Acción recomendada: Nuevo análisis o mejora

Índice Check List OCRA por puesto

La siguiente tabla muestra un resumen de los resultados obtenidos por puesto:

Puesto	ICL-OCRA puesto*	% ocupación trabajador*	ICL-OCRA parcial trabajador*
Recolección de huevos	29,3	66,7%	13,1
Transporte de cubetas	26,3	33,3%	8,0
	Valor medio	% Ocupación total	Valor medio
	27,8	100%	10,6

(*) *ICL-OCRA puesto:* Índice Check List OCRA de cada Puesto a jornada completa - % ocupación trabajador: Porcentaje de la jornada que el trabajador ocupa cada puesto - *ICL-OCRA parcial trabajador:* Índice Check List OCRA del trabajador cuando ocupa el puesto sin considerar los demás puestos.

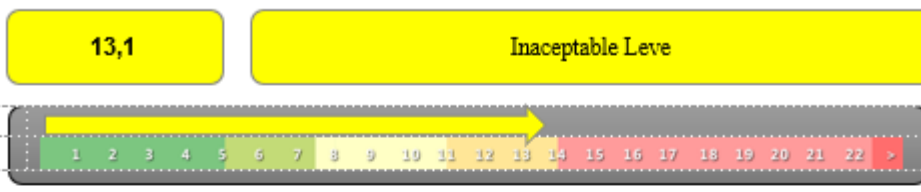


Detalle de los resultados por puesto

PUESTO: Recolección de huevos

Índice OCRA:

Nivel de riesgo:



Acción recomendada: Mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Índice OCRA Equivalente:* Entre 4,6 y 9

(*) El Índice Check List OCRA mostrado es el índice parcial considerando sólo éste puesto.

(**) Índice OCRA Equivalente: Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Checklist OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

(***) El Índice Check List OCRA del Puesto valora el riesgo inherente al puesto, es decir, el riesgo que existiría para el trabajador si ocupara el puesto la jornada completa.

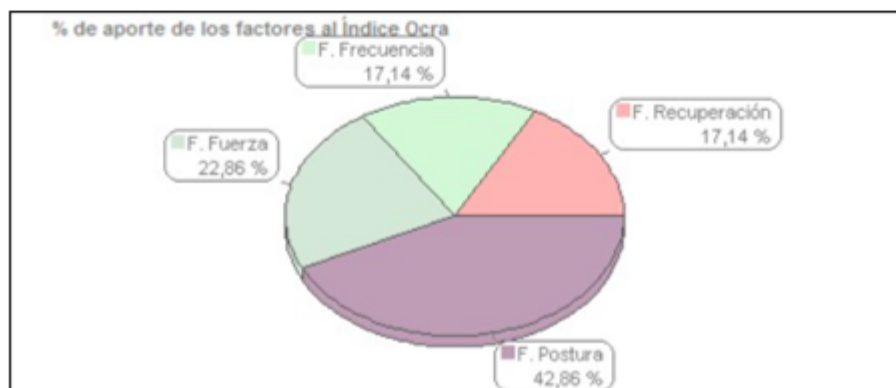
Factores OCRA del puesto

El Índice Check List OCRA se calcula como:

$$ICL-OCRA = (FR + FF + FP + FFz + FA) \times FD.$$

El valor de los diferentes factores es:

<i>Factor de Recuperación (FR)</i>	<i>Factor de Frecuencia (FF)</i>	<i>Factor Postura (FP)</i>
3	3	5,5
<i>Factor de Fuerza (FFz)</i>	<i>Factores Adicionales (FA)</i>	<i>Factor de Duración (FD)</i>
6	0	0,75



Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

Hombro

6

Codo

4

Muñeca

4

Mano (agarre)

4

Movimientos estereotipados

1,5

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 360 min. % de la jornada en el puesto: 66,7%

Pausas y tareas repetitivas

Tiempo total de pausas: 75 min.

Tiempo en tareas no repetitivas: 45 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 120 min.



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR): 240 min.*

() El Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.*

Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto: 960*

Frecuencia de las acciones técnicas: 40 acc/min.

() El Número de Ciclos en el puesto se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

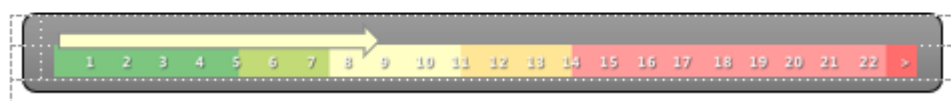
PUESTO: Transporte de cubetas

Índice OCRA:

Nivel de riesgo:

8,0

Riesgo Incierto



Acción recomendada: Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto

Índice OCRA Equivalente*: Entre 2,3 y 3,5

(* **Índice OCRA Equivalente:** Existe una correlación demostrada entre el índice de riesgo obtenido mediante el Check List OCRA y el Índice OCRA (obtenido con el método OCRA). El valor mostrado es el que se obtendría aplicando el método OCRA.

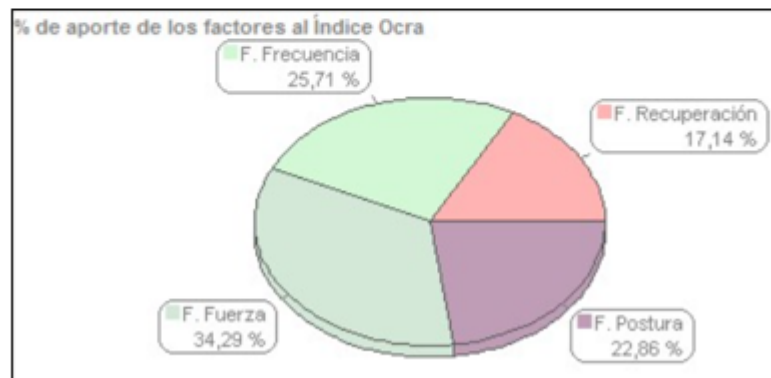
Factores OCRA del puesto

El Índice Check List OCRA se calcula como:

$$\text{ICL-OCRA} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FP} + \text{FFz} + \text{FA}) \times \text{FD}$$

El valor de los diferentes factores es:

<i>Factor de Recuperación (FR)</i>	<i>Factor de Frecuencia (FF)</i>	<i>Factor Postura (FP)</i>
0	2,5	5,5
<i>Factor de Fuerza (FFz)</i>	<i>Factores Adicionales (FA)</i>	<i>Factor de Duración (FD)</i>
8	0	0,5



El gráfico muestra el porcentaje del nivel de riesgo debido a cada uno de los factores. El Factor Duración no se representa dado que dicho factor es un multiplicador del resto de los factores.

Valores de las puntuaciones por miembro y movimientos estereotipados empleados para calcular el Factor Postura:

<i>Hombro</i>	<i>Codo</i>	<i>Muñeca</i>
1	4	4
<i>Mano (agarre)</i>	<i>Movimientos estereotipados</i>	
4	1,5	

Tiempo en el puesto

Tiempo que el trabajador ocupa el puesto: 180 min. *% de la jornada en el puesto:* 33,3%

Pausas y tareas repetitivas

Tiempo total de pausas: 10 min. *Tiempo en tareas no repetitivas:* 60 min.

Tiempo total de pausas y tareas no repetitivas: 70 min.



Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR): 110 min.*

()El Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) es el tiempo durante el que el trabajador está realizando actividades repetitivas en el puesto, y permite obtener el índice real de riesgo por movimientos repetitivos. Se calcula restando al tiempo que el trabajador ocupa el puesto las pausas, los periodos de descanso y otros tiempos no dedicados a tareas repetitivas.*


Ciclos y acciones técnicas

Número de ciclos en el puesto: 330 Frecuencia de las acciones técnicas: 15 acc/min.*

() El Número de Ciclos en el puesto se ha calculado dividiendo el Tiempo neto de trabajo repetitivo (TNTR) entre el Tiempo de Ciclo. Por ello, el número de ciclos aquí mostrado no tiene por qué corresponder con el real. Es el número de ciclos que realizaría el trabajador en el puesto considerando solo el tiempo de trabajo repetitivo.*

Anexo 10. Formato de la ficha de evaluación GINSHT

Formato de la ficha de evaluación del riesgo ergonómico por manipulación manual de cargas mediante el Método GINSHT.

AVÍCOLA PEREZ							
Ficha de evaluación ergonómica (manipulación manual de cargas)							
Nombre		Área					
Genero		Puesto					
Edad		Tarea		Código			
DATOS GENERALES DE LA TAREA							
Duración de la tarea			Distancia de transporte				
Tiempo de descanso							
EVALUACIÓN CUANTITATIVA							
DATOS DE LA MANIPULACIÓN							
Imagen del trabajador		Condiciones de la carga		Posición de levantamiento			
		Peso real de la carga					
		Peso teórico recomendado					
		Postura de manipulación la carga					
		Altura					
		Separación					
VARIABLES							
Frecuencia de manipulación	Población protegida	Distancia Vertical	Giro de tronco	Tipo de agarre			
FACTORES DE CORRECCIÓN							
Factor de frecuencia (FF)	Factor de población protegida (FP)	Factor de Distancia Vertical (FD)	Factor de Giro (FG)	Factor de tipo de agarre (FA)			
EVALUACIÓN CUALITATIVA							
Posición 1			Posición 2				

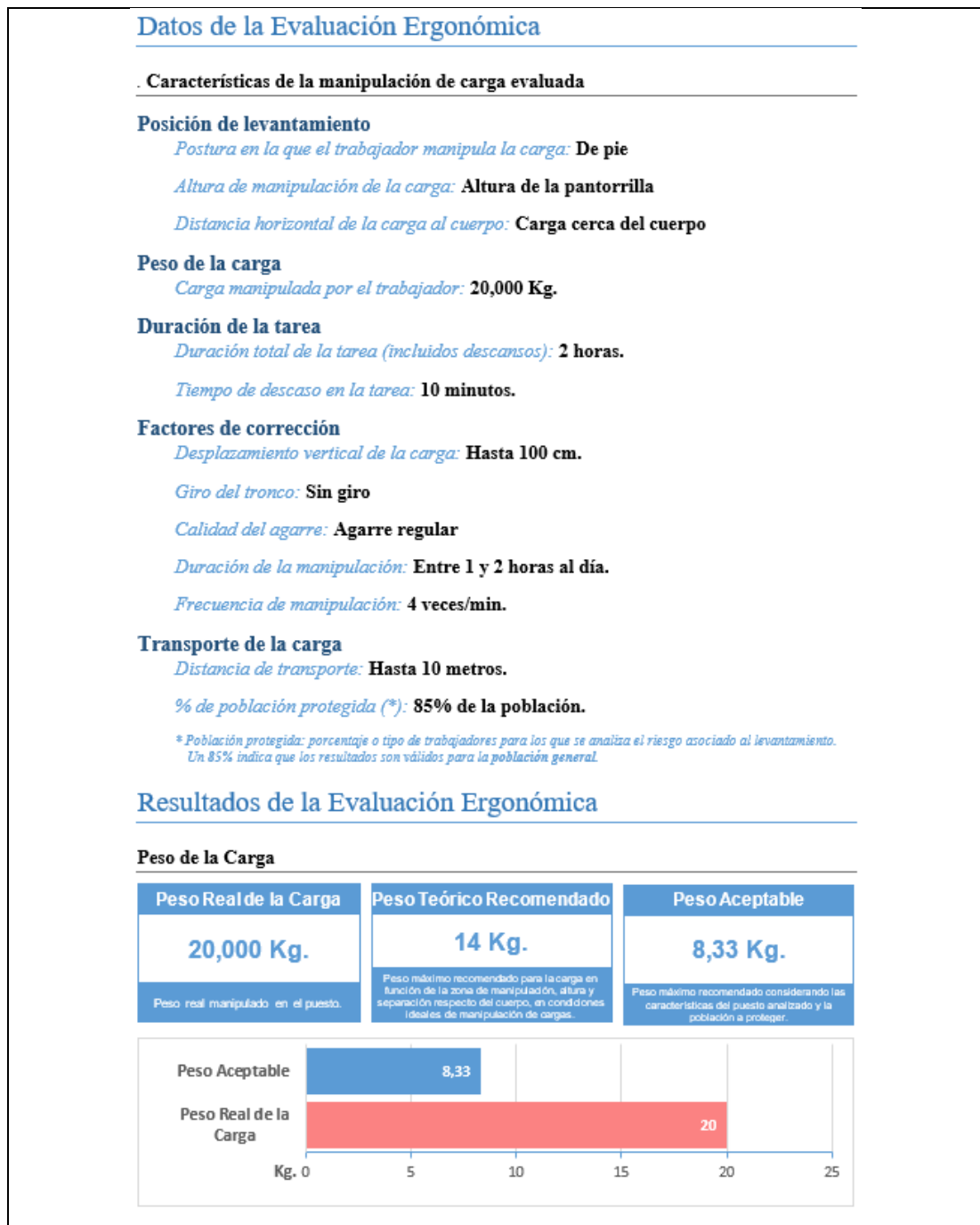
CONDICIONES ERGONÓMICAS DE LA MANIPULACIÓN	SI	NO
¿Se inclina el tronco al manipular la carga?		
¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?		
¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?		
¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?		
¿Se puede desplazar el centro de gravedad?		
¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?		
¿Son insuficientes las pausas?		
¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?		
¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?		
¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?		
¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?		
¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?		
¿Se realiza la manipulación en condiciones termo higrométricas extremas?		
¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?		
¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?		
¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?		
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DEL TRABAJADOR	SI	NO
¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?		
¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?		
¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?		
¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (en caso de estar descentrado)?		
¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorso-lumbares, etc.)?		
¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?		

Anexo 12. Registro de evaluaciones para el levantamiento manual de cargas

En el siguiente apartado se presentan las evaluaciones ejecutadas para el riesgo ergonómico levantamiento manual de cargas por el Método GINSHT desarrolladas mediante el software “Ergoniza 3.0”, las cuales se encuentran en el siguiente link:

Evaluaciones GINSHT: [2_GINSHT Resultados Evaluación General.pdf](#)

A continuación, se presenta un extracto correspondiente al trabajador T-01:



Valoración del Riesgo

La valoración indica si, dadas las condiciones de levantamiento, el peso real manejado se encuentra dentro de los límites considerados como aceptables.

Riesgo:

RIESGO NO TOLERABLE

Valoración: Son necesarias medidas correctoras. El Peso de la carga excede los límites aceptables de levantamiento. El levantamiento se realiza en una posición inadecuada para el manejo de cargas.

Peso total transportado diariamente

Peso total transportado durante el tiempo de manipulación de carga: **9600,00 Kg.**

Distancia del transporte de carga: **Hasta 10 metros.**

Distancia de transporte	Kilos/días transportados (máximos recomendados)	Nivel de Riesgo
Hasta 10 metros	PTTD < 10.000 Kg 9600 Kg < 10.000 Kg	TOLERABLE

Postura de levantamiento

El levantamiento se realiza con la Carga cerca del cuerpo, Altura de la pantorrilla y De pie. El trabajador debería manejar la carga cerca del cuerpo, por debajo de los codos y por encima de las rodillas.

El levantamiento se realiza en una posición inadecuada para el manejo de cargas.



Factores de corrección

El Peso Teórico Recomendado se calcula en función de la zona de manipulación, altura y separación respecto del cuerpo, en condiciones ideales de manipulación de cargas. Para reflejar las condiciones de levantamiento reales se calculan los Factores de Corrección, que consideran las características de la población que levantará la carga, la distancia vertical de elevación, los de giros, la calidad del agarre y la frecuencia de manipulación.

El Peso Aceptable se calcula multiplicando el Peso Teórico Recomendado por los Factores de Corrección.

Los factores cuyo valor es la unidad indican condiciones ideales de levantamiento, excepto para el factor de población protegida para el que la unidad indica que el peso es aceptable para el 85% de la población.

Población protegida: **1**

Distancia vertical: **0,87**

Giro: **1**

Agarre: **0,95** Frecuencia: **0,72**

Fuerza máxima aceptable en kg-f para el empuje de carga (mujeres)


Height	Percent	2.1 m push								7.6 m push								15.2 m push								30.5 m push								45.7 m push								61.0 m push							
		s		min		hr		s		min		hr		s		min		hr		s		min		hr		s		min		hr																			
90	14	15	17	18	20	21	22	15	16	16	16	18	19	20	12	14	14	14	15	16	17	12	13	13	14	15	15	17	17	12	13	14	15																
	17	18	21	22	24	25	27	18	19	19	20	22	23	24	15	17	17	17	19	20	21	15	16	17	19	21	16	17	19	21	14	15	17	19															
	20	22	25	26	29	30	32	21	23	23	24	26	27	29	18	20	20	20	22	23	25	18	19	21	22	25	20	21	22	25	20	21	23	26															
	24	25	29	30	33	35	37	25	26	27	28	31	32	34	20	23	23	24	26	27	29	20	22	24	26	29	20	22	24	26	29	20	21	23	26														
	26	28	33	34	38	39	41	28	30	30	31	34	36	38	23	26	26	26	29	31	32	23	25	27	29	33	23	25	27	29	33	22	24	26	29														
	14	15	17	18	20	21	22	14	15	16	17	19	19	21	11	13	14	14	16	16	17	12	14	15	16	18	12	14	15	16	18	12	13	14	16														
	17	18	21	22	24	25	27	17	18	20	20	22	23	25	14	16	17	17	19	20	21	15	16	18	19	21	15	16	18	19	21	15	16	17	19														
	20	22	25	26	29	30	32	20	21	23	24	27	28	30	16	19	20	21	23	24	25	18	20	21	23	26	18	20	21	23	26	18	19	20	23														
	24	25	29	30	33	35	37	23	25	27	28	31	33	34	19	22	23	24	27	28	29	21	23	24	26	30	21	23	24	26	30	20	22	24	27														
	26	28	33	34	38	39	41	26	28	31	32	35	37	39	22	24	26	27	30	31	33	24	26	28	30	33	24	26	28	30	33	23	25	26	30														
95	11	12	14	14	16	17	18	11	12	14	14	16	16	17	9	11	12	12	13	14	15	11	12	13	15	10	11	12	13	15	10	11	12	13															
	14	15	17	17	19	20	21	14	15	17	17	19	20	21	11	13	14	15	16	17	18	13	14	15	16	18	13	14	15	16	18	12	13	14	16														
	16	17	20	21	23	24	25	16	18	20	21	23	24	25	14	15	17	18	19	20	21	15	17	18	19	22	15	17	18	19	22	15	16	17	19														
	21	23	26	27	30	31	33	22	23	26	27	30	31	33	18	20	22	23	25	26	28	20	22	23	25	28	20	22	23	25	28	19	21	23	25														
	21	23	26	27	30	31	33	22	23	26	27	30	31	33	18	20	22	23	25	26	28	20	22	23	25	28	20	22	23	25	28	19	21	23	25														
	100	21	23	26	27	30	31	33	22	23	26	27	30	31	33	18	20	22	23	25	26	28	20	22	23	25	28	20	22	23	25	28	19	21	23	25													
		Sustained forces	5	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7													
			5	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7													
			5	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7												
			5	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7												
5			6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7													
5			6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7													
5			6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7													
5			6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7													
5			6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7													
5	6		6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7														
144	9	12	14	14	16	17	21	9	10	11	11	12	13	16	7	8	9	9	10	11	13	7	8	9	12	7	8	8	8	8	8	8	8	8															
	12	16	19	20	21	23	28	12	14	15	16	17	21	10	11	12	12	14	14	18	10	11	12	16	9	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11														
	16	20	24	25	27	29	36	15	17	18	18	20	22	27	13	14	15	16	17	18	13	14	15	21	11	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14													
	20	24	25	27	29	32	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16													
	23	28	29	32	34	42	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16													
	23	28	29	32	34	42	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16												
	23	28	29	32	34	42	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16												
	23	28	29	32	34	42	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16												
	23	28	29	32	34	42	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16												
	23	28	29	32	34	42	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16											
144	18	23	28	29	32	34	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16														
	18	23	28	29	32	34	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16												
	18	23	28	29	32	34	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16											
	18	23	28	29	32	34	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16											
	18	23	28	29	32	34	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16											
	18	23	28	29	32	34	42	18	20	21	22	24	26	32	14	17	18	18	20	22	27	15	17	17	25	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16										
	18	23	28	29	32	34	42	18																																									

Anexo 14. Registro de evaluaciones para el empuje y tracción de cargas

En el siguiente apartado se presentan las evaluaciones ejecutadas para el riesgo ergonómico por empuje de cargas por el Método 1 de la Norma ISO 11228-2 desarrolladas mediante el software “Ergoniza 3.0”, las cuales se encuentran en el siguiente link:

Evaluaciones: [3_Snook_Resultados_Evaluación_General.pdf](#)

A continuación, se presenta un extracto correspondiente al trabajador T-01:

Datos de la Evaluación	
Información del puesto	
<i>Identificador del puesto:</i> Galponero	
<i>Empresa:</i> Avícola Pérez	
<i>Departamento/Área:</i> Planta de producción de huevos	
<i>Descripción:</i> Actividades de recolección de huevos, transporte y despacho de cubetas.	
Información del trabajador	
<i>Nombre/Identificador:</i> Trabajador T-01 <i>Edad:</i> 32 años	
<i>Antigüedad en el puesto:</i> 1 años <i>Sexo:</i> Hombre	
<i>Tiempo que ocupa el puesto por jornada:</i> 8 horas	
<i>Duración de la jornada laboral:</i> 9 horas	
Información de la evaluación	
<i>Evaluador:</i> Henry Ricardo Mendes Ortiz	
Imágenes de la Evaluación	
Imagen 1	<i>Alimentación e hidratación de aves de corral</i>
	Esta actividad realiza en 3 etapas, al inicio de la jornada laboral, al medio día y al final de la jornada. En donde el empleado empuja la estructura de alimentación a lo largo del galpón para alimentar a las aves de corral. La acción se realiza por lo menos 4 veces al día, la duración del empuje es de 5 min por cada carril, dando como resultado 20 min entre el empuje y las pausas al cambiar de carril.

Datos de la Evaluación Ergonómica

Características de la manipulación de carga

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: EMPUJE (FUERZA INICIAL)

Fuerza ejercida en la manipulación: 26,0 Kg.

Genero del trabajador: Hombre

Porcentaje de población protegida *: 90%

Frecuencia de la manipulación de carga: 4 empujes/minuto

Altura de manejo de la carga: 130 cm.

Distancia total recorrida: 90 m.

Distancia de desplazamiento: 2.1 m.

La carga permite un agarre adecuado: No

La carga se manipula alejada del cuerpo: Sí

(*): Porcentaje de la población general para la que se realiza el cálculo del riesgo asociado a la manipulación de la carga.

Resultados de la Evaluación Ergonómica

Tipo de manipulación manual de carga evaluada: EMPUJE (FUERZA INICIAL)

Fuerza ejercida en la manipulación: 26,0 Kg.

Resultado

Fuerza máxima aceptable para la tarea de manipulación de carga:

25 Kg

- La carga no permite un agarre aceptable. La fuerza máxima aceptable se ha reducido un 15%.
- La carga se manipula alejada del cuerpo. La fuerza máxima aceptable se ha reducido un 50%.

Ratio Fuerza ejercida/Fuerza máxima aceptable:

1,06










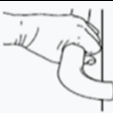


Valores inferiores a 1 son aceptables. Valores superiores o iguales a 1 pueden resultar perjudiciales.

Valoración:

La fuerza necesaria supera en 1 Kg la fuerza máxima aceptable de 25 Kg.

Anexo 16. Ficha de evaluación para el empuje y tracción de cargas

Formato de la ficha de evaluación del riesgo ergonómico por empuje de cargas de la Norma NOM 036.

AVÍCOLA PEREZ					
Ficha de Evaluación Ergonómica NOM-036					
Nombre	Área				
Genero	Puesto				
Edad	Fecha			Código	
Tarea					
Tipo de equipo auxiliar y peso de la carga					
Pequeño con una o dos ruedas		Mediano, con tres o más ruedas fijas y/o móviles		Grande, dirigible o sobre rieles	
Menos de 50 kg		Menos de 250 kg		Menos de 600 kg	
50 kg a 100 kg		250 kg a 500 kg		600 kg a 1000 kg	
100 kg a 200 kg		500 kg a 750 kg		1000 kg a 1500 kg	
Más de 200 kg		Más de 750 kg		Más de 1500 kg	
Postura					
Bueno	Tronco está principalmente erguido y no está rotado, y las manos están entre la cadera y la altura del hombro.				
Razonable	El cuerpo está inclinado en dirección del esfuerzo, o el tronco está visiblemente flexionado o torcido. Las manos están por debajo de la altura de la cadera. Inclinado o en torsión.				
Pobre o deficiente	El cuerpo está muy inclinado, o el trabajador se pone en cuclillas, se arrodilla o necesita empujar con su espalda contra la carga, o las manos están detrás o a un lado del cuerpo o por encima de la altura del hombro.				
Agarre					
Bueno	Hay manijas o azas, que permiten un cómodo agarre para aplicar fuerza para jalar o un cómodo agarre completo de la mano para empujar.				
Razonable	Hay zonas de agarre, pero sólo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos que sujetan a 90°, o contacto parcial de la mano para empujar.				
Pobre o deficiente	No hay manillas o el contacto de la mano es incómodo.				

Sistema de trabajo		
Bueno	El trabajo no es repetitivo (Menos de cinco traslados por minuto), y el ritmo de trabajo está definido por el trabajador	
Razonable	El trabajo es repetitivo, pero hay la posibilidad de descansar o recuperarse con pausas establecidas o informales o rotación de puestos de trabajo.	
Pobre o deficiente	El trabajo es repetitivo, y no hay pausas establecidas ni informales, tampoco hay posibilidad de rotación de puestos de trabajo.	
Distancia por viaje		
Corto	10 m o menos	
Media	Entre 10 m y 30 m	
Larga	Más de 30 m	
Condiciones del equipo auxiliar		
Bueno	La mantención es programada y preventiva, y el equipo está en buen estado de mantención.	
Razonable	La mantención se realiza sólo cuando hay problemas, o el equipo está en un razonable estado de mantención.	
Pobre	La mantención no está programada (no hay un sistema claro) o el equipo está en un pobre estado de mantención.	
Superficie del piso		
Bueno	Seco, limpio, a nivel, firme y en buenas condiciones (sin daño o disparejo)	
Razonable	Mayormente seco y limpio (húmedo, escombros en algunas áreas), o inclinado (con pendiente entre los 3° y 5°), o razonablemente firme bajo los pies, o malas condiciones (daños menores)	
Deficiente	Contaminado (húmedo o con desechos en varias áreas), o inclinado (con pendiente entre los 3° y 5°), o inclinación profunda (pendiente mayor a 5°), o en muy mal estado (severamente dañado)	
Obstáculos en la altura		
Bueno	Sin obstáculos	
Razonable	Un tipo de obstáculo, pero no escalones o rampas empinadas	
Deficiente	Escalones, rampas empinadas o dos o más tipos de obstáculos	
Otros factores		
El equipo auxiliar o la carga es inestable		
La carga es voluminosa y obstruye la visión del trabajador		
El equipo auxiliar o la carga presenta bordes filosos, está caliente o es potencialmente dañina al tacto		
Hay malas condiciones de iluminación		
Hay temperaturas extremadamente altas, bajas u alta humedad		
Hay ráfagas de viento u otros movimientos fuertes del aire, o		
El equipo de protección personal o la ropa de trabajo dificultan el empuje y el arrastre		
Bueno	No existen factores presentes	
Razonable	Un factor presente	
Deficiente	Dos o más factores presentes	
Nivel de riesgo	Puntuación	Prioridad

Anexo 17. Registro de evaluaciones para el empuje y tracción de cargas

En el siguiente apartado se presentan las evaluaciones ejecutadas para la determinación del riesgo ergonómico por empuje de cargas mediante la Norma NOM 036 desarrolladas mediante el software “ERGOsoft”.

Evaluaciones NOM 036: [4 NOM 036 Resultados Evaluación General.pdf](#)

A continuación, se presenta un extracto correspondiente al trabajador T-01:

Estimación del nivel de riesgo de actividades que impliquen empuje o arrastre de cargas con uso de equipo auxiliar (Guía de la NOM036)

Empresa: Avícola Pérez **Centro:** Producción **Puesto:** Galponero

Fecha del informe: 28/04/2023 **Tarea:** Alimentación de aves

Descripción: Trabajador T-01

Resultados de la evaluación de manipulación manual de cargas

Valoración:

Peso de la carga	Postura	Acoplamiento mano-carga	Patrón de trabajo	Distancia por viaje	Condición del equipo auxiliar	Superficie de trabajo	Obstáculos a lo largo de la ruta	Otros factores ambientales
2	3	1	0	3	2	0	0	0

Nivel de riesgo	
11	Medio a posible

Niveles de Riesgo:

Puntuación	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
Entre 0 y 4	Riesgo bajo – aceptable	Muy baja exposición	No se requieren acciones correctivas. El riesgo es nulo o, aunque es bajo, se considera aceptable.
Entre 5 y 12	Riesgo medio – posible	Sobreesfuerzo probable	Se requieren acciones correctivas a corto plazo. Aunque no existe una situación de riesgo alto se deben examinar las actividades con mayor detalle.
Entre 13 y 20	Riesgo alto – significativo	Sobreesfuerzo probable	Se requieren acciones correctivas pronto. Se puede exponer a una proporción significativa de trabajadores a correr el riesgo de un trastorno musculoesquelético laboral.
Entre 21 y 33	Riesgo alto – inaceptable	Sobreesfuerzo muy probable	Se requieren acciones correctivas inmediatamente. Dichas operaciones pueden representar un riesgo grave de lesiones, deben examinarse minuciosamente y ser mejoradas.

Datos registrados:

Código	Frecuencia (empujes/hora)	Peso de la carga	Altura de manejo (cm)	Tipo de Postura	Distancia recorrida (m)
T-01	4	834,12	130	Torso vertical y erguido, con las manos entre la cadera y la altura del hombro	90

Datos seleccionados:

Tipo de equipo auxiliar	Grande, dirigible o sobre rieles
Peso del objeto manipulado	De 600 kg a 1000 kg
Postura	El cuerpo está inclinado en la dirección del esfuerzo, o el torso está visiblemente flexionado o torcido, o las manos están por debajo de la altura de la cadera
Acoplamiento mano-carga	Hay zonas de agarre, pero sólo permiten un agarre parcial, por ejemplo, dedos que sujetan a 90°, o contacto parcial de la mano para empujar
Patrón de trabajo	El trabajo no es repetitivo (menos de cinco traslados por minuto), y el ritmo de trabajo es fijado por el trabajador.
Distancia por viaje	Más de 30 m.
Condición del equipo auxiliar	El mantenimiento ocurre sólo cuando surgen problemas, o el equipo está en un estado razonable de conservación.
Superficie de trabajo	Seco y limpio, nivelado y firme, y en buen estado (no dañado o irregular)
Obstáculos en la ruta	Sin obstáculos
Otros factores ambientales	Sin factores de riesgo presentes