



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
INDUSTRIAL

TEMA:

DISEÑO DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS POR TRASTORNOS
MUSCULOESQUELÉTICOS PARA LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA
MEGAAUTO

AUTOR: FREDDY DANIEL PERALTA ENDARA

DIRECTOR: ING. GUILLERMO NEUSA ARENAS, Esp.- MSc.

IBARRA – ECUADOR

2021



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100406333-3		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Peralta Endara Freddy Daniel		
DIRECCIÓN:	Ibarra- Cananvalle, Vivienda Popular N° 1		
EMAIL:	fdperaltae@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0993512397
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	DISEÑO DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS POR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS PARA LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MEGAAUTO.		
AUTOR (ES):	Peralta Endara Freddy Daniel		
FECHA:	06 de mayo de 2021		
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Industrial		
TUTOR / DIRECTOR:	Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.- Msc.		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 06 días del mes de mayo de 2021

AUTOR:

Peralta Endara Freddy Daniel

C.I. 100406333-3



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN DEL AUTOR

Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.- Msc. Director del Trabajo de Grado desarrollado por el señor **Freddy Daniel Peralta Endara**.

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de grado titulado “DISEÑO DE UN PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS POR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS PARA LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA MEGAAUTO”, ha sido elaborado en su totalidad por el señor estudiante **Peralta Endara Freddy Daniel**, bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniero Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

Ibarra, a los 06 días del mes de mayo de 2021



Firmado electrónicamente por:
GUILLERMO
NEUSA

Ing. Guillermo Neusa Arenas, Esp.- Msc.

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DEDICATORIA

A mí mismo por el tiempo y esfuerzo empleado en la elaboración de este proyecto que permitió culminar una etapa más de mi formación académica.

A mis padres, Diana Endara y Ángel Peralta, ya que son mi ejemplo, pilar fundamental y apoyo en mi formación académica y social, de los que agradezco toda la ayuda brindada en cada instante de mi vida.

Freddy Peralta.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y poner a disposición los recursos necesarios para poder cumplir mis objetivos planteados.

A mis padres quienes con su sacrificio y esfuerzo me han permitido culminar la universidad.

Al estado ecuatoriano por permitirme el alcance a una educación superior de calidad.

A la Universidad Técnica del Norte por brindarme la oportunidad de estudiar en su campus.

A mis docentes quienes compartieron conmigo sus conocimientos los cuales permitirán desempeñar profesionalmente.

Freddy Peralta.

RESUMEN

En el país especialmente en la provincia de Imbabura las empresas que brindan servicios representan un 40% de la fuerza laboral, dentro de estas se encuentran empresas automotrices, siendo un grupo muy considerable en número de trabajadores considerando la cantidad de mecánicas que se pueden encontrar. Por la naturaleza del trabajo las actividades se realizan un gran porcentaje manualmente, y los trabajadores se exponen a factores de riesgo ergonómico físicos que pueden terminar en TME del aparato locomotor.

La ergonomía se considera un pilar fundamental dentro de la gestión de seguridad y salud en el trabajo. Haciendo aplicaciones en empresas, puede prevenir riesgos de contraer enfermedades laborales y profesionales que afectan la salud de trabajadores, además es amparada por la legislación nacional. Para evaluar factores de riesgo se hace uso de distintas metodologías en este caso hemos usado la propuesta por la norma ISO-TR12295:2014.

El estudio arrojó que los trabajadores de MegaAuto están expuestos a distintos factores de riesgo que pueden terminar en TME de origen laboral, estos son llamados patologías. En el área administrativa los trabajadores tienen riesgo a contraer cervicalgia en el 50% de las actividades realizadas, el otro 50% se dividen en síndrome del túnel carpiano y sifosis, en el área de enderezado y pintura los operarios se exponen a, lumbalgias con un 33%, el proceso de mecánica automotriz existe presencia de síntomas de bursitis de rodilla 17%, y tendinopatías de manguito de los rotadores con 23%.

Visto esto fue necesario realizar un plan de medidas preventivas que permitan evitar la excesiva exposición a estos factores que reducen la productividad laboral y crean problemas sociales por las enfermedades que adquieren los trabajadores. El plan consta de actividades y procedimientos que el empresario debe implementar, y con el apoyo de sus colaboradores mantenerlo vigente para aumentar la productividad laboral y preservar la salud de sus trabajadores.

ABSTRACT

In the country, especially in the province of Imbabura, the companies that provide services represent 40% of the workforce, within these are automotive companies, a very considerable group in number of workers considering the amount of mechanics that can be found. Due to the nature of the work, a large percentage of activities are carried out manually, and workers are exposed to physical ergonomic risk factors that can contract MSDs.

Ergonomics is considered a fundamental pillar within the management of safety and health at work, using it in companies, it can prevent risks of contracting occupational and professional diseases that affect the locomotor system, in addition to being contemplated by national legislation. To evaluate risk factors, different methodologies are used, in this case we have used the one proposed by the ISO-TR12295:2014 standard.

The study showed that MegaAuto workers are exposed to different risk factors that can end up in MSD of work origin, which are called pathologies. In the administrative area, workers are at risk of cervical pain in 50% of the activities carried out, the other 50% are divided into carpal tunnel syndrome and syphosis, in the area of straightening and painting the workers are exposed to low back pain with a 33%, the auto mechanic process there is the presence of symptoms of knee bursitis in 17%, and rotator cuff tendinopathies with 23%.

Given this, it was necessary to carry out a plan of preventive measures to avoid excessive exposure to these factors that reduce labor productivity and create social problems due to the illnesses acquired by workers. The constant plan of activities and procedures that the employer must implement, and with the support of its collaborators, keep it in force to increase labor productivity and preserve the health of its workers.

ÍNDICE

	Pág.
IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	ii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xx
ÍNDICE DE ANEXOS	xxii
CAPÍTULO I	23
1 INTRODUCCIÓN	23
1.1 Tema.....	23
1.2 Problema.....	23
1.3 Objetivos.....	25
1.3.1 Objetivo general	25
1.3.2 Objetivos Específicos	25
1.4 Justificación	25
1.5 Alcance	27
CAPÍTULO II.....	29
2 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL Y LEGAL	29
2.1 Generalidades de Ergonomía.....	29
2.1.1 Antecedentes Históricos de Ergonomía	29
2.1.2 Definición Internacional.....	30
2.1.3 Definición Según Reglamento Nacional	30
2.2 Ergonomía Física en el Trabajo.....	30
2.2.1 Definición de Ergonomía Física.....	30
2.2.2 Riesgos Ergonómicos Físicos.....	30
2.2.3 Trastorno Musculoesquelético	31
2.2.4 Factores de Riesgo y Exposiciones a las WMSDs.....	32
2.2.5 Factores Físicos y Biomecánicos Causantes de TME.....	33
2.2.6 Factores de Riesgo Individuales.....	34
2.2.7 Factores Organizativos y Psicosociales.....	34
2.2.8 Estadísticas de TME.....	34
2.3 Métodos Para Analizar las Condiciones de un Puesto de Trabajo	35

2.3.1	Para Tareas de Elevación	35
2.3.2	Para la Evaluación de Posturas.....	36
2.3.3	Para la Evaluación de Riesgos de las Extremidades Superiores	36
2.3.4	Para Lugares de Trabajo Ruidosos.....	36
2.3.5	Herramientas Generales de Evaluación de Riesgos	37
2.4	Jerarquía de Control del Riego	37
2.4.1	Eliminación del Riesgo	38
2.4.2	Sustitución del Riesgo.....	38
2.4.3	Controles de Ingeniería	38
2.4.4	Señalización, Advertencias y Controles Administrativos	38
2.4.5	Equipos de Protección Personal (EPPs).....	39
2.5	Marco Legal.....	39
2.5.1	Constitución de la Republica.....	40
2.5.2	Instrumento Andino, Decisión 584, Sustitución de la Decisión 547	40
2.5.3	Resolución 957-200 Instrumento Andino de Seguridad	42
2.5.4	Convenios Suscritos y Ratificados con O.I.T	42
2.5.5	Código de Trabajo.....	42
2.5.6	Decreto Ejecutivo 2393	43
2.5.7	Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2020-174.....	44
2.5.8	Resolución C.D. 513	44
2.5.9	Normativa Técnica INEN.....	45
2.6	Metodología.....	46
2.6.1	Tipo	46
2.6.2	Modalidad.....	46
2.6.3	Niveles.....	47
2.6.4	Población y Muestra.....	47
2.7	Técnicas e Instrumentos	47
2.7.1	La Observación	47
2.7.2	La Encuesta	48
2.7.3	Análisis y Evaluación de Datos.....	48
2.8	Procedimiento.....	49
2.8.1	Identificación y Evaluación del Riesgo Ergonómico Físico	49
2.9	Identificación del Riesgo	50

2.9.1	Cuestionario Nórdico	50
2.9.2	Norma ISO TR-12295: 2014.....	51
2.10	Evaluación del Riesgo (Estimación Rápida).....	54
2.11	Evaluación Analítica del Riesgo.....	60
2.11.1	Método NTE ISO-11228-1:2014.....	60
2.12	Plan de Prevención de Riesgos Ergonómicos	66
CAPÍTULO III.....		68
3	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN	68
3.1	Empresa MegaAuto	68
3.1.1	Logo de la Empresa.....	68
3.1.2	Clasificación Empresarial Dentro del CIU	68
3.1.3	Misión.....	69
3.1.4	Visión	69
3.1.5	Valores Institucionales	69
3.1.6	Objetivos Institucionales	70
3.1.7	Ubicación y Medios de Contacto	70
3.1.8	Organigrama Estructural de la Empresa.....	71
3.1.9	Descripción de Puestos de Trabajo	71
3.1.10	Mapa de Procesos	75
3.2	Identificación de los Procesos, Subprocesos y Actividades	75
3.2.1	Descripción General del Proceso de Enderezada y Pintura	75
3.2.2	Descripción General del Proceso de Mecánica Automotriz.....	77
3.2.3	Descripción del Proceso de Servicio de Mantenimiento Automotriz	79
3.2.4	Descripción del Proceso de Servicio Venta de Repuestos	80
3.3	Aplicación de Herramientas de Evaluación Ergonómica	82
3.3.1	Aplicación y Resultados del Cuestionario Nórdico	82
3.4	Identificación del Riesgo Según ISO-TR12295:2014	91
3.5	Resultados de la Matriz de Riesgos por Áreas	92
3.5.1	Área Administrativa	92
3.5.2	Área de Enderezada y Pintura	93
3.5.3	Área de Mecánica (Reparación de Motores).....	94
3.5.4	Área de Mecánica (Mantenimiento).....	94
3.5.5	Área de Lavado	95
3.5.6	Área de Venta de Repuestos.....	95

3.6	Resultados de la Matriz de Riesgos por Factor Exposición.	96
3.6.1	Riesgo Identificado por Levantamiento Manual de Cargas	96
3.6.2	Porcentaje de Exposición por Transporte Manual de Cargas	96
3.6.3	Porcentaje de Exposición por Empuje y Tracción de Cargas	97
3.6.4	Porcentaje de Exposición por Movimientos Repetitivos	98
3.6.5	Porcentaje de Exposición por Posturas Estáticas Forzadas.....	98
3.6.6	Porcentaje de Exposición a Posturas Dinámicas Forzadas	99
3.6.7	Selección de Métodos de Evaluación.....	99
3.7	Evaluación del Riesgo Ergonómico Físico.....	101
3.7.1	Actividades de Oficina - Método OCRA Check List.....	102
3.7.2	Actividades de Oficina - Método ISO-11226:2014.	104
3.7.3	Desmontaje del Vehículo (End.) – Método ISO-11228-1:2014	105
3.7.4	Desmontaje del Vehículo (End) – OCRA Check - List	107
3.7.5	Desmontaje del Vehículo (End) – ISO-11226:2014	108
3.7.6	Enderezada y Reemplazo de Componentes – ISO 11228-1:2014.....	109
3.7.7	Enderezada y Reemplazo – OCRA Check List.....	111
3.7.8	Enderezada y Reemplazo de Componentes – ISO 11226:2014.....	112
3.7.9	Preparado (End) – OCRA Check List	113
3.7.10	Pintura (End) – OCRA Check List	114
3.7.11	Desmontaje del Motor (Rep) ISO-11228-1:2014.....	115
3.7.12	Desmontaje del Motor (Rep) ISO-11228-2:2014.....	117
3.7.13	Desmontaje del Motor (Rep) – OCRA Check List.....	118
3.7.14	Desmontaje del Motor (Rep) ISO-11226:2014	119
3.7.15	Reparación del Motor (Rep) – OCRA Check List	120
3.7.16	Reparación del Motor (Rep) ISO-11226:2014	121
3.7.17	Armado de Motor (Rep) – OCRA Check List.....	122
3.7.18	Armado de Motor (Rep) ISO-11226:2014	123
3.7.19	Revisión y Desarme de Componentes (Mant) ISO-11228-1:2014.....	124
3.7.20	Revisión y Desarme de Componentes (Mant) ISO 11228-2:2014.....	126
3.7.21	Revisión y Desarme de Componentes (Mant)– OCRA Check List	127
3.7.22	Mantenimiento de Vehículo (Mant) – OCRA Check List.....	128
3.7.23	Armado de Partes (Mant) ISO-11228-1: 2014	129
3.7.24	Armado de Partes (Mant) ISO-11226: 2014.....	131

3.7.25	Actividades de Lavado - OCRA Check List	132
3.7.26	Actividades de Lavado ISO-1126: 2014	133
3.7.27	Actividades de Secado ISO-1126:2014.....	134
3.7.28	Actividades de Secado – OCRA Check List	135
3.7.29	Actividades del Proceso Venta de repuestos ISO-11228-1: 2014.....	136
3.7.30	Actividades del Proceso Venta de repuestos ISO-11228-2:2014.....	138
3.8	Análisis de Resultados.....	139
3.8.1	Análisis de Resultados Área administrativa.....	139
3.8.2	Análisis Área de Enderezada y Pintura	140
3.8.3	Área de Mecánica Automotriz (Reparación de Motores)	141
3.8.4	Área de Mecánica Automotriz (Mantenimiento Vehicular)	142
3.8.5	Área de Lavado	142
3.9	Identificación Patológica Ocupacional	143
3.9.1	Análisis de los Resultados Patológicos Totales	144
3.9.2	Análisis Patológico por Áreas	144
3.10	Plan de Mejoras.....	146
CAPITULO IV.....		149
4	PLAN DE PREVENCIÓN POR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS.....	149
4.1	Objetivos.....	149
4.1.1	Objetivo General	149
4.1.2	Objetivos Específicos	149
4.2	Alcance	150
4.3	Justificación	150
4.4	Términos y Definiciones	150
4.5	Responsables:	151
4.6	Política de Prevención a Riesgo de TME	151
4.7	Metodología y Fases	151
4.7.1	Descripción de los Procesos de la Empresa	152
4.7.2	Identificación del Riesgo Ergonómico Físico	152
4.7.3	Evaluación Analítica del Riesgo	152
4.8	Elaboración del Plan de las Medidas Preventivas	152
4.8.1	Identificación y Evaluación del Riesgo.....	153
4.8.2	Adecuación de Puestos de Trabajo.....	156
4.8.3	Vigilancia a la Salud	157

4.8.4	Formación e Información de Personal de Trabajo	159
4.8.5	Revisión de Instalaciones y Equipos	161
4.9	Cronograma de Ejecución del plan.....	163
	CONCLUSIONES	165
	RECOMENDACIONES.....	166
	BIBLIOGRAFÍA	167
	ANEXOS	171

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Normativa Técnica.....	45
Tabla 2: Identificación del peligro ergonómico	51
Tabla 3: Identificación del peligro ergonómico	52
Tabla 4: Identificación Del Peligro Ergonómico.....	52
Tabla 5: Identificación Del Peligro Ergonómico.....	53
Tabla 6: Identificación del peligro ergonómico por movimientos forzados	54
Tabla 7: Evaluación Rápida para la presencia de condiciones aceptables.	55
Tabla 8: Evaluación Rápida.	55
Tabla 9: Evaluación rápida por transporte de cargas.....	56
Tabla 10: Evaluación rápida (nivel rojo) por transporte de cargas.....	57
Tabla 11: Evaluación por empuje y tracción de cargas.....	57
Tabla 12: Evaluación rápida por empuje y tracción de cargas.	57
Tabla 13: Evaluación rápida por movimientos repetitivos, (nivel verde)	58
Tabla 14: Evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).....	58
Tabla 15: Evaluación rápida por posturas estáticas.....	59
Tabla 16: Evaluación rápida por posturas dinámicas forzadas.....	60
Tabla 17: Métodos de evaluación analítica del riesgo ergonómico	60
Tabla 18: Masa de referencia para diferentes poblaciones	61
Tabla 19: Límites Recomendados Para Frecuencia de Masa y Posición del Objeto.....	62
Tabla 20: Valores de multiplicador de frecuencia de la ecuación (1)	64
Tabla 21: Multiplicador de acople para la calidad de agarre	65
Tabla 22: Tareas de levantamiento y sus periodos de descanso requeridos	65
Tabla 23: Límites recomendados para masa acumulada.	66
Tabla 24: Codificación CIIU	68
Tabla 26: Información sociodemográfica de MegaAuto	82
Tabla 27: Puestos de trabajo	83
Tabla 28: Hábitos según encuestas	84
Tabla 29: Información relacionada con el trabajo	85
Tabla 30: Lesiones, tipo y tratamiento.....	86
Tabla 31: Primera tabla.....	88
Tabla 32: Segunda tabla.....	89
Tabla 33: Molestias presentes en partes móviles del cuerpo	90

Tabla 34: Matriz de identificación y estimación de riesgos ergonómico-físicos	92
Tabla 35: Métodos de evaluación según exposición	99
Tabla 36: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	102
Tabla 37: Valoración.....	102
Tabla 38: Niveles de Riesgo.....	102
Tabla 39: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014).....	104
Tabla 40: Valoración.....	104
Tabla 41: Niveles de Riesgo.....	104
Tabla 42: Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1:2014).....	105
Tabla 43: Valoración.....	105
Tabla 44: Índice de Levantamiento (LI)	105
Tabla 45: Niveles de Riesgo.....	106
Tabla 46: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	107
Tabla 47: Valoración.....	107
Tabla 48: Niveles de Riesgo.....	107
Tabla 49: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014).....	108
Tabla 50: Valoración.....	108
Tabla 51: Niveles de Riesgo.....	108
Tabla 52: Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1:2014).....	109
Tabla 53: Valoración.....	109
Tabla 54: Índice de Levantamiento (LI)	109
Tabla 55: Niveles de Riesgo.....	109
Tabla 56: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	111
Tabla 57: Valoración.....	111
Tabla 58: Índice Check List OCRA (IE)	111
Tabla 59: Niveles de Riesgo.....	111
Tabla 60: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014).....	112
Tabla 61: Valoración.....	112
Tabla 62: Valoración global.....	112
Tabla 63: Niveles de Riesgo.....	112
Tabla 64: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	113
Tabla 65: Valoración e Índice OCRA Check List.....	113
Tabla 66: Niveles de Riesgo.....	113
Tabla 67: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	114

Tabla 68: Valoración e Índice OCRA Check List.....	114
Tabla 69: Niveles de Riesgo.....	114
Tabla 70: Manipulación Manual de Cargas (ISO-11228-1:2014).....	115
Tabla 71: Valoración.....	115
Tabla 72: Niveles de Riesgo.....	115
Tabla 73: Niveles de riesgo.....	116
Tabla 74: Manipulación Manual de Cargas Empuje Tracción (ISO-11228-2:2014).....	117
Tabla 75: Valoración.....	117
Tabla 76: Nivel de riesgo.....	117
Tabla 77: Niveles de Riesgo.....	117
Tabla 78: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	118
Tabla 79: Valoración e Índice OCRA Check List.....	118
Tabla 80: Niveles de Riesgo.....	118
Tabla 81: Análisis de Desmontaje del Motor por la Norma ISO-11226:2014.....	119
Tabla 82: Valoración y Valoración global.....	119
Tabla 83: Niveles de Riesgo.....	119
Tabla 84: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	120
Tabla 85: Valoración e Índice OCRA Check List.....	120
Tabla 86: Niveles de Riesgo.....	120
Tabla 87: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014).....	121
Tabla 88: Valoración postura el cuerpo y nivel de riesgo.....	121
Tabla 89: Niveles de Riesgo.....	121
Tabla 90: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	122
Tabla 91: Valoración e Índice OCRA Check List.....	122
Tabla 92: Niveles de Riesgo.....	122
Tabla 93: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014).....	123
Tabla 94: Valoración y nivel de riesgo.....	123
Tabla 95: Niveles de Riesgo.....	123
Tabla 96: Manipulación Manual de Cargas (ISO-11228-1:2014).....	124
Tabla 97: Valoración.....	124
Tabla 98: Índice de Levantamiento (LI).....	124
Tabla 99: Niveles de Riesgo.....	125
Tabla 100: Manipulación Manual de Cargas Empuje Tracción (ISO-11228-2:2014).....	126
Tabla 101: Valoración.....	126

Tabla 102: Nivel del riesgo	126
Tabla 103: Niveles de Riesgo.....	126
Tabla 104: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	127
Tabla 105: Valoración e Índice OCRA Check List	127
Tabla 106: Niveles de Riesgo.....	127
Tabla 107: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	128
Tabla 108: Valoración e Índice OCRA Check List.....	128
Tabla 109: Niveles de Riesgo.....	128
Tabla 110: Manipulación Manual de Cargas (ISO-11228-1:2014).....	129
Tabla 111: Valoración.....	129
Tabla 112: Índice de Levantamiento (LI)	129
Tabla 113: Niveles de Riesgo.....	130
Tabla 114: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014).....	131
Tabla 115: Valoración.....	131
Tabla 116: Niveles de Riesgo	131
Tabla 117: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	132
Tabla 118: Valoración.....	132
Tabla 119: Niveles de Riesgo.....	132
Tabla 120: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014).....	133
Tabla 121: Valoración.....	133
Tabla 122: Niveles de Riesgo.....	133
Tabla 123: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014).....	134
Tabla 124: Valoración.....	134
Tabla 125: Niveles de Riesgo.....	134
Tabla 126: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List).....	135
Tabla 127: Valoración.....	135
Tabla 128: Niveles de Riesgo.....	135
Tabla 129: Manipulación Manual de Cargas (ISO-11228-1:2014).....	136
Tabla 130: Valoración.....	136
Tabla 131: Índice de Levantamiento (LI)	136
Tabla 132: Niveles de Riesgo.....	136
Tabla 133: Manipulación Manual de Cargas Empuje Tracción (ISO-11228-2:2014).....	138
Tabla 134: Valoración.....	138
Tabla 135: Nivel de riesgo	138

Tabla 136: Niveles de Riesgo.....	138
Tabla 137: Matriz Riesgo Detectado	139
Tabla 138: Riesgo patológico por factor exposición	143
Tabla 139: Estadísticas patológicas totales	144
Tabla 140: Medidas preventivas	147
Tabla 141: Acciones a tomar	153
Tabla 142: Programa de ejecución del plan.....	163

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo teórico que muestra la relación entre cargas externas	33
Figura 2: Jerarquía de controles.....	38
Figura 3: Pirámide de Hans Kelsen	40
Figura 4: Modelo de identificación y evaluación para la gestión del riesgo	50
Figura 5: Evaluación de riesgos específica del puesto de trabajo	55
Figura 6: Frecuencia máxima para levantamiento manual.....	62
Figura 7: Variables de tarea.....	63
Figura 8: Angulo de asimetría	64
Figura 9: Logo de la empresa	68
Figura 10: Ubicación de la empresa MegaAuto	70
Figura 11: Organigrama estructural MegaAuto.....	71
Figura 12: Mapa de procesos MegaAuto.....	75
Figura 13: Diagrama de Flujo de Enderezada y Pintada	76
Figura 14: Diagrama de Flujo de Mecánica Automotriz.....	78
Figura 15: Diagrama de Flujo de Servicio de Mantenimiento Automotriz.....	79
Figura 16: Diagrama de Flujo de Servicios de Ventas de Repuestos.....	81
Figura 17: Edad media y antigüedad	83
Figura 18: Hábitos personales y lesiones	85
Figura 19: Duración de jornadas y variación.....	86
Figura 20: Lesiones contraídas	87
Figura 21: Molestias presentadas en los puestos de trabajo	89
Figura 22: Molestias actuales de los trabajadores	90
Figura 23: Porcentaje de exposición en área administrativa	93
Figura 24: Porcentaje de exposición en área de enderezada y pintura	93
Figura 25: Porcentaje de exposición en área de mecánica (reparación de motores)	94
Figura 26: Porcentaje de exposición en área de mecánica (mantenimiento).....	94
Figura 27: Porcentaje de exposición en área de lavado.....	95
Figura 28: Porcentaje de exposición en área de venta de repuestos	95
Figura 29: Porcentaje de exposición al riesgo por levantamiento de cargas	96
Figura 30: Porcentaje de exposición al riesgo por transporte manual de cargas.....	97
Figura 31: Porcentaje de exposición por empuje y tracción.....	97
Figura 32: Porcentaje de exposición a movimientos repetitivos de miembro superior.....	98

Figura 33: Porcentaje de exposición a las posturas estáticas forzadas	98
Figura 34: Porcentaje de exposición al riesgo por posturas dinámicas forzadas.....	99
Figura 35: Porcentaje de actividades expuestas al riesgo.....	140
Figura 36: Porcentaje de actividades expuestas al riesgo.....	141
Figura 37: Porcentaje de actividades expuestas al riesgo.....	141
Figura 38: Porcentaje de actividades expuestas al riesgo.....	142
Figura 39: Porcentaje de actividades expuestas al riesgo.....	143
Figura 40: Posibles patologías sufridas	146

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Logo Institucional y Dirección de la empresa	171
Anexo 2: Cuestionario Nórdico.....	172
Anexo 3: Tabulación de datos Cuestionario Nórdico.....	174
Anexo 4: Cuestionarios de Identificación del Riesgo Según ISO-TR12295:2014	176
Anexo 5: Datos ingresados en ErgoSoft proceso Administrativo-OCRA Check List	183
Anexo 6: Análisis de Actividades del Proceso de Enderezada y Pintura.....	185
Anexo 7: Actividades del Proceso Mecánica automotriz (Reparación de Motores).....	196
Anexo 8: Actividades del Proceso Mecánica Automotriz (Mantenimiento Vehicular).....	205
Anexo 9: Datos ingresados en ErgoSoft proceso de lavado.....	211
Anexo 10: Datos ingresados en ErgoSoft proceso de ventas	217
Anexo 11: Adecuación de puestos de trabajo.....	218
Anexo 12: Registro de asistencia medica.....	224
Anexo 13: Registro de temas impartidos.....	224
Anexo 14: Formato de evaluación.....	225
Anexo 15: Asistencia a capacitaciones.....	226
Anexo 16: Pausas activas	226
Anexo 17: Ficha de registro de mantenimiento.....	229

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se expresan los motivos por los cuales es pertinente realizar la investigación; definiendo el problema que presenta la empresa respecto al ámbito de ergonomía física, los objetivos a los que se pretende llegar con la presente investigación, la justificación que detalla los beneficios que tendrán las partes interesadas.

1.1 Tema

“Diseño de un Plan de Prevención de Riesgos por Trastornos Musculoesqueléticos Para los Trabajadores de la Empresa MegaAuto”.

1.2 Problema

En un estudio realizado por la (Organización Mundial de la Salud, 2017) algunos riesgos ergonómicos representaron una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas: 37% de todos los casos de dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 11% de asma; 8% de traumatismos; 9% de cáncer pulmonar; 2% de leucemia; y 8% de depresión, siendo varios de los antes mencionados trastornos musculoesqueléticos (TME).

Actualmente la ergonomía es un tema importante para tratar en toda organización, las empresas se han visto obligadas a realizar intervenciones en todas sus áreas a fin de mejorar las condiciones laborales de sus trabajadores, ya que es necesario centrarse en el individuo no como una parte de los sistemas productivos sino como quien hace que este funcione y como parte de una sociedad.

MegaAuto es una empresa que brinda servicios de mecánica automotriz en la ciudad de Ibarra, la cual actualmente enfrenta problemas de desarrollo de Trastornos Musculoesqueléticos TME por parte de sus trabajadores, debido a una pobre cultura en

prevención de riesgos y la ausencia de estudios de esta naturaleza que permitan la intervención en sus puestos de trabajo y mejoren las condiciones laborales.

Según (Salud Pública, 2019) Afirma que “las empresas de servicios representan (incluyendo mecánicas automotrices) el 41% de la fuerza laboral, de las cuales, enfermedades laborales y profesionales ocupan un 13% del total de trabajadores del país, la mayor incidencia se presenta por desórdenes musculoesqueléticos los que ocupan un 84%”.

Las actividades desarrolladas en la empresa obligan al trabajador a realizarlas todas de forma manual por lo que estos se exponen a principales factores de riesgo como: pesos manipulados, posturas forzadas e inadecuadas, ritmo de trabajo, movimientos repetitivos, vibración, uso manual de herramientas y tareas físicamente demandadas, sin tomar en cuenta los periodos de recuperación necesarios para cada operación, los cuales representan la principal causa de pérdida de la productividad en el trabajo.

Ante tales condiciones Mega Auto se ve obligada a mejorar el ambiente laboral, con el fin de prevenir TME que están afectando la salud e integridad física de sus trabajadores derivando en enfermedades laborales y posteriormente profesionales que están acarreado problemas económicos sociales debido a la necesidad de médicos especialistas de entidades particulares donde los costos por tratamiento son relativamente altos sin garantizar mejorías y obligando al trabajador a realizar otro tipo de actividades para las cuales no está capacitado, por eso la importancia de intervenir en la empresa para evitar estos TME con medidas preventivas donde se debe identificar los riesgos ergonómicos físicos por exposición, para así proponer un plan de prevención en los puestos de trabajo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un plan de prevención de riesgos por trastornos musculoesqueléticos, mediante el análisis físico aplicando metodologías de evaluación ergonómica, para preservar la salud de los trabajadores de la Empresa MegaAuto.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Fundamentar el estudio en base al marco teórico, legal y las normas nacionales e internacionales que permita sustentar la investigación.
- Realizar un diagnóstico inicial como análisis para identificar los factores de riesgos ergonómicos, a través de metodologías aplicables conforme a los ciclos de trabajo por exposición.
- Elaborar un Plan de Prevención de Riesgos por Trastornos Musculoesqueléticos, en base a los resultados de la investigación, mediante el desarrollo de estrategias que permitan preservar y minimizar los riesgos a la salud por cuadro clínico ocupacional en los trabajadores de MegaAuto.

1.4 Justificación

La Ergonomía, se considera el pilar fundamental en la gestión de los riesgos ergonómicos, en especial en las actividades como son los servicios de mecánica automotriz, además es necesario que los trabajadores, mantengan un compromiso con los lineamientos y políticas integrales que se apliquen basados en metodologías aplicables y en las normas de prevención a la salud. (Apud & Meyer, 2003)

El presente trabajo de investigación se desarrollará de acuerdo con la necesidad de prevenir los trastornos musculoesqueléticos (TME) a los que están expuestos los trabajadores de la empresa MegaAuto, lo que permitirá conocer, cuáles son las partes biométricas, anatómicas y

biomecánicas del cuerpo más afectadas, por las actividades que se realizan en sus puestos de trabajo y que pueden desencadenar en enfermedades laborales y profesionales.

Por lo que los gobiernos y organismos internacionales obligan a las empresas a cumplir con normas preventivas a fin de reducir riesgo y costos asociados que generan las enfermedades profesionales. De acuerdo con la (Organización Internacinal del Trabajo, 2018), “El 40% se debe a enfermedades profesionales del sistema osteomuscular (OM) y parte de esos costes son asumidos por entidades gubernamentales”.

Se abordará la tarea de identificar y prevenir los riesgos ergonómico-físicos por movimientos osteomusculares los cuales generan dolencias y sufrimiento por quienes las padecen lo que se desencadena en problemas económicos sociales, se determinará el escenario al que se encuentra expuesto el factor humano de las distintas áreas de la empresa. Siendo razón suficiente todo lo antes mencionado para implementar un plan como medida preventiva, haciendo uso de herramientas científicamente comprobadas que nos proporcionaran información técnica, añadiendo que la empresa cumplirá con estándares internacionales de seguridad y salud ocupacional. Se hará uso de la metodología proporcionada por la norma ISO-TR 12295:2014 ya que puede ser utilizada por cualquier organización sin importar el tamaño y evalúa los riesgos por manejo de materiales y por posturas forzadas de trabajo que es lo que se realizara en esta investigación.

La ejecución del presente proyecto de investigación académica se sustenta en la Calidad, Productividad y Seguridad en la Industria; beneficiando a todas las partes interesadas de la organización, donde el estudio nos proporcionará información amparada bajo el marco legal en la prevención de los riesgos laborales. MegaAuto, busca prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómicos y trastornos musculoesqueléticos que se presentan en los trabajadores, mejorando de esta manera el rendimiento en su jornada laboral. En lo económico, la

investigación permite controlar las pérdidas de horas hombre y tiempos muertos por ausentismo laboral, que afectan de manera negativa la productividad de la empresa.

Mencionado lo anterior la propuesta dará cumplimiento a las normativas legales del país como lo es, el numeral 5 del artículo 326 de la (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008) donde establece que: “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

Y demás normativas vigentes en tema de prevención de riesgos laborales en el orden establecido en nuestra constitución:

DECISIÓN 584-2005, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Resolución 957-200 Reglamento Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Código de Trabajo del Ecuador

Decreto Ejecutivo 2393-1986; Acuerdos ministeriales y resoluciones.

1.5 Alcance

La presente investigación se enfocará en la evaluación ergonómica física por movimiento osteomuscular, por medio de la cual se podrá identificar, evaluar y medir los principales factores de riesgo a los que se encuentran expuestos todos los trabajadores de empresa Mega Auto en las áreas de:

Administración, comprendida por 3 trabajadores

Enderezada, comprendida por 3 trabajadores

Pintura, comprendida por 2 trabajadores

Pulido, comprendida por 2 trabajadores

Lavado, comprendida por 2 trabajadores

Mecánica, comprendida por 3 trabajadores

Marketing y ventas, comprendida por 2 trabajadores.

Los resultados de la investigación se plasmarán en un plan de prevención de riesgos ergonómico-físicos, de acuerdo con los datos obtenidos por las metodologías de evaluación de la norma ISO TR 12295:2014 conforme lo requiera cada área, el cual permitirá prevenir daños a la salud, que ocasionan desórdenes musculoesqueléticos (DME) con cuadro clínico ocupacional.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL Y LEGAL

Dará cumplimiento al primer objetivo específico por lo que contendrá la fundamentación legal y teórica necesaria para poder aplicar los métodos y herramientas que admitirán el estudio de ergonomía física por movimiento osteomuscular y darán solución a dicho problema presente en la empresa. Se comenzará con la descripción de la normativa aplicable y definiciones de distintos autores, y posteriormente describir las herramientas que ellos propongan, las cuales serán adaptadas al entorno de la presente investigación.

2.1 Generalidades de Ergonomía

2.1.1 Antecedentes Históricos de Ergonomía

Se puede observar cómo (Bravo Carrasco & Espinoza Bustos, 2016) en su investigación mencionan a varios autores en orden cronológico: El término ergonomía, en sus inicios, fue mencionado por el naturalista polaco Wojciech Yastembowski en 1857 en su estudio Ensayos de Ergonomía o Ciencias del Trabajo, basado en las leyes objetivas de la ciencia sobre la naturaleza, se proponían construir un modelo de la actividad laboral humana.

Sin embargo, el Psicólogo Británico K.F.H. Murrell definió el término en 1949, cuando un grupo de científicos se reunió en Inglaterra para formar la Sociedad de Investigaciones Ergonómicas, cuyo propósito era formar diversos profesionales que tuvieran interés en el mejoramiento del hombre en el trabajo y un avance en el estudio del Comportamiento humano en el trabajo. Murrell, en 1969, indica cuáles fueron sus ideales para propiciar el uso del vocablo ergonomía, para que este fuera traducido sin dificultad, por lo que analiza y realiza una descripción de la palabra Ergonomía, indicando su procedencia de dos palabras griegas: Ergo (trabajo) y Nomos (leyes, reglas), cuyo significado corresponde a leyes o reglas del trabajo. Zander, en 1986, establece que la ergonomía es el estudio del hombre en el trabajo,

con el propósito de lograr un óptimo sistema hombre-tarea, en el cual pueda mantenerse un adecuado balance entre el trabajador y las condiciones laborales. (Bravo Carrasco & Espinoza Bustos, 2016)

2.1.2 Definición Internacional

El (International Ergonomics Association) por sus siglas en ingles Consejo Internacional de Ergonomía (IEA), el cual reúne a todas las sociedades científicas del mundo, establece desde el año 2000 lo siguiente: “Ergonomía o factores humanos es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos, los elementos de un sistema, la profesión que aplica la teoría, principios, datos, métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema”.

2.1.3 Definición Según Reglamento Nacional

Ergonomía: “Es la técnica que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo esfuerzo y sin perjudicar la salud”. (Acuerdo Ministerial 174, 2017)

2.2 Ergonomía Física en el Trabajo

2.2.1 Definición de Ergonomía Física

Es una disciplina científico-técnica la cual se ocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del trabajador, esta depende del aspecto físico, por ejemplo, repetición del trabajo y el peso de las cargas manipuladas. (Otto & Battaña, 2017)

2.2.2 Riesgos Ergonómicos Físicos

El nivel de riesgos ergonómicos físicos depende de la intensidad, frecuencia y duración de la exposición a factores físicos de carga de trabajo como levantar cargas pesadas, posturas incómodas, estar sentado o de pie por mucho tiempo, movimientos repetitivos, vibraciones, así

como factores ambientales entre ellos temperatura, humedad, ruido e iluminación. La evaluación de estos factores tiene como objetivo detectar y evaluar riesgos para la salud en el trabajo. (Otto & Battaia, 2017)

2.2.3 Trastorno Musculoesquelético

A decir de (García, Gadea , Sevilla, & Ronda, 2015) los trastornos musculoesqueléticos se pueden definir como problemas del aparato locomotor (músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos, ligamentos y nervios) que abarcan todo tipo de dolencias, desde molestias leves y pasajeras hasta lesiones irreversibles e incapacitantes. Los trastornos musculoesqueléticos por exposición a riesgos ergonómicos en el trabajo son los problemas de salud de origen laboral más frecuentes en términos de incidencia y prevalencia.

“Se añade que estos son algunos de los problemas más importantes de la salud en el trabajo en países industrializados y en vías de desarrollo, se cree que la proporción atribuida de estos trastornos es del 30% por lo que su prevención sería muy rentable”. (Arenas Ortiz & Cantú Gómez, 2013)

Se pueden mencionar algunos de los que tienen mayor incidencia asociados a factores laborales.

2.2.3.1 TME del Cuello y Factores Laborales.

Se derivan de trabajos que implican movimientos de fuerza de brazo y mano, cargas estáticas prolongadas y posturas inadecuadas que implique músculos del cuello de las los cuales generan sobrecarga en hombro y cuello.

2.2.3.2 TME del Hombro y Factores Laborales.

Se asocian al movimiento repetitivo en combinación con posturas forzadas y cargas estáticas del hombro. Los trastornos más comunes son las tendinopatías del manguito de los rotadores, bursitis y artrosis degenerativa.

2.2.3.3 TME del Codo y Factores Laborales.

No se derivan directamente de movimiento repetitivo, pero son ampliamente relacionados con epicondilitis que se produce por combinación de fuerza-movimiento y fuerza-postura, más aún se evidencia cuando estas exposiciones vienen asociadas con fuerza de contracción repetida de los flexores y extensores del codo.

2.2.3.4 TME de la Mano/muñeca y Factores Laborales.

Son varios los trastornos que se generan en esta parte del cuerpo como los son: síndrome del túnel carpiano, tendinitis de mano y síndrome de la vibración, todos estos con evidencia asociadas a movimientos repetitivos, fuerza y postura mal adoptada.

2.2.3.5 TME de la Zona Lumbar.

Este se relaciona principalmente con cinco factores del lugar de trabajo: El trabajo físico pesado, levantamiento de cargas y otros esfuerzos, giro e inclinación, vibración del cuerpo y posturas estáticas completas. (INSHT, 2015)

A largo plazo este tipo de trastorno puede generar incapacidad laboral por parte de quienes lo padecen desencadenando en problemas sociales serios.

2.2.4 Factores de Riesgo y Exposiciones a las WMSDs

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (WMSDs) por sus siglas en inglés, son los que afectan a los trabajadores y que potencialmente podrían causar efectos a corto plazo como malestar y dolor, y efectos a largo plazo, como deterioro y discapacidad. Fue presentado un modelo por el U.S. National Consejo de Investigación como podemos observar en la figura 1 según este, las cargas externas (demandas de tareas) dan lugar a respuestas fisiológicas y las internas que exceden la capacidad del trabajador, pueden desarrollar fatiga, (Lind, 2017).

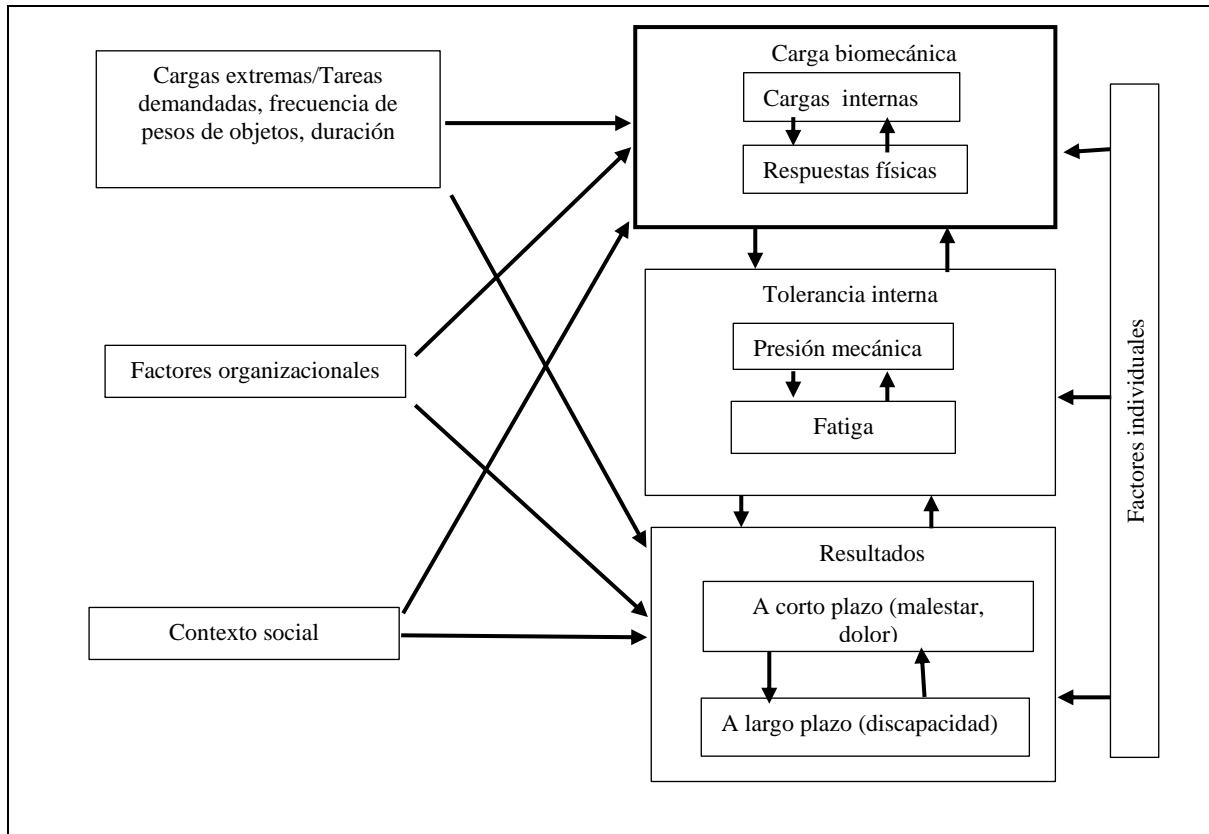


Figura 1: Modelo teórico que muestra la relación entre cargas externas

Elaborado por: El Autor

Fuente: (Lind, 2017)

2.2.5 Factores Físicos y Biomecánicos Causantes de TME.

- Aplicación de fuerza para levantar, transporte, tracción empuje y uso de herramientas
- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas y estáticas (mantener las manos por encima del nivel de los hombros, permanecer prolongadamente de pie o sentado)
- Presión directa sobre herramientas y superficies
- Vibraciones
- Entornos fríos o excesivamente calurosos
- Iluminación insuficiente
- Niveles de ruido elevados que pueden causar tensiones en el cuerpo

2.2.6 Factores de Riesgo Individuales.

- Historial clínico
- Capacidad física
- Morfología del cuerpo y peso
- Estilo de vida y los hábitos (como fumar o la falta de ejercicio físico)

2.2.7 Factores Organizativos y Psicosociales.

- Altas exigencias de trabajo y poca autonomía del trabajador.
- Falta de descansos y oportunidad para cambiar de postura en el trabajo.
- Alta exigencia en volumen de producción, también como consecuencia de la introducción de nuevas tecnologías
- Jornadas muy largas o el trabajo por turnos
- Intimidación, el acoso y la discriminación en el trabajo
- Baja satisfacción laboral

2.2.8 Estadísticas de TME

En países europeos los TME relacionados con miembro superior se encuentran asociados a manipulación de cargas, movimientos repetitivos y posturas forzadas. Dentro de los cargos reportados en la industria automotriz, el que más afectación presentó fue el de la línea de ensamblaje, en el Reino Unido en el 2002 con 461 trabajadores y cuyo objetivo era investigar la prevalencia de síntomas musculoesqueléticos en un grupo de trabajadores de ensambladoras de camiones, se encontró una prevalencia de 79% de TME. Entre estos el 65% fue por patología lumbar, 60% en el cuello, 57% en el hombro, codo en un 20% y muñeca y mano en un 46%. Como factores de riesgo se reportaron los movimientos repetitivos, posturas inadecuadas, levantar cargas pesadas y el uso de herramientas. De estos trabajadores 27 renunciaron y de estos, el 66% fue por TME. (Ortiz Salom & Gutiérrez Cubillos, 2016)

Según encuestas realizadas en mecánicas a nivel nacional por (Aguirre Troya , 2015), como primer problema relevante dentro de la muestra a nivel nacional, fue los problemas dorso lumbares, con un 88%, el segundo problema de importancia fue en sus espaldas altas, con un valor de 47%. El tercer problema fue la presencia de dolencia en las muñecas, con un puntaje de 29%.y por ultimo con un 12% se presenta dolencias en codos, hombros y cuello.

2.3 Métodos Para Analizar las Condiciones de un Puesto de Trabajo

Existen varios métodos ergonómicos sumamente utilizados, herramientas de evaluación que incluyen métodos directos, métodos de observación, métodos subjetivos y otros métodos psicofisiológicos, a continuación, presentamos los métodos de evaluación de riesgos que se utilizan con mayor frecuencia.

2.3.1 Para Tareas de Elevación

2.3.1.1 Ecuación de NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health).

Con este es posible evaluar tareas que requieren realizar levantamientos de carga. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado. Son tres los criterios empleados para definir los componentes de la ecuación: el biomecánico, fisiológico y psicológico. (Mas & Antonio, 2021)

2.3.1.2 JSI (Job Strain Index).

Este nos permite valorar si los trabajadores están expuestos a desarrollar desórdenes musculoesqueléticos, debido a movimientos repetitivos, se implican en la valoración: la mano, la muñeca, el antebrazo y el codo, además de valorar el esfuerzo físico que supone el desarrollo de las tareas sobre los músculos y tendones de estas partes del cuerpo, así como el esfuerzo psíquico derivado de su realización (Mas & Antonio, 2021).

2.3.2 Para la Evaluación de Posturas

2.3.2.1 La Evaluación Rápida de Miembros Superiores (RULA).

Ofrece hojas de trabajo para una evaluación rápida de los riesgos ergonómicos de las extremidades superiores, el cuello y espalda. Solo requiere siete pasos para calcular la puntuación final, es dependiente de las fuerzas aplicadas, posturas incómodas y estáticas sobre la frecuencia de repetición. (Otto & Battaia, 2017)

2.3.2.2 La Evaluación Rápida de Todo el Cuerpo (REBA).

Es una extensión de la RULA para evaluar riesgos ergonómicos asociados a todo el cuerpo.

2.3.3 Para la Evaluación de Riesgos de las Extremidades Superiores

2.3.3.1 Herramienta de Acción Repetitiva Ocupacional (OCRA).

Evalúa el manejo repetitivo a alta frecuencia realizado por miembros superiores y se calcula por separado para cada mano. El índice OCRA final se calcula como la relación entre la frecuencia real y recomendada de acciones medidas como el número de repeticiones por minuto. La frecuencia recomendada de acciones depende de las fuerzas aplicadas, posturas y factores de riesgo adicionales, como vibraciones. Un valor más alto del índice OCRA indica mayores riesgos ergonómicos. (Otto & Battaia, 2017)

2.3.4 Para Lugares de Trabajo Ruidosos

2.3.4.1 La Dosis Diaria de Ruido (DND).

DND describe el promedio ponderado en el tiempo del nivel sonoro combinado en el lugar de trabajo. Otto y Battaia (2017) que mencionan a OSHA (1993) y NIOSH (1998) recomiendan diferentes límites para la presión acústica acumulada por trabajadores de 90 dB A y 85 dB A, respectivamente.

2.3.5 Herramientas Generales de Evaluación de Riesgos

2.3.5.1 El Método del Gasto Energético (EnerExp).

Se basa en la evaluación de la cantidad de energía gastada por un trabajador durante la ejecución. Finco, Battini, Delorme, & otros, (2018) dicen que este método “estima las tasas metabólicas para tareas de manipulación manual de materiales y considera diferentes parámetros como trabajadores, duración de la tarea, peso de la carga por nombrar unos pocos”

2.3.5.2 La Hoja de Trabajo de Evaluación Ergonómica (EAWS).

Otto, Lampena, Auris, & & otros, (2019) mencionan que las EAWS constan de cuatro secciones para evaluación de las posturas de trabajo y movimientos con bajo esfuerzo físico adicional (<3-4 kg respectivamente), fuerzas de acción de todo el cuerpo, sistema de dedo de la mano, manipulación manual de materiales y cargas repetitivas de las extremidades superiores. Se evalúan las posturas de trabajo estáticas y los movimientos de alta frecuencia, posturas de trabajo simétricas tales como estar de pie, sentarse, arrodillarse, agacharse, acostarse y trepar; así como efectos asimétricos como rotación, flexión lateral, y de largo alcance.

2.4 Jerarquía de Control del Riego

La jerarquía define el orden en el que se deben tomar en cuenta los controles, se puede optar por aplicar diferentes combinaciones de varios tipos de controles. Los tres primeros niveles son los más deseables, sin embargo no siempre es posible implementarlos. Durante la aplicación de la jerarquía, tienen que considerar los costos relativos, los beneficios de reducción de riesgos y la fiabilidad de las operaciones disponibles.

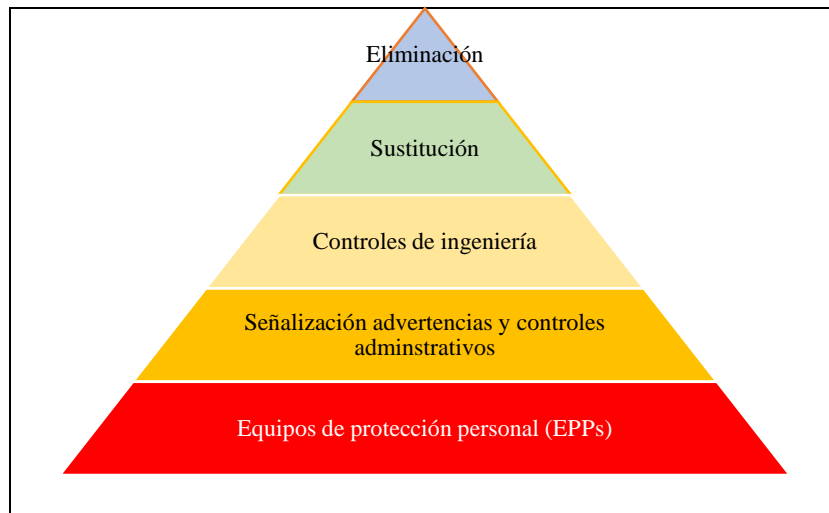


Figura 2: Jerarquía de controles

Fuente: (OSHAS 18001, 2015)

Elaborado por: El autor

2.4.1 Eliminación del Riesgo

Se modifica el diseño de los centros de trabajo a fin de eliminar el riesgo presente como ejemplo: Introducción de dispositivos que reemplacen la fuerza aplicada por las manos, implementación de mesas de trabajo que evite posturas estáticas, entre otros.

2.4.2 Sustitución del Riesgo

Se deben sustituir los materiales peligrosos por materiales menos peligrosos o reducir la energía del sistema, sustitución de herramientas poco ergonómicas.

2.4.3 Controles de Ingeniería

Son controles innovadores e ingeniosos que permiten la eliminación y sustitución de riesgos como ejemplo tenemos: instalación de sistemas de ventilación, protección de máquinas, enclavamientos, aislamiento de sonidos, etc.

2.4.4 Señalización, Advertencias y Controles Administrativos

Permiten advertir al trabajador de una exposición evidente, aquí tenemos: las señales de seguridad, la señalización de zonas peligrosas, señales luminiscentes, marcas de pasarelas peatonales, advertir las sirenas, las alarmas, procedimientos de seguridad, inspecciones de equipos, control de acceso, etiquetado, permisos de trabajo, etc.

2.4.5 Equipos de Protección Personal (EPPs)

Es el último nivel aquí se destaca: gafas de seguridad, protección auditiva, protectores para la cara, arnés de seguridad, guantes, entre otros.

2.5 Marco Legal

Proporciona las bases sobre las cuales se aplican las normas y reglamentos, a las cuales deben atenerse las empresas. La jerarquía en Ecuador se rige por la Pirámide de Hans Kelsen predominando la (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008) que en su artículo 324 la designa como: Norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico, y en el artículo 425 del mismo detalla el orden jerárquico de aplicación de las normas: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

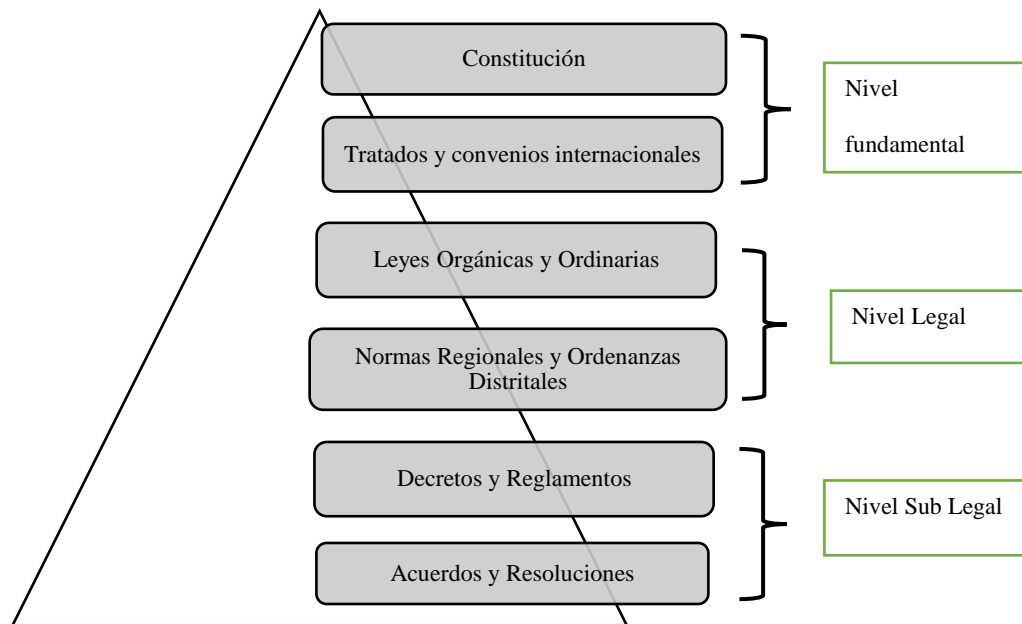


Figura 3: Pirámide de Hans Kelsen
Elaborado por: Autor
Fuente: (Galindo Soza, 2017)

2.5.1 Constitución de la Republica

La (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008) sostiene lo siguiente: La implementación de acciones en seguridad y salud en el trabajo, se respalda en el Artículo 326. Numeral 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

2.5.2 Instrumento Andino, Decisión 584, Sustitución de la Decisión 547

En su capítulo tres de la gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo se menciona:

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.

Para dar cumplimiento al tema tratado las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

- a) Formular la política empresarial y hacerla conocer a todo el personal de la empresa.
- b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas.
- c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual.
- d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador.
- e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores.
- f) Mantener un sistema de registro y notificación de los accidentes de trabajo, incidentes y enfermedades profesionales.
- g) Investigar y analizar los accidentes, incidentes y enfermedades de trabajo, con el propósito de identificar las causas que los originaron y adoptar acciones correctivas y preventivas tendientes a evitar la ocurrencia de hechos similares.
- h) Informar a los trabajadores por escrito y por cualquier otro medio sobre los riesgos laborales a los que están expuestos y capacitarlos a fin de prevenirlos, minimizarlos y eliminarlos.
- i) Establecer mecanismos necesarios para garantizar que sólo aquellos trabajadores que hayan recibido la capacitación adecuada, puedan acceder a las áreas de alto riesgo;
- j) Designar, según el número de trabajadores y la naturaleza de sus actividades, un trabajador delegado de seguridad.
- k) Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la

ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo (Comunidad Andina, 2005).

2.5.3 Resolución 957-200 Instrumento Andino de Seguridad

Artículo 5. El Servicio de Salud en el Trabajo deberá cumplir con las siguientes funciones:

Asesorar en materia de salud y seguridad en el trabajo y de ergonomía, así como en materia de equipos de protección individual y colectiva.

Fomentar la adaptación al puesto de trabajo y equipos y herramientas, a los trabajadores, según los principios ergonómicos y de bioseguridad, de ser necesario.

Colaborar en difundir la información, formación y educación de trabajadores y empleadores en materia de salud y seguridad en el trabajo, y de ergonomía, de acuerdo con los procesos de trabajo. (Comunidad Andina, 2005)

2.5.4 Convenios Suscritos y Ratificados con O.I.T

En Ecuador existen 61 convenios ratificados con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) de los cuales 54 están en vigor 5 de estos han sido denunciados y 2 derogados todos ellos relacionados con la prevención de riesgos, disminuir o eliminar formas de trabajo peligrosas, forzosas y regular condiciones de trabajo en actividades peligrosas laborales en los distintos sectores productivos. (OIT, 2020)

Estos convenios cumplen su papel ya que forman parte de la ley aplicable en la Gestión de Seguridad y Seguridad en el Trabajo, por ende, permite a profesional tener un marco de referencia en su proceder.

2.5.5 Código de Trabajo

En el **Artículo 38**: 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 a las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el IESS. (Código del Trabajo, 2012)

En el **Artículo 42**: Son obligaciones del empleador:

Inciso 2: Instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, tomando en consideración, además, las normas que precautelan el adecuado desplazamiento de las personas. (Código del Trabajo, 2012)

La contribución del Código del Trabajo en este tema es directa, debido a que se definen los parámetros dentro de los cuales, tanto empleador como trabajador deben cumplir con sus obligaciones a favor de prevenir accidentes, enfermedades y mejorar las condiciones de trabajo. No obstante, existen incongruencias en el (Código del Trabajo, 2012) en el Artículo 417 donde menciona que un trabajador puede realizar transporte manual de carga de hasta 175 libras, donde se entiende que el peso de la carga es totalmente soportado por un trabajador incluidos el levantamiento y la colocación de la carga, este contradice con el Artículo 139, de los límites máximos de carga para mujeres y menores para el transporte manual de carga en donde los límites son lógicos y aceptable.

2.5.6 **Decreto Ejecutivo 2393**

Este es el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, describe cómo llevar a cabo la gestión preventiva, definiendo límites, condiciones de trabajo y de infraestructura en las instalaciones de trabajo de las empresas. Destacando para efecto de esta investigación el Artículo 11 en los siguientes aspectos:

Numeral 2: Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Numeral 3: Mantener en buen estado de servicio las instalaciones, máquinas, herramientas y materiales para un trabajo seguro.

Numeral 6: Efectuar reconocimientos médicos periódicos de los trabajadores en actividades peligrosas; y, especialmente, cuando sufran dolencias o defectos físicos o se encuentren en estados o situaciones que no respondan a las exigencias psicofísicas de los respectivos puestos de trabajo. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986)

2.5.7 Acuerdo Ministerial Nro. MDT-2020-174

Este Reglamento De Seguridad Para La Construcción Y Obras Públicas contiene normas de Seguridad y Salud, que permite regular todas las actividades de los centros de trabajo a fin de reducir accidentes y enfermedades laborales. Se considera importante:

El Artículo 3 en su numeral K: Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo. (Acuerdo Ministerial 174, 2017)

2.5.8 Resolución C.D. 513

Artículo 9: Factores de Riesgo de las Enfermedades Profesionales u Ocupacionales. - Se consideran factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan efectos a los asegurados, los siguientes: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial. Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la, OIT y que constan en el Primer Anexo de la presente Resolución, así como las establecidas en la normativa nacional; o las señaladas en instrumentos técnicos y legales de organismos internacionales.

Artículo 14: Parámetros técnicos para la evaluación de Factores de Riesgo. Se toman en cuenta los organismos antes mencionados de los cuales forma parte el Ecuador. (IESS, 2016)

2.5.8.1 Primer Anexo.

Para efectos de la protección del seguro general de riesgos del trabajo se considerarán enfermedades profesionales relacionadas al sistema osteomuscular.

- Tenosinovitis de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca.
- Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca.
- Bursitis del olecranon debida a presión prolongada en la región del codo.
- Bursitis prerrotuliana debida a estancia prolongada en posición de rodillas.
- Epicondilitis debida a trabajo intenso y repetitivo.
- Lesiones de menisco consecutivas a periodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.
- Síndrome del túnel carpiano debido a periodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores.
- Otros trastornos del sistema osteomuscular no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y lo (s) trastornos(s) del sistema osteomuscular contraído(s) por el trabajador. (IESS, 2016)

2.5.9 Normativa Técnica INEN

En la siguiente tabla se nombra la normativa que sustenta la investigación.

Tabla 1: Normativa Técnica

TIPO DE DOCUMENTO	N° DE DOCUMENTO	TÍTULO	AÑO
NTE INEN-ISO	11226	ERGONOMÍA. EVALUACIÓN DE POSTURAS DE TRABAJO ESTÁTICAS (ISO 11226:2000/COR.1:2006, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	11228-1	ERGONOMÍA. MANIPULACIÓN MANUAL. PARTE 1: LEVANTAMIENTO Y TRANSPORTE (ISO 11228-1:2003, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	11228-2	ERGONOMÍA. MANIPULACIÓN MANUAL. PARTE 2: EMPUJAR Y HALAR (ISO 11228-2:2007, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	11228-3	ERGONOMÍA. MANIPULACIÓN MANUAL. PARTE 3: MANIPULACIÓN DE CARGAS LIVIANAS A ALTA FRECUENCIA (ISO 11228-3:2007, IDT)	2014
NTE INEN-ISO	7933	ERGONOMÍA DEL AMBIENTE TÉRMICO. DETERMINACIÓN ANALÍTICA E INTERPRETACIÓN DEL ESTRÉS TÉRMICO MEDIANTE EL CÁLCULO DE LA SOBRECARGA TÉRMICA ESTIMADA. (ISO 7933:2004, IDT)	2014

Fuente: (Ministerio Del Trabajo, 2020)

Elaborado por: El autor

2.6 Metodología

La metodología de la presente investigación abarca varias consideraciones importantes a llevarse a cabo para la recolección de datos y análisis de los mismos.

2.6.1 Tipo

El tipo es explicativo ya que aplica los métodos de evaluación de la norma ISO-TR 12295:2014 en cada uno de los puestos de trabajo, ésta diagnostica los riesgos reales a los que se encuentran expuestos lo trabajadores en las distintas áreas de la empresa.

Investigación descriptiva por que se enfoca en todas las áreas de la empresa y describe la realidad actual frente al problema que estamos tratando en cada uno de los trabajadores.

2.6.2 Modalidad

El tipo de investigación que se lleva a cabo es de campo, ya que se realiza en el medio que se desarrolla el problema y se puede constatar las actividades realizadas en las diferentes áreas de trabajo. Según (Ibarra Piza, Segredo, & & otros, 2018) “esta tratar de resolver alguna necesidad o problema en un contexto determinado”, en este caso los Trastornos

Musculoesqueléticos (TME) por exposición a riesgos ergonómicos físicos que presentan los trabajadores, el investigador es un simple observador.

También se desarrolla una investigación documental en la que se observa y reflexiona sistemáticamente sobre realidades teóricas y empíricas usando para ello diferentes tipos de fuentes bibliográficas, que tiene como finalidad obtener resultados que pueden ser base para el desarrollo de la creación científica. (Ibarra Piza, Segredo, & & otros, 2018)

2.6.3 Niveles

Investigación aplicada, porque es la utilización de los conocimientos en la práctica, en este caso el análisis de ergonomía física por movimientos osteomusculares. Comienza con la descripción sistemática de la ley aplicable y de la teoría de ergonomía física, de la cual se exponen los principales riesgos ergonómicos, técnicas y herramientas de evaluación y la legislación que dará cumplimiento.

2.6.4 Población y Muestra

La población es finita, son todos los trabajadores de la empresa que son partícipes del estudio a desarrollarse son 15 en total y la muestra equivale a la población que son todos los trabajadores ya que es un problema específico y la población no es significativa.

2.7 Técnicas e Instrumentos

2.7.1 La Observación

Se tiene un contacto directo con los elementos a investigar en este caso los trabajadores, esta permite establecer los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en sus ciclos de trabajo, recolectando toda la información pertinente, para así valorar y tomar medidas correctivas y de control, los instrumentos a usar son:

- Cuaderno de notas
- Cámara fotográfica y de video

- Esferográficos
- Cronómetro y flexómetro.
- Dinamómetro.

2.7.2 La Encuesta

Es una técnica que implica la recolección de datos, con la finalidad de conocer a profundidad o detalle acerca del tema tratado, en este caso la gestión ergonómica llevada a cabo en la empresa:

El instrumento usado es el Cuestionario Nórdico (Ver anexo 2) que permite detectar la presencia de síntomas musculoesqueléticos prevalentes en los últimos 12 meses:

2.7.3 Análisis y Evaluación de Datos

Permite el procesamiento de la información recolectada de manera fácil y práctica, consiste en la transformación de datos tomados del entorno y llevados a formatos digitales resaltando información útil, permitiendo rápida toma de decisiones de mejora y control en los múltiples procesos. Se hace uso de las siguientes herramientas informáticas:

2.7.3.1 Microsoft Excel

En este caso ayuda con la tabulación del Cuestionario Nórdico y sintetizar la información, en el estudio permite mostrar de forma gráfica los porcentajes de trabajadores con exposición a riesgos ergonómicos y elaboración de tablas afines a la investigación.

2.7.3.2 Bizagi Modeler

Es una herramienta de modelación, que permite elaborar diagramas de flujo de procesos de forma sencilla sin necesidad de conocimiento especializado.

2.7.3.3 ErgosoftPro

Software de identificación y evaluación y gestión de riesgos ergonómicos, ayuda a aplicar rápida y cómodamente las metodologías que se harán uso en la investigación, en este caso,

metodologías propuestas por la norma ISO-TR12295:2014, además de proponer una mejora del puesto de trabajo con alto riesgo

2.8 Procedimiento

Representa la formulación práctica y descriptiva de las actividades a desarrollarse en cada uno de los objetivos específicos a fin de culminar con éxito la investigación.

Objetivo 1: Son todas las actividades que se desarrollaran para alcanzar este objetivo.

Se refiere al procedimiento de elaboración del segundo capítulo, este comienza con la búsqueda bibliográfica de fuentes confiables y la documentación de conceptos básicos de ergonomía física, descripción de herramientas de evaluación y sus parámetros de medición, el marco legal que sustente la investigación y metodología de la investigación.

Objetivo 2: Comprende el análisis situacional actual de la organización objeto de estudio en este caso MegaAuto. Se detalla información de la empresa, áreas que la comprenden, caracterización de los procesos mediante flujogramas, y aplicación de las herramientas de identificación, estimación y evaluación del riesgo ergonómico físico.

Objetivo 3: En función de la evaluación analítica se plantea y elabora el plan de medidas preventivas, se explica a detalle las mejoras propuestas de acuerdo con la información arrojada por cada método de evaluación.

2.8.1 Identificación y Evaluación del Riesgo Ergonómico Físico

Para desarrollar un estudio correcto de la metodología de intervención ergonómica es necesario tomar en cuenta una serie de pasos que llevan al objetivo principal de la investigación, se identifican ordenadamente en la figura 3.

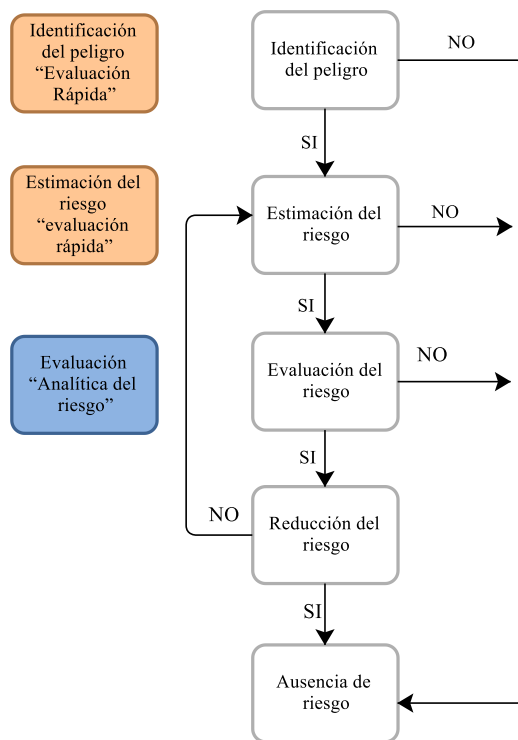


Figura 4: Modelo de identificación y evaluación para la gestión del riesgo

Elaborado por: El autor

Fuente: (CENEA, 2015)

2.9 Identificación del Riesgo

Es la primera etapa que se debe llevar a cabo para tomar acciones preventivas/correctivas a fin de disminuir y prevenir riesgos ergonómico-físicos de origen laboral, actualmente existen algunos métodos minuciosamente desarrollados y mejorados que nos permiten identificar de forma segura estos riesgos.

2.9.1 Cuestionario Nórdico

Nos proporciona información sobre los síntomas musculoesqueléticos en diversas áreas del cuerpo ocurridos en el pasado, este no pretende dar un diagnóstico clínico sino como una selección de los desórdenes en contexto ergonómico laboral. (Morales Quispe, Suárez Oré, & & otros, 2016) Esta encuesta desplegada en el Anexo 2 tiene como objetivo recolectar información relacionada con los síntomas de Desorden/Trastornos musculoesqueléticos que presentan los trabajadores, lo cual contribuirá al diagnóstico de las condiciones de trabajo actuales a las que se enfrentan día a día.

2.9.2 Norma ISO TR-12295: 2014.

Documento de aplicación de las Normas Internacionales de evaluación del riesgo por manipulación manual (ISO11228-1, ISO11228-2 e ISO11228-3 versiones 2014) y de evaluación del riesgo por posturas de trabajo estáticas (ISO 11226 versión 2014), es una guía de aplicación, que ofrece una metodología sencilla, puede ser utilizada por todo tipo de organizaciones que demanden personal de trabajo, sin importar su tamaño, además proporciona una actualización de las normas técnicas que la soportan. (CENEA, 2015)

2.9.2.1 NTE INEN-ISO 11228-1:2014 (Parte 1: Levantamiento y Transporte).

Esta norma especifica los límites recomendados para el levantamiento y transporte manual teniendo en cuenta respectivamente, la intensidad, la frecuencia y la duración de la tarea. Está diseñada para ofrecer orientación sobre la evaluación de varias variables de tarea y permitir el análisis de los riesgos para la salud de la población trabajadora. Se aplica al levantamiento manual de objetos con una masa de 3kg o más, a velocidad de marcha moderada, es decir de 0,5m/s a 1,0 m/s sobre una superficie plana horizontal y toma como base un día laboral de 8h. (INEN, 2014)

Tabla 2: Identificación del peligro ergonómico

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO 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 y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	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
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.		

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El Autor

Tabla 3: Identificación del peligro ergonómico

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR TRANSPORTE 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	
¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	SI	NO
Si la respuesta a la condición es “SI”, hay presencia del peligro por transporte de cargas y debe realizarse una evaluación específica del riesgo.		
Si la respuesta a la condición es “NO”, no hay presencia del peligro por transporte de cargas.		

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El autor

2.9.2.2 NTE INEN-ISO 11228-2:2014 (Parte 2: Empujar y Halar Objetos).

Esta norma presenta los límites recomendados para empujar y halar con todo el cuerpo, da orientación sobre la evaluación de 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. Estas directrices se basan en estudios experimentales de tareas de empujar o halar y niveles asociados de carga músculo esquelético, molestia, dolor y resistencia/fatiga. El empujar y halar, la norma (INEN, 2014) restringe a lo siguiente:

- Ejercicios de fuerza con todo el cuerpo (es decir, mientras se está de pie o caminando).
- Acciones realizadas por una persona (la manipulación por dos o más personas no hace parte de la evaluación).
- Fuerzas aplicadas con dos manos.
- Fuerzas empleadas para mover o sujetar un objeto.
- Fuerzas aplicadas de manera suave y controlada.
- Fuerzas aplicadas sin usar ayudas externas.
- Fuerzas aplicadas en objetos localizados en frente del operador.
- Fuerzas aplicadas en una posición vertical (no sentada).

Tabla 4: Identificación Del Peligro Ergonómico.

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR EMPUJE Y 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	
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?	SI	NO
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspalet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?	SI	NO
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	NO
Si todas las respuestas son “SI” para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre 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 y arrastre de cargas.		

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El autor

2.9.2.3 NTE INEN-ISO-11228-3:2014 (Manipulación De Cargas a Alta Frecuencia).

Esta norma establece las recomendaciones ergonómicas para tareas de trabajo repetitivas que involucran la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia. Suministra orientación en la identificación y evaluación de factores de riesgo que comúnmente se asocian con la manipulación manual de cargas livianas a alta frecuencia, de ese modo permite la evaluación de los riesgos relacionados para la salud de la población trabajadora. (INEN, 2014)

Tabla 5: Identificación Del Peligro Ergonómico.

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 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		

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El autor

2.9.2.4 NTE-ISO-112261:2014 Evaluación de Posturas de Trabajo Estáticas.

Esta norma establece recomendaciones ergonómicas para diferentes tareas de trabajo, proporciona información a quienes están involucrados en el diseño o rediseño del lugar de trabajo, tareas y productos para el trabajo, que están familiarizados con los conceptos básicos de ergonomía en general, y posturas de trabajo en particular. (INEN, 2014)

Especifica los límites recomendados para posturas de trabajo estáticas en las que no se ejerce ninguna fuerza externa, o la que se ejerce es mínima, y se tienen en cuenta los ángulos del cuerpo y los aspectos de tiempo. Las recomendaciones concernientes a protección y riesgos para la salud se basan principalmente en estudios experimentales con respecto a carga musculoesquelética, incomodidad/dolor y resistencia/fatiga relacionados con posturas de trabajo estáticas. (INEN, 2014)

Tabla 6: Identificación del peligro ergonómico por movimientos forzados

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS FORZADOS Y POSTURAS FORZADAS (ISO11226)		
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 de esfuerzo de fuerzas externas?	NO	SI
2. ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco y de los brazos, y de la cabeza, del cuello y de otras partes del cuerpo?	NO	SI
Si alguna de las respuestas es “SI”, para todas las condiciones, 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 movimientos repetitivos de la extremidad superior		

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El autor

2.10 Evaluación del Riesgo (Estimación Rápida)

Es la etapa preliminar a la gestión del riesgo, la evaluación rápida no cuantifica el nivel de riesgo de la tarea, simplemente discrimina los casos más evidentes de ausencia de riesgo (código verde) o presencia clara de riesgo elevado (código rojo).

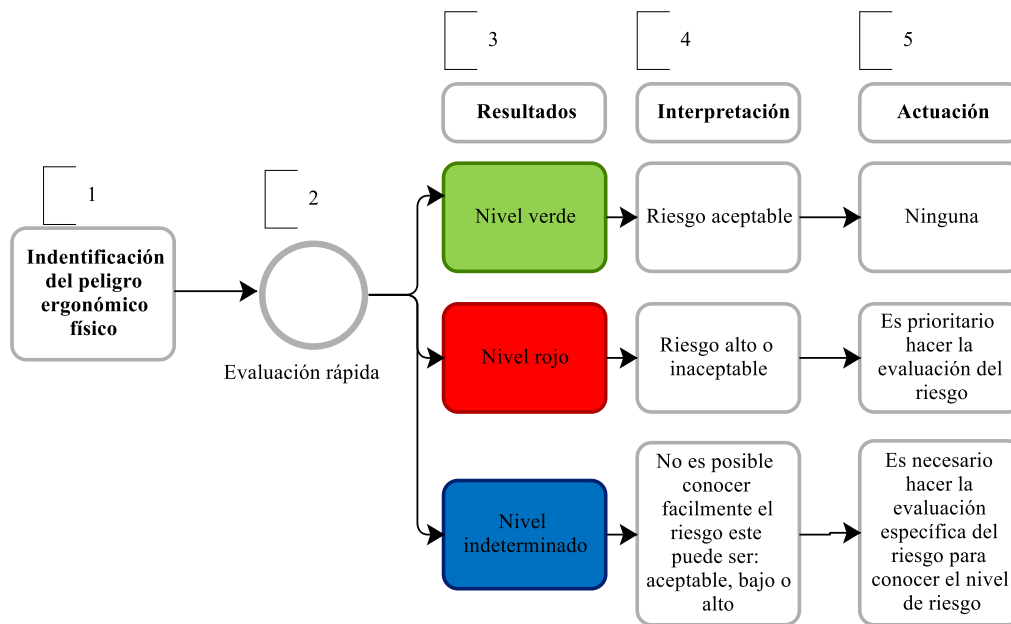


Figura 5: Evaluación de riesgos específica del puesto de trabajo

Fuente: (CENEA, 2015)

La norma ISO 11228-1:2014, ayuda al ergonomista a identificar los límites recomendados para el levantamiento manual y el transporte de cargas, mediante el uso de preguntas secuenciales enfocadas al riesgo ergonómico.

Tabla 7: Evaluación Rápida para la presencia de condiciones aceptables.

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?	NO SI
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?	NO SI
c	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?	NO SI
d	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?	NO SI
e	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?	NO SI

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", compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la ficha de Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona roja) por levantamiento manual de cargas.

Fuente: (CENEA, 2015)

Elaborado por: El autor

Tabla 8: Evaluación Rápida.

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")			
a	¿La distancia vertical es superior a 175cm o está por debajo del nivel del suelo?	NO	SI
b	¿El desplazamiento vertical es superior a 175cm?	NO	SI
c	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (¿brazo completamente estirado hacia adelante?	NO	SI
d	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	NO	SI
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)	NO	SI
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).	NO	SI
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).	NO	SI
h	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	NO	SI
i	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	NO	SI
j	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	NO	SI
k	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	NO	SI

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 tanto, es necesario realizar la evaluación específica

Fuente: (CENEA, 2015)

Elaborado por: El autor

Tabla 9: Evaluación rápida por transporte de cargas.

Evaluación rápida de riesgo aceptable (nivel 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 las cargas se transportan a una distancia menor o igual a 10 m: - No transporta más de 10.000 kg por día, y - No transporta más de 1.500 kg en ninguna hora de la jornada laboral, y - No transporta más de 30 kg en ningún minuto de la jornada laboral.	NO	SI
b	Si las cargas se transportan una distancia mayor a 10 m: - No transporta más de 6.000 kg por día, y - No transporta más de 750 kg en ninguna hora de la jornada laboral, y - No transporta más de 15 kg en ningún minuto de la jornada laboral.	NO	SI
c	No hay posturas forzadas del cuerpo durante el transporte	NO	SI

Si se cumplen las condiciones anteriores, es posible afirmar que el nivel de riesgo es aceptable y está en nivel verde. Si no se cumple alguna de las condiciones anteriores, se debe realizar la evaluación rápida de riesgo alto para conocer si está en nivel rojo o bien en nivel indeterminado.

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El Autor

Tabla 10: Evaluación rápida (nivel rojo) por transporte de cargas.

Evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo) 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	Transporta manualmente más de 10.000 kg al día a una distancia menor o igual de 20 m.	NO	SI
b	Transporta manualmente más de 6.000 kg al día a una distancia mayor de 20 m.	NO	SI

Si alguna de las anteriores condiciones está presente, la tarea tiene un nivel de riesgo alto y está en nivel rojo. Es prioritario efectuar la evaluación específica del riesgo. Si no se cumplen ninguna de las condiciones anteriores, no es posible afirmar que el nivel de riesgo está en nivel rojo, la tarea se encuentra en un nivel indeterminado, y por tanto se debe realizar la evaluación específica del riesgo para conocer su nivel real del riesgo

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El Autor

Según la Norma ISO 11228-2:2014, existen límites recomendados para empujar y halar cargas con el cuerpo. También analiza los factores de riesgo más importantes y permite evaluar los riesgos para proteger la salud de los trabajadores.

Tabla 11: Evaluación por empuje y tracción de cargas

Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (zona verde) por empuje y tracción de cargas

NOTA: Señale con una "x", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

a	La fuerza requerida en el empuje o tracción es inferior a “Moderada” (menor a 3 en la escala de Borg) o la fuerza requerida en el empuje o tracción es menor a 30 Newtons en fuerza sostenida (continua) y menor a 100 Newtons en los picos de fuerza	NO	SI
b	La altura de agarre, dónde se aplica la fuerza de empuje o tracción está entre la cadera y la mitad del pecho.	NO	SI
c	La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco erguido (sin torsión ni flexión).	NO	SI
d	La tarea de empuje o tracción se realiza durante menos de 8h al día.	NO	SI

Si alguna de estas condiciones no se cumple, no es posible afirmar que el nivel de riesgo es aceptable y está en nivel verde, por tanto, se debe realizar la evaluación rápida de riesgo alto para conocer si está en nivel rojo, o bien en nivel indeterminad

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El Autor

Tabla 12: Evaluación rápida por empuje y tracción de cargas.

Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones inaceptables (zona roja) por empuje y tracción de cargas.

NOTA: Señale con una "x", cuando la condición verificada está presente (columna "SI") y cuando no está presente (columna "NO")

a	La fuerza requerida en el empuje o tracción es mayor o igual a “Muy intensa” (mayor o igual a 8 en la escala de Borg), o la fuerza requerida en el empuje o tracción para iniciar el movimiento (fuerza inicial) es mayor o igual a 360 Newtons para hombres, o mayor o igual a 240 Newtons para mujeres.	NO	SI
----------	---	----	----

b	La fuerza requerida en el empuje o tracción es mayor o igual a “Muy intensa” (mayor o igual a 8 en la escala de Borg) o la fuerza requerida en el empuje o tracción para mantener el objeto en movimiento (fuerza sostenida) es mayor o igual a 250 Newtons para hombres, o mayor o igual a 150 Newtons para mujeres.	NO	SI
c	La fuerza de empuje o tracción se aplica a una altura de agarre superior a 150 cm o menor a 60 cm.	NO	SI
d	La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco flexionado o en torsión	NO	SI
Si alguna de las anteriores condiciones está presente, la tarea tiene un nivel de riesgo alto. Si no se cumplen ninguna de las condiciones anteriores, no es posible afirmar que el nivel de riesgo está alto, la tarea se encuentra en un nivel indeterminado, y por tanto se debe realizar la evaluación específica del riesgo para conocer su nivel real del riesgo.			

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El Autor

La Norma ISO 11228-3:2014, da una orientación sobre la identificación y evaluación de los factores de riesgo asociados a movimientos repetitivos de las extremidades superiores. Además, da recomendaciones ergonómicas para tareas repetitivas con manipulación manual de cargas poco pesadas a alta frecuencia.

Tabla 13: Evaluación rápida por movimientos repetitivos, (nivel verde)

Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (zona verde) 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")			
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.).	NO	SI
b	Ninguno de los brazos trabaja con el codo casi a la altura del hombro por más del 10% del tiempo de trabajo repetitivo.	NO	SI
c	La fuerza necesaria para realizar el trabajo es menor o igual a ligera en la escala de Borg, o bien, la fuerza es moderada y no supera el 25% del tiempo de trabajo repetitivo.	NO	SI
d	No hay picos de fuerza (fuerza mayor a moderada en la escala Borg).	NO	SI
e	Las pausas duran como mínimo 8 minutos y se realizan cada 2 horas	NO	SI
f	La tarea repetitiva se realiza durante menos de 8 horas al día.	NO	SI
Si no se cumplen todas las condiciones anteriores, no es posible afirmar que el nivel de riesgo es aceptable o está en nivel verde, por tanto, se debe realizar la evaluación rápida de riesgo alto para conocer si está en nivel rojo o bien en nivel intermedio			

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El Autor

Tabla 14: Evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo).

Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (zona verde) 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")

a	Las acciones técnicas de alguna extremidad superior son tan rápidas que no es posible contarlas	NO	SI
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	NO	SI
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.	NO	SI
d	Hay agarre de objetos con los dedos (agarre de precisión) durante más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo.	NO	SI
e	En un turno o jornada de trabajo de 6 o más horas, sólo hay una pausa o ninguna.	NO	SI
f	El tiempo de trabajo repetitivo es superior a 8h en la jornada de trabajo.	NO	SI

Si alguna de las anteriores condiciones está presente, la tarea tiene un nivel de riesgo alto. Es prioritario efectuar la evaluación específica del riesgo y tomar las medidas necesarias de manera urgente para disminuir el riesgo. Si no se cumplen ninguna de las condiciones anteriores, no es posible afirmar que el nivel de riesgo está alto.

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El Autor

La Norma ISO 11226:2014, especifica los límites permisibles para las posturas de trabajo estáticas, teniendo en cuenta los ángulos del cuerpo y la duración de la actividad.

Tabla 15: Evaluación rápida por posturas estáticas

Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (ZONA VERDE) por posturas estáticas forzadas			
Cabeza y tronco			
a	El tronco está erguido, o si está flexionado o en extensión el ángulo no supera los 20°.	NO	SI
b	El cuello está recto, o si está flexionado el ángulo no supera los 25°	NO	SI
c	La cabeza está recta, o si está inclinada lateralmente el ángulo no supera los 25°.	NO	SI
extremidad superior			
d	El brazo (hombro) no está apoyado sobre una superficie y la flexión del hombro es inferior al ángulo de 20°	NO	SI
e	El brazo (hombro) está apoyado sobre una superficie y la flexión del hombro es inferior al ángulo 60°	NO	SI
f	El codo realiza flexo-extensiones o pronosupinaciones pequeñas que no son extremas ²² o bien inferiores a 60°	NO	SI
g	La muñeca está en posición neutral, o no realiza desviaciones extremas (flexión, extensión, desviación radial o ulnar).	NO	SI
extremidad inferior			
h	No existen flexiones extremas de rodilla.	NO	SI
i	No existen las dorsiflexiones y flexiones plantares de tobillo extremas	NO	SI
j	No existen las posturas de rodillas y de cuclillas.	NO	SI
k	Si la postura es sentada, el ángulo de flexión de la rodilla debe estar entre 90° y 135°.	NO	SI

Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable, o está en ZONA VERDE.

Si una o más preguntas son “NO” se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo por postura estática

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El autor

Tabla 16: Evaluación rápida por posturas dinámicas forzadas

Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (ZONA VERDE) por posturas dinámicas forzadas			
a	El tronco está erguido, o realiza flexiones o extensiones sin superar el ángulo de 20°	NO	SI
b	El tronco está erguido, o realiza inclinaciones laterales o torsión sin superar el ángulo de 10°.	NO	SI
c	La cabeza está recta, o realiza inclinaciones laterales sin superar el ángulo de 10°.	NO	SI
d	La cabeza está recta, o realiza torsión del cuello sin superar el ángulo de 45°.	NO	SI
e	El cuello está recto o realiza flexiones entre 0° y 40°	NO	SI
f	Los brazos están neutros, o realizan flexión o abducción sin superar el ángulo de 20°	NO	SI

Si a todas las preguntas ha contestado “SI” entonces la tarea tiene un riesgo aceptable, o está en ZONA VERDE.

Si una o más preguntas son “NO” se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo por postura estática

Fuente: (POLO REYNOLDS, 2015)

Elaborado por: El autor

2.11 Evaluación Analítica del Riesgo.

Luego de la evaluación rápida, de existir el riesgo en nivel rojo se procede con la evaluación analítica del riesgo, que consiste en la aplicación de la siguiente fase de los métodos antes descritos y los demás aprobados por la norma ISO-TR 12295:2014 detallados en la tabla 17.

La evaluación analítica cuantifica el nivel de riesgo de la tarea, asegurando la exposición o no exposición al riesgo en el puesto de trabajo.

Tabla 17: Métodos de evaluación analítica del riesgo ergonómico

Métodos de evaluación derivados por ISO-TR12295:2014 y sugeridos como preferidos en la presente propuesta			
Levantamiento y transporte de cargas	Empuje y tracción de cargas	Movimientos repetitivos	Posturas de trabajo forzadas
Ecuación de elevación NIOSH revisada	Las tablas de Snook y Ciriello	OCRA Check List	OWAS REBA
De ISO 11228-1	De ISO 11228-2	De ISO 11228-3	De ISO 11226

Fuente: (Goonetilleke & Karwowski, 2017)

Elaborado por: El autor

2.11.1 Método NTE ISO-11228-1:2014.

Esta norma internacional adoptada por el Ecuador se aplica al levantamiento manual de objetos con una masa de más de 3kg. Se emplea a velocidad de marcha moderada, es decir de 0.5m/s, 1 m/s sobre una superficie plana horizontal, de aplicación en 5 pasos descritos a continuación.

2.11.1.1 Paso 1 Levantamiento Manual.

Un análisis inicial de levantamiento manual no repetitivo en condiciones ideales requiere la determinación de la masa del objeto. La tabla 18 presenta el límite recomendado para la masa del objeto. Este paso ofrece orientación general para diseñadores de puestos de trabajo y empleadores. Describe la masa recomendada para distintas poblaciones laborales discriminando edad, género y especialización.

Tabla 18: Masa de referencia para diferentes poblaciones

Campo de aplicación	M Kg	Porcentaje de población de usuarios			Grupo de población	
		M y H	Metro	H		
Uso ocupacional	5	Datos no disponibles			Niños y adultos mayores	Población total
	10	99	9999		Población doméstica en general	
Uso profesional	15 20 23	95	90	99	Población trabajadora en general, incluidos jóvenes y adultos	Población trabajadora en general
		85	7095		Población trabajadora adulta	
	30 35 40	Ver nota			Población trabajadora especializada	Población trabajadora especializada bajo circunstancias especiales

NOTA: Circunstancias especiales. Si bien se deben hacer todos los esfuerzos para evitar actividades de manipulación manual o reducir los riesgos a los niveles más bajos posibles, puede haber circunstancias excepcionales donde la masa de referencia puede exceder los 25 kg (por ej. donde no existen desarrollos o intervenciones tecnológicas suficientemente avanzados). En estas circunstancias excepcionales, se debe dar mayor atención y consideración a la educación y capacitación del individuo (por ej. conocimiento especializado en relación con la identificación de riesgos y la reducción de riesgos), las condiciones laborales que prevalecen y las capacidades del individuo.

Fuente: (INEN, 2014)

Elaborado por: El autor

2.11.1.2 Paso 2 Límites Recomendados Para Masa y Frecuencia.

En la Figura 5 se presenta el límite superior recomendado de frecuencia para levantamiento manual repetitivo en condiciones ideales, teniendo en cuenta la masa del objeto. Contiene gráficos para duraciones de levantamiento menores o iguales a 1 h por día y duraciones de 1 ha 2 h por día respectivamente. La frecuencia de levantamiento máxima absoluta es 15 levantamientos por minuto. En este caso, la duración total de levantamientos no debe exceder 1 h por día y la masa del objeto no debe exceder los 7 kg. Para levantamiento manual repetitivo en condiciones ideales, el Paso 2 debería ser suficiente, de otra manera se debe continuar con el Paso 3. (INEN, 2014)

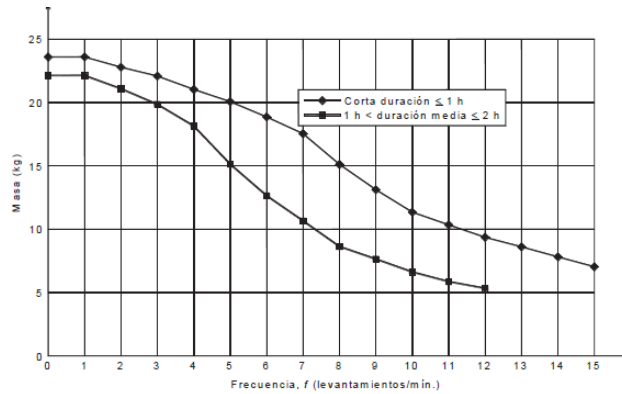


Figura 6: Frecuencia máxima para levantamiento manual.

Fuente: (INEN, 2014)

2.11.1.3 Paso 3: Límites Frecuencia de Masa y Posición del Objeto.

Se deben emplear las ecuaciones de la tabla 19 para determinar los límites recomendados para la masa de los objetos en relación con la postura de trabajo, posición del objeto y frecuencia y duración de levantamiento.

El límite para la masa del objeto se deriva empleando la siguiente ecuación:

$$m \leq m_{ref} \times h_M \times v_M \times d_M \times a_M \times f_M \times c_M \quad (1)$$

Dónde:

m_{ref} Es la masa de referencia para el grupo identificado de población de usuarios

h_M Es el multiplicador de distancia horizontal, derivado de la Ecuación (2);

v_M Es el multiplicador de ubicación vertical, derivado de la Ecuación (3)

d_M Es el multiplicador de desplazamiento vertical, derivado de la Ecuación (4);

a_M Es el multiplicador de asimetría, derivado de la Ecuación (5);

f_M Es el multiplicador de frecuencia, Ver la Tabla 20;

c_M Es el multiplicador de acoplamiento para la calidad de agarre, Ver la Tabla 21.

Los multiplicadores para la Ecuación (1) se obtienen de las Ecuaciones (2) a (5) y las Tablas 20 a 22. Si dicho multiplicador excede un valor de 1, su valor debería tomarse como 1.

Tabla 19: Límites Recomendados Para Frecuencia de Masa y Posición del Objeto

$h_{METRO} = \frac{0,25}{h}$	<p><i>si $h \leq 0,25$ entonces $h_{METROS} = 1$</i></p> <p><i>si $h > 0,63$ entonces $h_{METROS} = 0$</i></p>	(2)
$v_{METRO} = 1 - 0,3x 0,75 - v $	<p><i>si $v > 1,75$ entonces $v_{METROS} = 0$</i></p> <p><i>si $v < 0$ entonces $v_{METROS} = 0$</i></p>	(3)
$D_{METRO} = 0,82 + \frac{0,045}{D}$	<p><i>si $D > 1,75$ entonces $D_{METROS} = 0$</i></p> <p><i>si $D < 0,25$ entonces $D_{METROS} = 1$</i></p>	(4)
$a_{METRO} = 1 - 0,0032xa$	<i>si $a < 135^\circ$ entonces $a_{METROS} = 0$</i>	(5)

Elaborado por: Freddy Peralta

Se muestran las variables de la tarea a tomar en cuenta el momento de realizar la evaluación con el método.

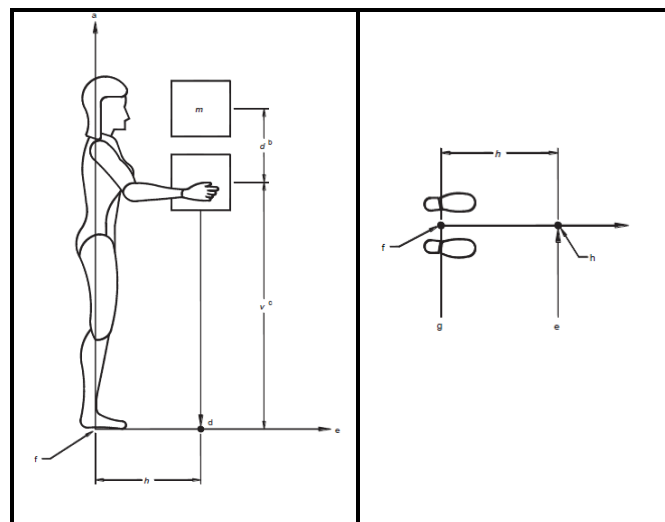


Figura 7: Variables de tarea

Fuente: (INEN, 2014)

- a) Vertical
- b) Desplazamiento de trayectoria vertical
- c) Ubicación vertical
- d) Proyección desde el centro de gravedad de la carga
- e) Horizontal
- f) Punto medio entre los huesos del tobillo
- g) Lateral

h) Centro de carga

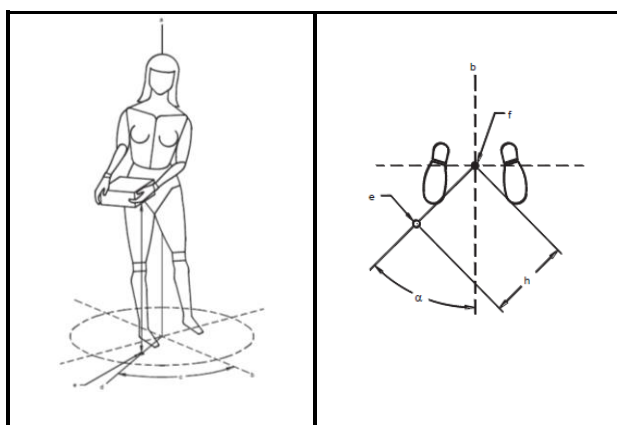


Figura 8: Angulo de asimetría

Fuente: (INEN, 2014)

- a) Vertical
- b) Plano medio sagital
- c) Ángulo de asimetría
- d) Línea de asimetría (a)
- e) Proyección desde el centro de gravedad de la carga
- f) Punto medio entre los huesos del tobillo

Tabla 20: Valores de multiplicador de frecuencia de la ecuación (1)

Frecuencia de levantamiento	Valores de f_M					
	$t_L \leq 1h$		$1h < t_L \leq 2h$		$2h < t_L \leq 8h$	
Número de levantamientos	$v < 0,75 m$	$v \geq 0,75 m$	$v < 0,75 m$	$v \geq 0,75 m$	$v < 0,75 m$	$v \geq 0,75 m$
<0,2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00

13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
>15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: (INEN, 2014)

Elaborado por: El autor

Tabla 21: Multiplicador de acople para la calidad de agarre

Calidad de agarre	Valores de C_M	
	Altura < 0.75 m	Altura > 0.75 m
Buena	1.00	1.00
Aceptable	0.95	1.00
Deficiente	0.90	0.90

Fuente: (INEN, 2014)

Elaborado por: El autor

Tabla 22: Tareas de levantamiento y sus periodos de descanso requeridos

	Definiciones t	Periodo de descanso requerido
Corta duración	Altura < 0.75 m	> 120% de duración de la tarea de levantamiento continua y repetitiva
Mediana duración	1h < t < 2h	>30% de duración de la tarea de levantamiento continua y repetitiva
Larga duración	2h < t < 8h	Sin cantidad especificada; se suponen descansos normales en la mañana, tarde y almuerzo

Fuente: (INEN, 2014)

Elaborado por: El autor

2.11.1.4 Paso 4: Límite Recomendado Para Masa Acumulada.

La masa acumulada se calcula como un producto de masa y frecuencia de transporte. Estos dos valores se limitan en los Pasos 1 y 2. De esta manera, la referencia de masa nunca debe exceder los 25kg y la frecuencia de transporte nunca debe exceder las 15 veces/min. Bajo condiciones ideales, el límite recomendado para masa acumulada de transporte manual es 10 000kg por 8h. Cuando la distancia de transporte es larga (20m), se debe disminuir este límite a 6 000kg por 8h. (INEN, 2014)

2.11.1.5 Paso 5: Límite Masa Acumulada en Relación Distancia.

En la Tabla 23 se presentan los límites recomendados para masa acumulada, en relación con la distancia de transporte para transporte manual en condiciones ideales. Esta tabla presenta los límites de la siguiente manera:

- En kilogramos por minuto, que debe proteger contra el exceso de carga local; (riesgo a corto plazo).
- En kilogramos por hora, que debe proteger contra el exceso de carga general (riesgo a mediano plazo);
- En kilogramos por 8 h, que limita el riesgo a largo plazo.

Tabla 23: Límites recomendados para masa acumulada.

Distancia de transporte(metro)	Frecuencia transporte (Min)	Masa acumulada metro			Ejemplos de producto kg / 8 h
		Kg	Min	Kg/h	
20	1	15	750	6 000	5 kg x 3 veces / min 5 kg x 1 vez / min 25 kg x 0,5 veces / min 10
10	2	30	1 500	10 000	5 kg x 6 veces / min 15 kg x 2 veces / min 25 kg x 1 vez / min
4	4	60	3 000	10 000	5 kg x 12 veces / min 15 kg x 4 veces / min 25 kg x 1 vez / min
2	5	75	4500	10000	5 kg x 15 veces / min 15 kg x 5 veces / min 25 kg x 1 vez / min
1	8	120	7 200	10 000	5 kg x 15 veces / min 15 kg x 8 veces / min 25 kg x 1 vez / min

Fuente: (INEN, 2014)

Elaborado por: El autor

2.12 Plan de Prevención de Riesgos Ergonómicos

El Plan de prevención de riesgos laborales es la herramienta a través de la cual se integra la actividad preventiva de la empresa en su sistema de gestión y se establece su política de prevención. El plan se plasma en un documento, adaptado a la actividad y tamaño de la organización, incluye los siguientes elementos:

- La identificación de la empresa, actividad productiva, el número y características de los centros de trabajo y el número de trabajadores y sus características.
- La estructura organizativa de la empresa, identificando las funciones y responsabilidades que asumen sus niveles.

- La organización de la prevención en la empresa, indicando la modalidad preventiva elegida y los órganos de representación existentes.
- La política, los objetivos y metas que en materia preventiva que pretende alcanzar la empresa.

CAPÍTULO III

3 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN

3.1 Empresa MegaAuto

Es una empresa especializada en enderezada, pintura y mecánica automotriz esta lista para responder y satisfacer la exigencia de los clientes y hacer competencia con tecnología de vanguardia, alianzas estratégicas y procesos estandarizados de calidad; cuenta con técnicos especializados y proveedores cuidadosamente seleccionados. La creciente demanda ha llevado a la empresa a elevar su capacidad y diversificación de servicios que le permitan mantener su posicionamiento en el mercado de servicios automotrices sin descuidar la calidad de estos.

Cabe destacar que su personal altamente calificado recibe entrenamiento periódico por técnicos certificados de 3M, PPG y CESVI empresas extranjeras comprometidas con la investigación en mejoramiento de los procesos de enderezado y repintada automotriz. (MegaAuto, 2021)

3.1.1 Logo de la Empresa



Figura 9: Logo de la empresa

Fuente: Mega Auto (2021)

3.1.2 Clasificación Empresarial Dentro del CIU

De acuerdo con la clasificación nacional de actividades económica realizada por el (INEC, 2012) MegaAuto se encuentra estructurada como se muestra a continuación.

Tabla 24: Codificación CIU

CIU	Actividad Económica
G	COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS.
G45	COMERCIO Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS.
G452	MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES
G4520.01	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores: reparación mecánica, eléctrica, sistemas de inyección eléctricos, carrocerías, partes de vehículos automotores: parabrisas, ventanas, asientos y tapicerías. Incluye el tratamiento antióxido, pinturas a pistola o brocha a los vehículos y automotores, la instalación de partes, piezas y accesorios que no se realiza como parte del proceso de fabricación (parlantes, radios, alarmas, etcétera).

Fuente: (INEC, 2012)

Elaborado por: El Autor

3.1.3 Misión

Cumplir con la satisfacción de servicio a nuestros clientes brindándoles el mejor trato, respeto y confiabilidad con productos y servicios de muy alta calidad con precios competitivos y rápido tiempo de entrega.

3.1.4 Visión

Conseguir ser líderes en el mercado con una filosofía propia de servicio donde nuestra empresa pueda desarrollarse y llegar a cumplir metas que colaboren con el crecimiento de la sociedad cuidando el medio ambiente.

3.1.5 Valores Institucionales

- Integridad, Honestidad y Transparencia, es el sello que nos caracteriza.
- Excelente servicio y respeto a nuestros clientes y usuarios.
- Profesionalismo, Creatividad y Eficiencia en todas las labores y actividades.
- Trabajo en equipo con respeto, iniciativa y creatividad.
- Compromiso con el respeto al medio ambiente.
- Capacidad para tomar decisiones responsables y flexibilidad para aceptar los cambios.

3.1.6 Objetivos Institucionales

Nuestros productos y servicios cumplirán con calidad los requerimientos del cliente. Solo comercializaremos productos y realizaremos servicios que puedan alcanzar y mantener posiciones de liderazgo, con la más alta calidad. Con nuestros clientes y usuarios, tenemos un compromiso de atención y servicio el cual continúa después de la venta, teniendo una comunicación constante con ellos a fin de identificar si sus necesidades han sido satisfechas. En el sector donde operamos, así como con nuestros clientes, proveedores y empleados, buscamos vínculos a largo plazo en beneficio mutuo, basada en hacer siempre lo correcto, con respeto, honestidad y apego a la justicia. Para nosotros los socios, el negocio se basa en que todos los integrantes del mismo obtengan beneficios y ganancias, no unas partes si y otras no. Aunado a un compromiso en conjunto por el bien común.

3.1.7 Ubicación y Medios de Contacto

En su página web dispone de la información necesaria para que el cliente pueda contactarse sin ningún problema y solicitar su servicio.

Dirección: Panamericana Norte diagonal a la gasolinera Los Olivos. Ibarra – Ecuador.

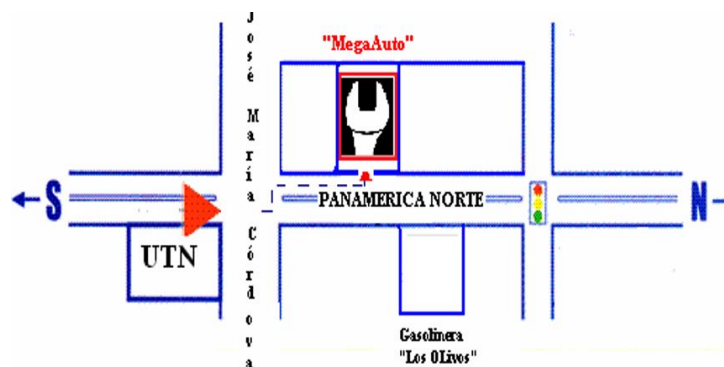


Figura 10: Ubicación de la empresa MegaAuto

Fuente: (MegaAuto, 2021)

Teléfonos: (06)2604920 / (06) 2641282 / 089970271

E-mail: mega.auto.ibarra@hotmail.com

3.1.8 Organigrama Estructural de la Empresa

Este representa claramente como está estructurada jerárquicamente la organización interna de MegaAuto, encabezado por el gerente propietario de la organización.

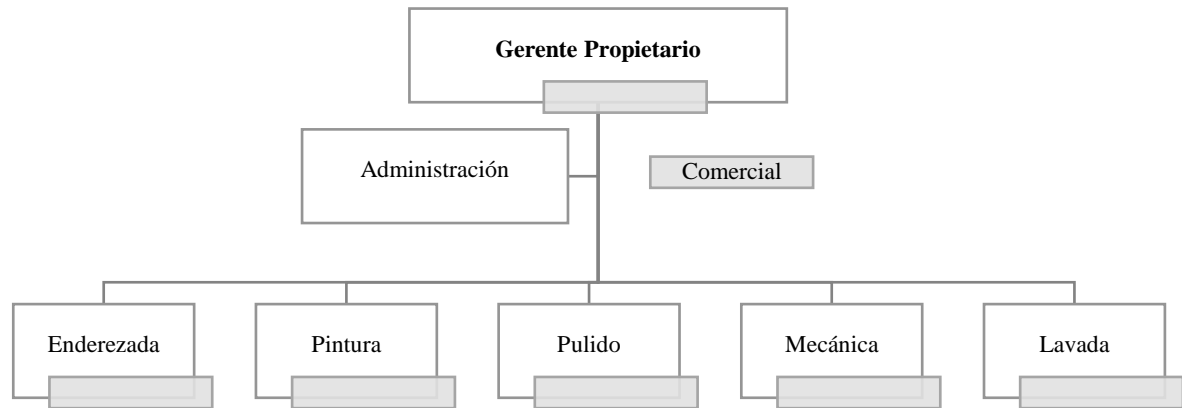


Figura 11: Organigrama estructural MegaAuto.
Elaborado por: Freddy Peralta

3.1.9 Descripción de Puestos de Trabajo

La empresa cuenta con un total de 17 trabajadores distribuidos en las áreas administrativas, enderezada y pintura, reparación de motores, mantenimiento automotriz, lavado y venta de repuestos. En la tabla se detallan el número destinado para cada área y las funciones principales que se llevan a cabo.

Tabla 25: Descripción de puestos de trabajo

Área	Puesto	N°	Descripción de funciones	Maquinas herramientas
Administrativa	Gerente Propietario	1	Representante legal de la Organización. Supervisar la disciplina, cumplimiento y puntualidad de todas las actividades que se desarrollen en la Organización. Coordinar la elaboración del trabajo y supervisar su cumplimiento.	Computador Instrumentos de oficina.
	Administradora	1	En la administración se desempeña ciertas funciones básicas para que la empresa se encamine hacia la consecución de sus metas. Es quien controla, ejecuta, maneja, analiza, comunica, vincula, planifica, lidera, negocia, motiva y toma decisiones, entre muchas otras actividades, dentro de la organización, un área, rama, unidad o departamento de la misma, con el propósito de conseguir que se cumplan los objetivos.	Computador Instrumentos de oficina.
	Secretaria	1	La secretaria debe colaborar con el Gerente General en el área administrativa, es la encargada de la documentación de la empresa y de la atención del público, efectuando esto durante la jornada de trabajo. El trabajo se realiza en oficina, con temperatura adecuada al ambiente, humedad natural, características de higiene normales, iluminación apta y buena estructura.	Computador Instrumentos de oficina.
Enderezada y pintura	Desmontaje de vehículo	3	Mediante uso manual de herramientas se desmonta las partes afectadas y partes que interfieran con los trabajos posteriores.	Herramienta manual (llaves rachas, destornilladores, pinzas, martillos)
	Enderezada y reemplazo de componentes		Se utiliza herramientas sofisticadas para efectuar un adecuado proceso de reparación sobre láminas de acero deformadas en un vehículo colisionado, mediante el uso de equipos y la aplicación de técnicas que devuelvan las condiciones originales de la carrocería.	Escuadra de enderezada Equipo de estiramiento hidráulico y mecánico Suelda MIG Equipo de Corte Plasma Suelda Autógena Equipo desabollador • Herramienta de desbaste industrial eléctrica • Equipo eléctrico de acabado de superficies Fuente: M
	Preparado	2	Preparar las mezcla (masilla) y colocarla en las partes enderezadas, pulir con herramienta manual hasta conseguir superficies uniformes y que armonicen con los demás componentes.	Lijas, soportes de lijas

	Pintura	2	<p>Implica la limpieza y preparación de paneles para aplicaciones de pintura.</p> <p>El pintor de automóviles mezcla y aplica capas inferiores, colores y capas transparentes, así como también el acabado de sustratos en plástico.</p> <p>Realizar la preparación de pintura para paneles de acero. Además, eliminar los defectos de pintura existente en la superficie de las piezas a reparar.</p> <p>También debe tener conocimiento de la combinación de tintes para igualar colores.</p>	<p>Pistola de pintura</p> <p>Compresor</p> <p>Cabina de pintura</p> <p>Laboratorio de pintura</p>
Mecánica Automotriz Reparación	Desmontaje del motor	1	<p>Realiza la reparación integral del motor de los vehículos</p> <p>Montar y desmontar motores de los vehículos</p>	<p>Herramientas de corte: Sierra de mano, lima, broca, macho de roscar, escariador, terraja de roscar, tijeras, cortafrío, buril, cincel, cizalla, tenaza.</p> <p>Herramientas de sujeción: alicate</p> <p>Herramientas para la fijación: Llave, destornillador, remachadora.</p> <p>Herramientas auxiliares de usos varios: Martillo, granete, extractor mecánico, números y letras para grabar, punzón cilíndrico, polipasto, gramil, punta de trazar, compás, gato hidráulico, mesa elevadora hidráulica.</p> <p>Regla graduada, cinta métrica, goniómetro, calibre, micrómetro, reloj comparador.</p>
	Reparación de motor			
	Armado de motor			
Mecánica automotriz (mantenimiento)	Revisión y desarme de componentes	2	<p>Los mecánicos están capacitados para reparar y realizar el mantenimiento periódico de vehículos automotores, para lograrlo, deben conocer el funcionamiento de la combustión interna de los motores a diésel, así como estar familiarizados con cada una de sus piezas para poder desmontarlas y ensamblarlas con el fin de repararlas.</p> <p>Este oficio involucra un alto volumen de labor manual.</p>	<p>Herramientas de corte: Sierra de mano, lima, broca, macho de roscar, escariador, terraja de roscar, tijeras, cortafrío, buril, cincel, cizalla, tenaza.</p> <p>Herramientas de sujeción: alicate</p> <p>Herramientas para la fijación: Llave, destornillador, remachadora.</p> <p>Herramientas auxiliares de usos varios: Martillo, granete, extractor mecánico, números y letras para grabar, punzón cilíndrico, polipasto, gramil, punta de trazar, compás, gato hidráulico, mesa elevadora hidráulica.</p> <p>Regla graduada, cinta métrica, goniómetro, calibre, micrómetro, reloj comparador.</p>
	Mantenimiento del vehículo			
	Armado de partes			

Lavado	Lavado vehicular	2	Lavado integral del vehículos tanto partes internas como externas	Cepillos de mano, baldes de agua, lanza atomizadora de agua, franelas limpiadoras.
	Secado			
Venta de repuestos	Despacho de productos	1	Conocimiento en repuestos automotrices Manejo de inventario de repuestos Entregar repuestos a talleres y clientes	Computador, instrumentos de oficina escalera lector de código de barras.
	Enviar productos a talleres			
	Entrega de productos a cliente			

Fuente: (Sillo Pillajo, 2019)

Elaborado por: El autor

3.1.10 Mapa de Procesos

Este diagrama nos muestra a manera general como se interrelacionan los procesos dentro de la organización y la importancia de cada área de la empresa. En los siguientes subcapítulos se describen solo los procesos operativos, el proceso administrativo y de ventas.

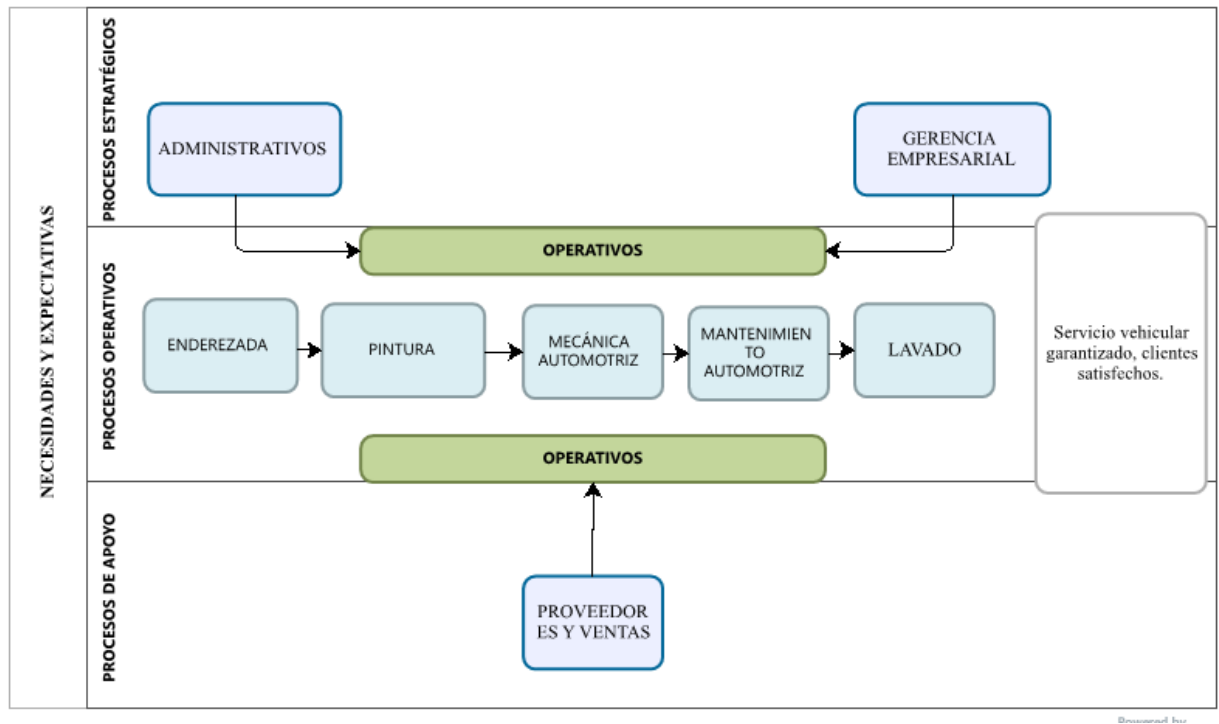


Figura 12: Mapa de procesos MegaAuto
Elaborado por: Freddy Peralta

3.2 Identificación de los Procesos, Subprocesos y Actividades

3.2.1 Descripción General del Proceso de Enderezada y Pintura

En la empresa el proceso comienza con el ingreso del cliente a solicitar el tipo de servicio requerido para su vehículo, una vez identificado este, se procede con el ingreso al área asignada a cada servicio, una vez dentro los mecánicos realizan las reparaciones correspondientes, posteriormente se realiza una prueba y un lavado completo del automotor para finalmente hacer la entrega al cliente. Aquí se muestra el flujo grama del servicio de enderezada y pintura de vehículos.

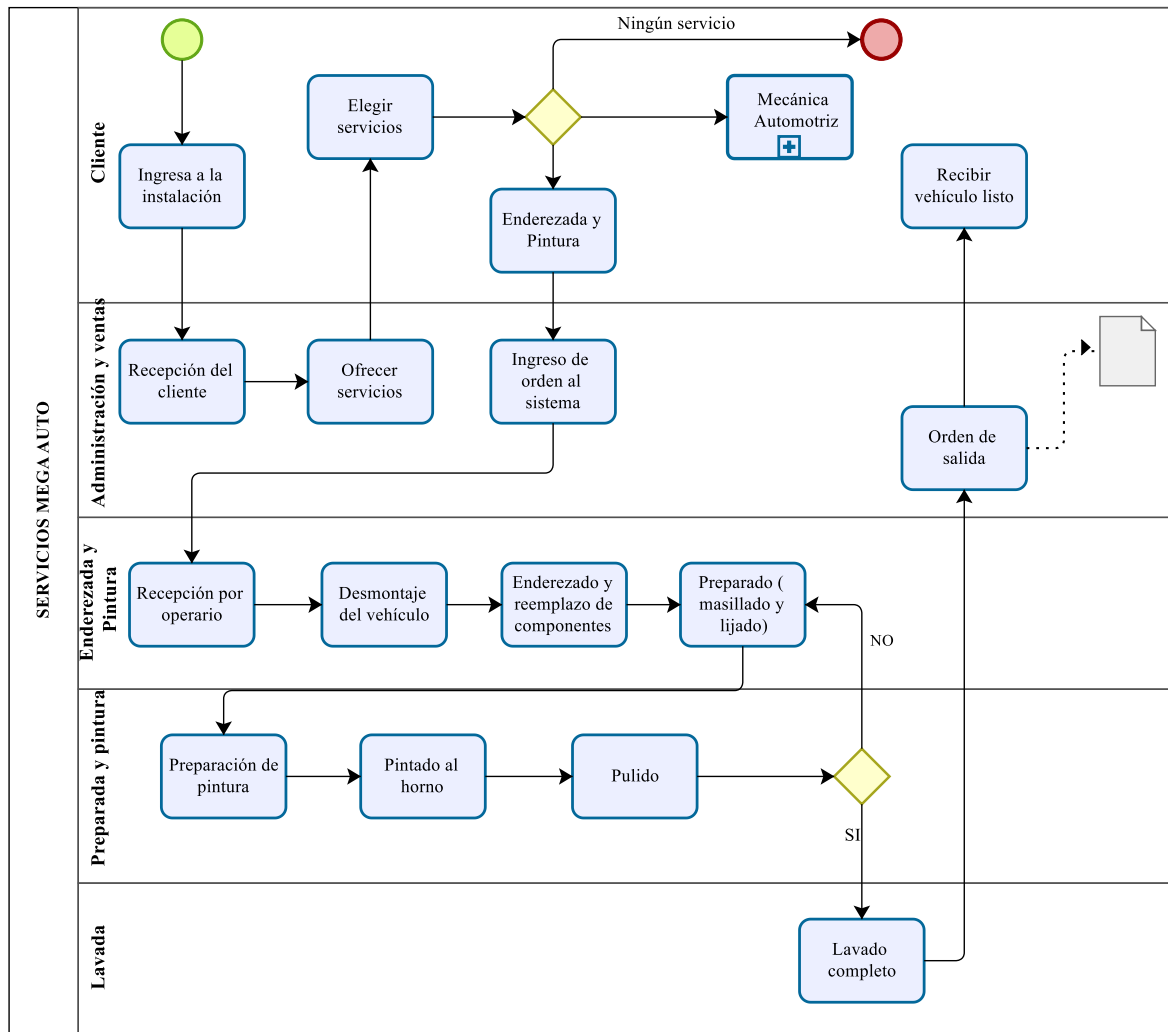


Figura 13: Diagrama de Flujo de Enderezada y Pintada

Elaborado por: El autor

3.2.1.1 Descripción de Actividades.

- Ingresar el cliente a las instalaciones de MegaAuto donde el operador de ventas lo recibe y ofrece servicios vehiculares
- El cliente escoge el tipo de servicio que requiere su vehículo este puede ser (enderezado y pintura, reparación de motores y servicios de mantenimiento), si escoge enderezado y pintura.
- En administración se realiza el ingreso de orden de trabajo al sistema y se ingresa el automotor a talleres correspondientes.

- El técnico en enderezado recibe el vehículo desmonta las piezas con averías y realiza el enderezado correspondiente.
- El técnico en pulido recibe el vehículo y realiza la operación manualmente y pasa al área de pintado
- El pintor profesional recibe el vehículo y realiza la actividad correspondiente
- Se realiza el pulido y lavado completo se procede con la orden de salida y facturación
- El cliente recibe su automotor con las especificaciones requeridas completas.

3.2.2 Descripción General del Proceso de Mecánica Automotriz

En esta empresa el proceso de mecánica comienza con el ingreso del cliente, donde este decide qué tipo de servicio de mecánica requiere, en este caso tenemos el proceso de reparación de motores. Es tomada la orden de ingreso del automotor y este pasa hacia los talleres donde los mecánicos inspeccionados por un ingeniero llevan a cabo las labores de reparación, el producto final es un vehículo reparado acorde a las especificaciones requeridas y entregado satisfactoriamente a su dueño. Las tareas de reparación son físicamente demandadas y agotadoras por parte de quienes las realizan, presentando síntomas de trastornos musculoesqueléticos.

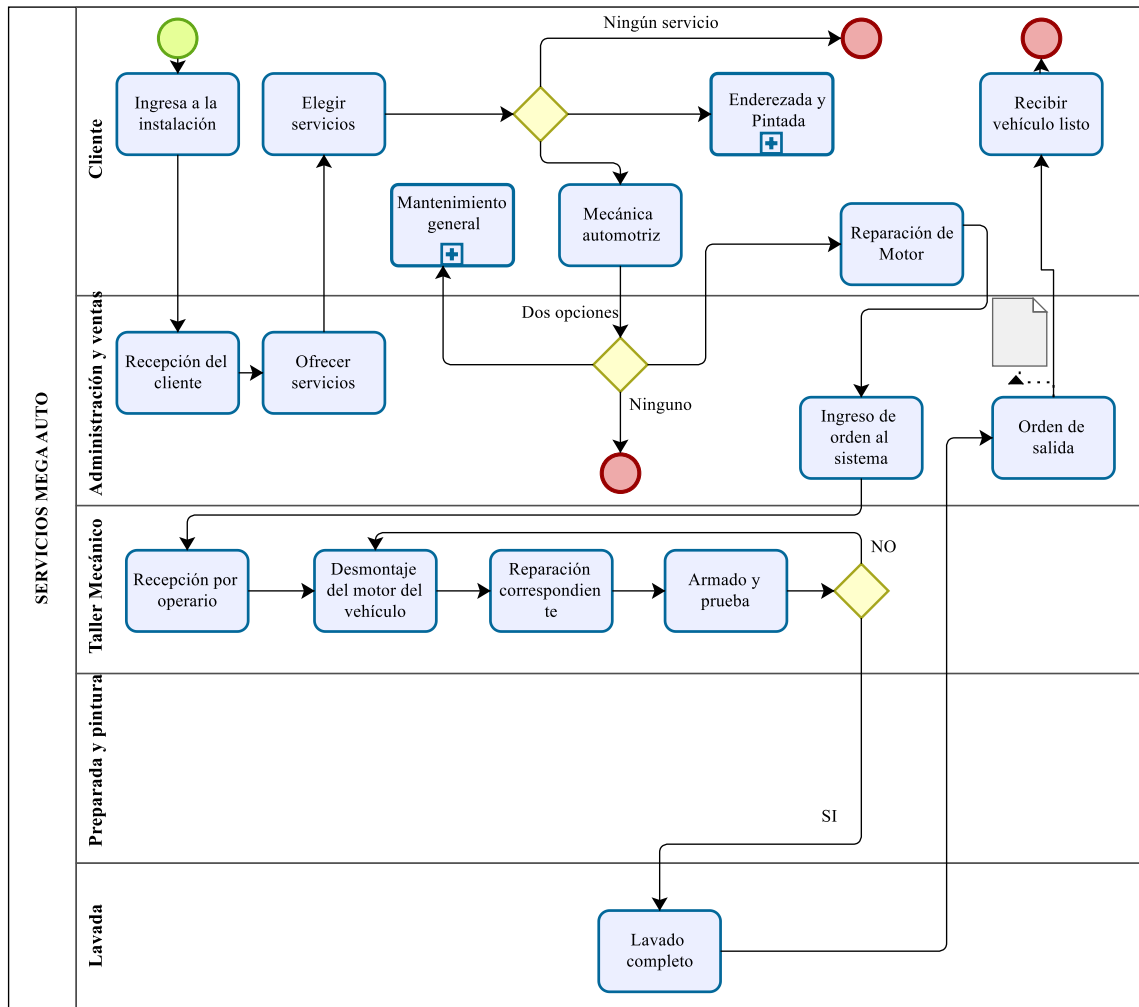


Figura 14: Diagrama de Flujo de Mecánica Automotriz.

Elaborado por: El autor

3.2.2.1 Descripción de Actividades.

- El cliente ingresa a las instalaciones de MegaAuto
- El operador de ventas recibe al cliente y ofrece sus servicios vehiculares
- El cliente escoge el servicio que necesita para su automotor este puede ser (enderezado y pintura, reparación de motores, servicio de mantenimiento y lavado vehicular)
- Si escoge reparación de motor el operador de ventas ingresa orden al sistema e ingresa vehículo al taller.
- Recibe el vehículo un técnico en reparación de motores realiza el desmontaje del motor, reparación correspondiente y el armado y ensayo de motor.

- Ingresa a una inspección si pasa esta ingresa al área de lavado vehicular
- Se realiza el lavado completo
- En administración se procede con la orden de salida y finalmente el cliente recibe su automotor con los requerimientos cumplidos.

3.2.3 Descripción del Proceso de Servicio de Mantenimiento Automotriz

Este es un servicio afín a la reparación de motores con la diferencia de no existir necesidad de desmontar el motor si no, la demás componente del vehículo, los cuales requieran mantenimiento alguno, aquí los mecánicos generalmente adoptan posturas poco ergonómicas, trasladan piezas pesadas, movimientos repetitivos lo que puede ser perjudicial para su salud.

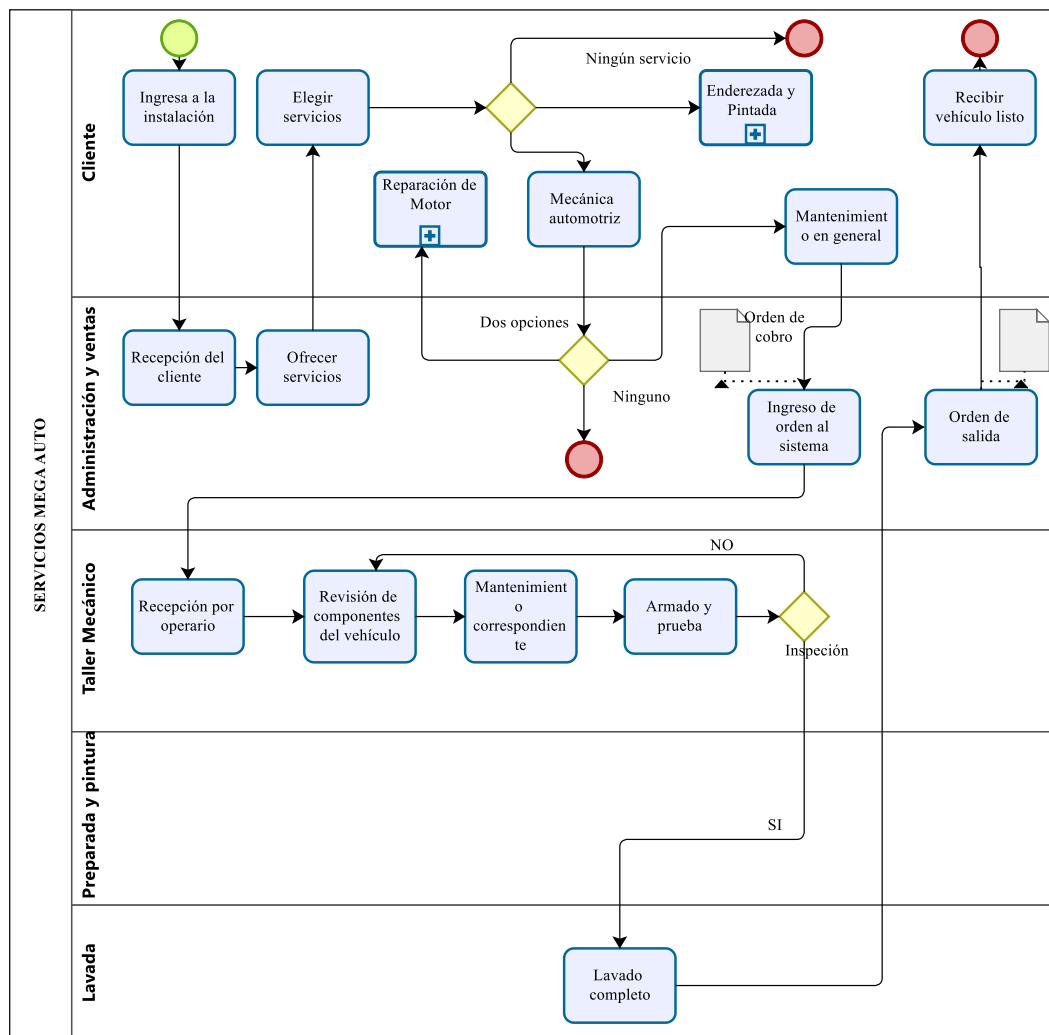


Figura 15: Diagrama de Flujo de Servicio de Mantenimiento Automotriz.

Elaborado por: El autor

3.2.3.1 Descripción de Actividades.

- El cliente ingresa a las instalaciones de MegaAuto
- Administración y ventas recibe al cliente y ofrece servicios que prestan
- El cliente elige servicios que necesita (Enderezado y pintura, reparación de motor y mantenimiento vehicular)
- Si el cliente escoge mantenimiento vehicular el operador de ventas ingresa la orden al sistema
- El vehículo ingresa a talleres y es receptado por un técnico en mecánica automotriz
- El técnico realiza la revisión de componentes, mantenimiento y sustitución de partes averiadas y su correspondiente armado.
- Se realiza la inspección del vehículo
- Pasa a ser lavado completamente
- El operador de ventas realiza la orden de salida y correspondiente facturación
- El cliente retira su vehículo con los correspondientes mantenimientos

3.2.4 Descripción del Proceso de Servicio Venta de Repuestos

Este es un servicio complementario a los demás donde la empresa ofrece la opción de compra de repuestos en situ evitando fatigas innecesarias a sus clientes de traerlas de otras partes, ofertando todo en cuanto ellos utilizan en sus talleres, en esta área se encuentra una persona que al momento de despacho de productos de bodega se somete a posturas de elevación incómodas y al transporte de cargas fuera de los límites permisibles, a futuro pueden afectar a su salud y bienestar físico.

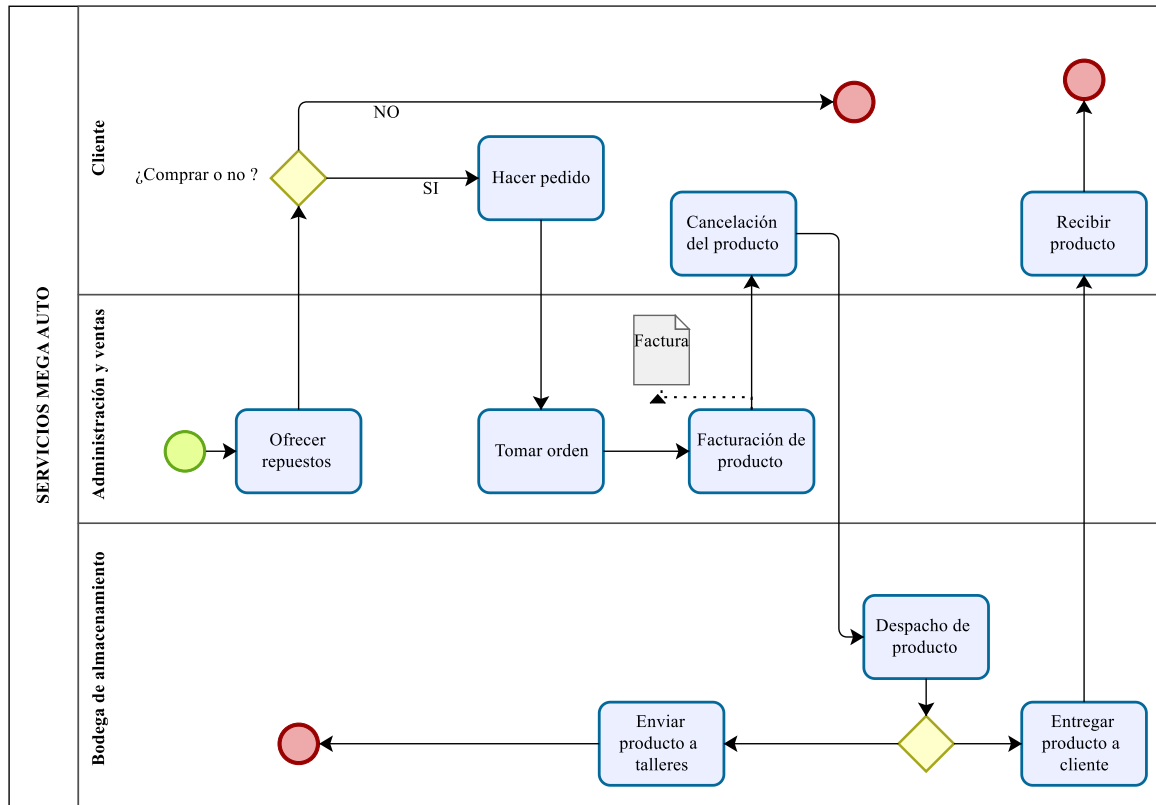


Figura 16: Diagrama de Flujo de Servicios de Ventas de Repuestos.

Elaborado por: El autor

3.2.4.1 Descripción de Actividades.

- El operador de ventas ofrece repuestos para vehículo del cliente
- El cliente toma una decisión si comprar a MegaAuto o comprar fuera
- Si decide comprar dentro hace pedido de repuesto necesitado
- El operador de ventas toma la orden y procede con la facturación del repuesto
- El cliente cancela su pedido y el operador de bodega realiza el despacho del producto
- El producto puede ser recibido por el cliente o puede ser dejado en talleres.

Una vez caracterizados los procesos de forma general procedemos a la aplicación de herramientas de evaluación ergonómica que nos permitan detectar el riesgo en cada uno de los puestos de trabajo.

3.3 Aplicación de Herramientas de Evaluación Ergonómica

3.3.1 Aplicación y Resultados del Cuestionario Nórdico

La aplicación de esta encuesta es el primer paso para la detección del riesgo ergonómico físico ya que con este recolecto la información relacionada a los síntomas de Trastornos Musculoesqueléticos (TME) presentes en los trabajadores, y poder identificar de manera concisa los ciclos de trabajo por exposición.

3.3.1.1 Características Sociodemográficas de los Trabajadores.

Se realizó la tabulación de las encuestas realizadas al personal de toda la empresa ver anexo 3. Aquí se muestra el resumen de la información sociodemográfica de MegaAuto.

En total se analizaron 15 cuestionarios debidamente contestados de una población objeto del mismo número. Los trabajadores tienen un promedio de 32 años de edad, con antigüedad media en la empresa y el cargo de 4,9 años y una distribución por género equivalente a 13% mujeres y 87% hombres, datos apreciables en la tabla 25 y expuesto gráficamente en la figura 16.

Tabla 25: Información sociodemográfica de MegaAuto
RESUMEN DE INFORMACIÓN PERSONAL

Edad (años)	
Media de la edad	32,0
Edad mínima	25
Edad Máxima	40
Desviación estándar	5,0
Antigüedad (años)	
Media de la antigüedad en la empresa	4,9
Media de la antigüedad por cargo	4,9
Desviación estándar	3,7
Género (%)	
Masculino	87%
Femenino	13%

Elaborado por: El autor

En el gráfico de la figura 16 se observa de forma ilustrativa la media de edades, la edad mínima y la edad máxima, y contrastando que la antigüedad en el cargo de cada trabajador es la

misma que la de la empresa, así se puede confirmar la inexistencia de rotación de puestos de trabajo.

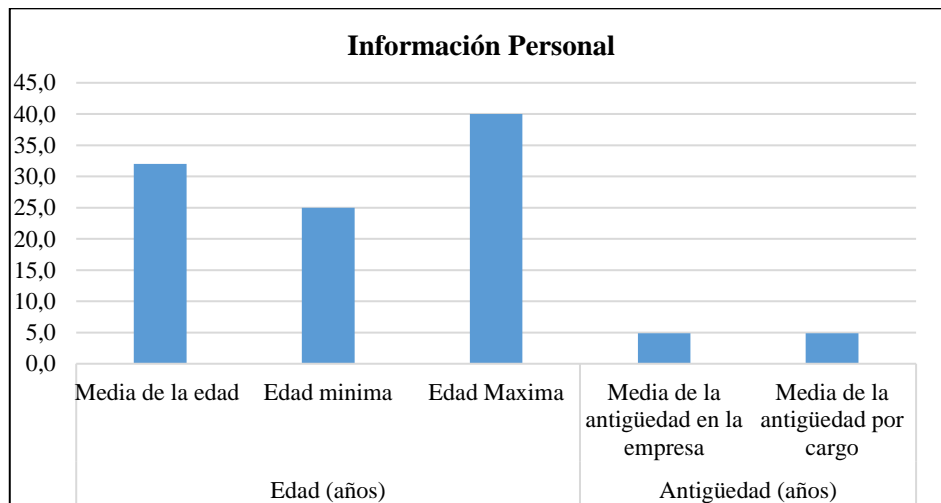


Figura 17: Edad media y antigüedad
Elaborado por: El autor

3.3.1.2 Características Ocupacionales.

La mayoría de los trabajadores evaluados desarrollan actividades en el área operativa, representada por técnicos enderezadores, técnicos en mecánica automotriz, técnicos en pintura, preparadores y lavadores con el 80% de los evaluados, siguiendo administración y ventas con el 20%, como se aprecia tabla 26.

Tabla 26: Puestos de trabajo

CARACTERÍSTICAS OCUPACIONALES		
PUESTOS DE TRABAJO	n	PORCENTAJE (%)
Administración y ventas	3	20%
Enderezada	3	20%
Preparada	2	13%
Pintura y pulido	2	13%
Lavado	2	13%
Mecánica automotriz	3	20%

Elaborado por: El autor

3.3.1.3 Hábitos Personales.

Se evaluaron los hábitos de cada trabajador y se mencionan los más representativos, el 87% realizan actividad física, 73% respondió hacerlo con frecuencia semanal del 73%, todo esto basado en el total de personas evaluadas, los demás porcentajes se observan en la tabla 27.

Cerca de la mitad (47%) mencionan haber tenido lesiones dentro del trabajo, de los cuales el 86% requirió algún tipo de tratamiento, prevaleciendo como parte más afectada la rodilla con un 57%, siguiendo de otras con el 14% cada una.

Tabla 27: Hábitos según encuestas
RESUMEN HÁBITOS PERSONALES

ACTIVIDAD FÍSICA	n	Porcentaje (%)
Si realiza	13	87%
No realiza	2	13%
FRECUENCIA		
Diario	2	13%
Semanal	11	73%
Mensual	0	0%
LESIONES DENTRO O FUERA DEL TRABAJO		
Si	7	47%
No	8	53%
REQUIRIO TRATAMIENTO		
Si	6	86%
No	1	14%
PARTE AFECTADA DEL CUERPO		
Vista	1	14%
Clavícula	1	14%
Codo	1	14%
Rodilla	4	57%

Elaborado por: El autor

La figura 17 presenta los porcentajes detallados en la tabla 27 mediante el uso de barras, se evidencia, que lo más representativo es el porcentaje de mención de lesiones sufridas dentro del trabajo, y el número de trabajadores que responden haberse hecho algún tratamiento y la prevalencia de estos en la rodilla.

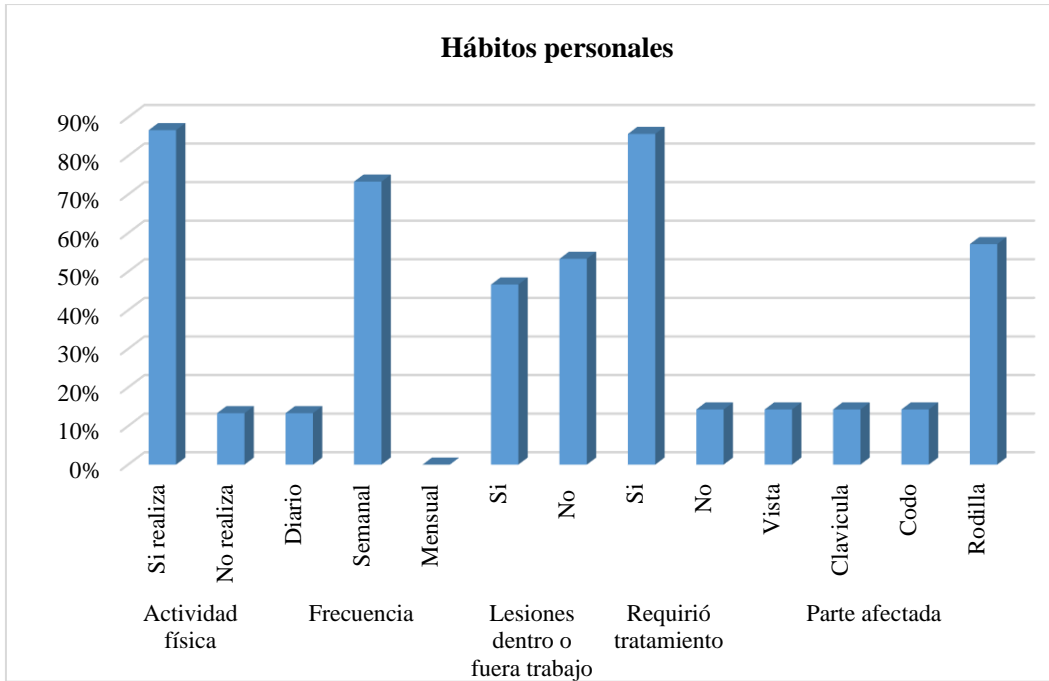


Figura 18: Hábitos personales y lesiones
Elaborado por: El autor

3.3.1.4 Relacionado a su Trabajo.

Se valoraron características laborales, donde el 87% respondió ajustarse a 8 horas de trabajo diarias y un 13% menciona trabajar más de 8 horas. El 47% dice tener variación en la duración semanal de su jornada y, por último, un 47% afirma ocupar puestos distintos dentro de su horario de trabajo, como se aprecia en la tabla 28.

Tabla 28: Información relacionada con el trabajo		
RELACIONADO A SU TRABAJO		
HORAS DIARIAS	n	PORCENTAJE (%)
8 horas	13	87%
Más de 8 horas	2	13%
LAS HORAS SEMANAES VARÍAN		
Si varían	7	47%
No varían	8	53%
OCUPA PUESTOS DIFERENTES		
Si ocupa	7	47%
No ocupa	7	47%

Elaborado por: El autor

Igualmente, en la figura 18 se representan las respuestas dadas de manera ilustrativas evidenciando el porcentaje de las variables analizadas es esta fase de la encuesta.

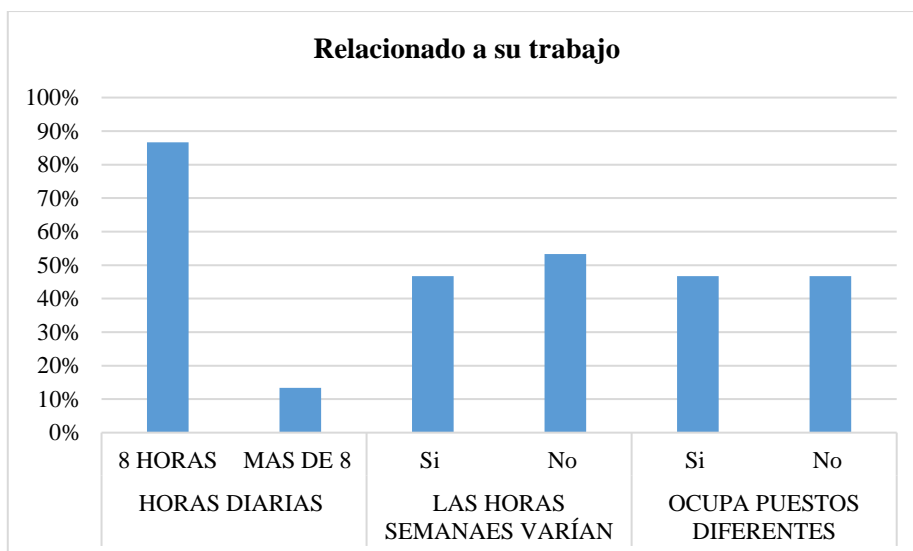


Figura 19: Duración de jornadas y variación
Elaborado por: El autor

Respecto a las lesiones, tipos y tratamientos un 40% de los trabajadores dicen haber sufrido lesiones dentro del trabajo el resto no. De este, 67% pertenece a torcedura, 33% a fractura y 17% a luxación. El 100% de trabajadores que han sufrido lesiones requirieron algún tratamiento, 100% de ellos fue farmacológico, 67% fisioterapia y un 33% intervención quirúrgica. De estos, el 83% dice haber tenido incapacidad laboral, entre ellos el 40% fue de 1-3 días, 40% más de 15 días y finalmente, 20% de 4-15 días como se aprecia en la tabla 29.

Tabla 29: Lesiones, tipo y tratamiento
RELACIONADO A SU TRABAJO

HA SUFRIDO LESIONES EN EL TRABAJO	n	PORCENTAJE (%)
Si ha sufrido	6	40%
No ha sufrido	9	60%
QUE TIPO DE LESIÓN		
Torcedura	4	67%
Luxación	1	17%
Fractura	2	33%
HA REQUERIDO TRATAMIENTO		
Si	6	100%
No	0	0%
TIPO DE TRATAMIENTO		
Farmacológico	6	100%
Fisioterapia	4	67%
Cirugía	2	33%
REQUIRIÓ INCAPACIDAD LAB.		
Si	5	83%
No	1	17%

TIEMPO DE INCAPACIDAD			
1-3 días	2	40%	
4-15 días	1	20%	
Más de 15 días	2	40%	

Elaborado por: El autor

Lo más destacable de gráfico de barras de la figura 19 son las lesiones sufridas por la mitad de los trabajadores, los cuales todos requirieron tratamiento de recuperación, y lo más importante es la incapacidad laboral a causa de las lesiones, ya que acarrea problemas económico-sociales reduciendo la calidad de vida de la población laboral.

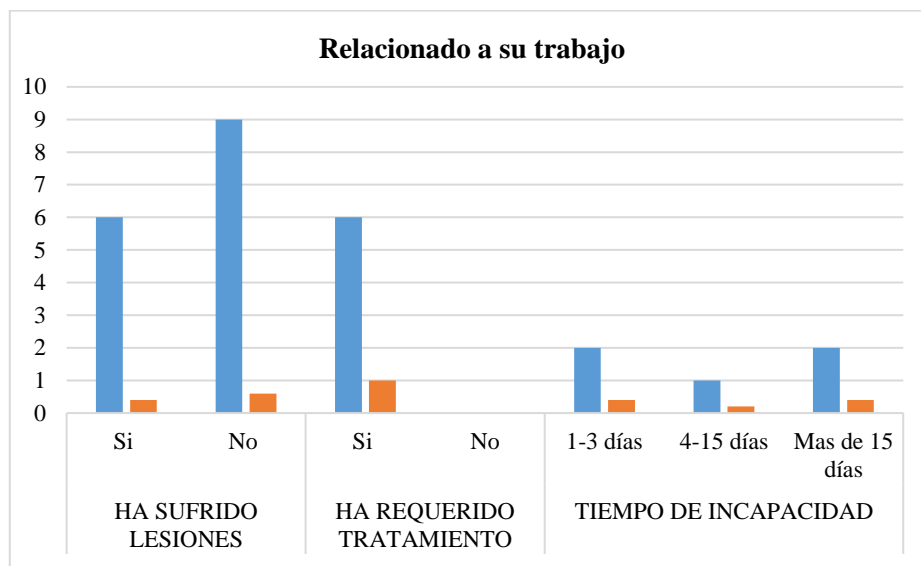


Figura 20: Lesiones contraídas

Elaborado por: El autor

3.3.1.5 Condición Actual de Trabajo.

Otras características de los trabajadores evaluados son: Las posturas adoptadas al realizar su trabajo, predominando de pie con el 80%, seguido del 33% las posturas sentado y de rodillas. En segundo lugar, se tomó el tiempo adaptado en cada posición con un, 67% que permanece más de 4 horas adoptando la misma posición.

El 47% dijo presentar algún tipo de dolor o molestia actualmente, de estos mencionando las posibles causas un 57% dijo por trabajo, el resto por actividad física y otros factores. El 71% reporta que su molestia surgió hace más de un año, además se evidencia que existieron distintos

tratamientos, el lugar de atención y si este afecto o no su desempeño laboral, como se muestra en la tabla 30.

Tabla 30: Primera tabla
CONDICIÓN ACTUAL DE TRABAJO

REALIZA SU TRABAJO	n	PORCENTAJE (%)
Sentado	5	33%
De pie	12	80%
De rodillas	5	33%
Acostado	2	13%
TIEMPO QUE ADOPTA LA POSICIÓN	0	
30 min	1	7%
30min-2horas	3	20%
2-4 horas	3	20%
Más de 4 horas	10	67%
PRESENTA DOLOR O MOLESTIA ACTUALMENTE		
Si	7	47%
No	8	53%
SE PRODUJO POR		
Trabajo	4	57%
Actividad Física	2	29%
Otros factores	2	29%
HACE CUANTO TIEMPO SURGIÓ		
6 meses	0	0%
1 año	2	29%
Más de 1 año	5	71%
REQUIERE TRATAMIENTO		
Si	5	71%
No	2	29%
QUE TRATAMIENTO REQUIERE		
Farmacológico	5	71%
Fisioterapia	3	43%
Cirugía	0	0%
DONDE SE TRATÓ		
Seguro social	0	0%
Terapista	3	43%
Especialista	2	29%
Sobador	2	29%
AFECTA SU DESEMPEÑO LABORAL		
Si	6	86%
No	0	0%

Elaborado por: El autor

A priori se observa la existencia de dolencias musculoesqueléticas de origen laboral que están presentes desde hace más de un año en varios trabajadores y que han afectado su desempeño laboral generando ineficiencias y pérdida de productividad.

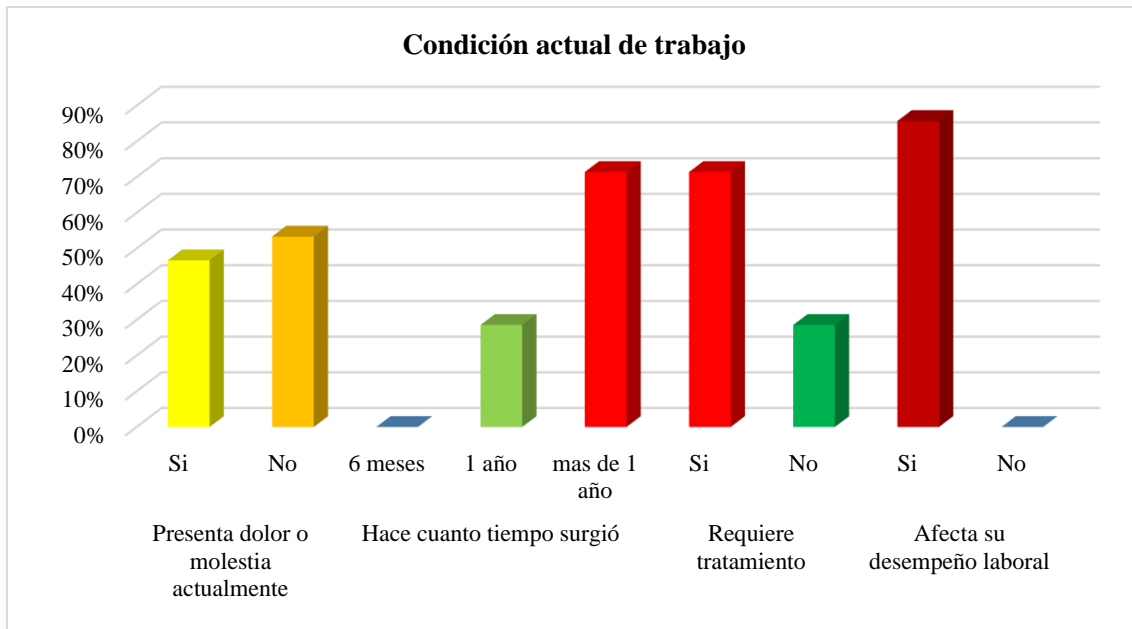


Figura 21: Molestias presentadas en los puestos de trabajo

Elaborado por: El autor

Se expone la presencia de dolor por parte de los evaluados, 71% al realizar su trabajo y ,29% al finalizar el día. El dolor se presenta con un 57% esporádicamente en ciertas ocasiones, 43% es puntual cuando hacen una actividad específica y 14% es permanente independiente a la actividad realizada.

Tabla 31: Segunda tabla
CONDICIÓN ACTUAL DE TRABAJO

CUANDO SE PRESENTA DOLOR	n	PORCENTAJE (%)
Al realizar su trabajo	5	71%
Al realizar otras actividades	0	0%
Al final del día	2	29%
DE QUE MANERA SE PRESENTA EN DOLOR		
Permanente	1	14%
Esporádico	4	57%
Puntual	3	43%

Elaborado por: El autor

El 47% de los encuestados han tenido algún tipo de síntoma musculoesquelético desde hace más de un año. El mayor reporte está representado por los que afectan al cuello y rodilla

izquierda con el 43% cada uno, seguido de afecciones a la zona lumbar y hombro derecho con el 29%, las demás representan un 14% como se aprecia en la tabla 32.

**Tabla 32: Molestias presentes en partes móviles del cuerpo
MOLESTIA EN LAS SIGUIENTES PARTES DEL CUERPO**

ÁREA CORPORAL	N	PORCENTAJE (%)
Cuello	3	43%
Rodilla izda.	3	43%
Hombro dcho.	2	29%
Zona lumbar	2	29%
Hombro izdo.	1	14%
Brazo izdo.	1	14%
Brazo dcho.	1	14%
Muñeca dcha.	1	14%
Mano dcha.	1	14%
Zona dorsal	1	14%
Cadera	1	14%
Pie/tobillo izdo.	1	14%

Elaborado por: El autor

Se observa gráficamente la prevalencia de dolor en varias partes del cuerpo prevaleciendo el dolor de cuello y rodilla izquierda, con se observa en la figura 21.

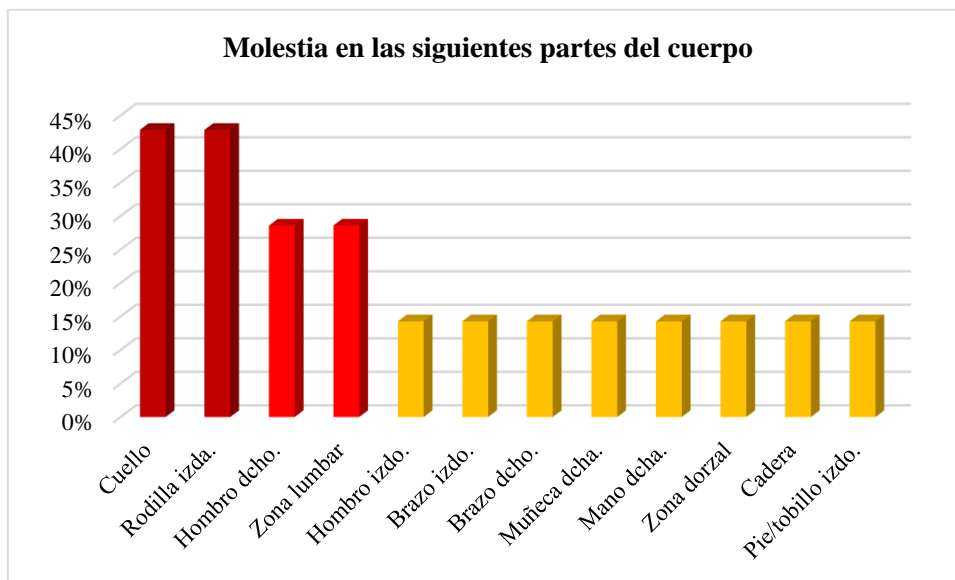


Figura 22: Molestias actuales de los trabajadores

Elaborado por: El autor

3.4 Identificación del Riesgo Según ISO-TR12295:2014

Esta es la primera etapa de aplicación de la metodología propuesta por la norma, se utilizó los cuestionarios de identificación y estimación del riesgo inicial de cada una de las actividades productivas de la organización (Ver Anexo 4).

En la matriz (Tabla 33) se muestra los resultados obtenidos tras la identificación y estimación inicial del riesgo ergonómico físico presente en las distintas áreas y actividades de la empresa. Se representa con colores cada nivel de riesgo verde identifica la inexistencia del riesgo, azul representa un nivel indeterminado y rojo un riesgo inaceptable que debe ser evaluado mediante los métodos propuestos por la norma.

Tabla 33: Matriz de identificación y estimación de riesgos ergonómico-físicos

IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO ISO-TR 12295:2014									
PROCESO	ACTIVIDADES	FACTORES DE RIESGO TOMADOS SEGÚN NORMA							
		LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	TRANSPORTE MANUAL DE CARGA	EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS	MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR	POSTURA ESTÁTICA FORZADA	POSTURAS DINÁMICA FORZADA		
SERVICIOS MEGA-AUTO	Administrativo	Actividades de oficina	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	
	Enderezada y pintura	Desmontaje de vehículo	Riesgo inaceptable	Riesgo indeterminado	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable
		Enderezada y reemplazo de componentes	Riesgo inaceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo indeterminado	Riesgo indeterminado	
		Preparado	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	
		Pintura	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	
	Mecánica automotriz (reparación de motores)	Desmontaje del motor	Riesgo inaceptable	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo indeterminado	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	
		Reparación de motor	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo indeterminado	
		Armado de motor	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo indeterminado	Riesgo indeterminado	
	Mecánica automotriz (mantenimiento vehicular)	Revisión y desarme de componentes	Riesgo inaceptable	Riesgo indeterminado	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	
		Mantenimiento del vehículo	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	
		Armado de partes	Riesgo inaceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo indeterminado	
	Lavado	Lavado vehicular	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo indeterminado	
		Secado	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo inaceptable	Riesgo indeterminado	Riesgo indeterminado	
	Venta de repuestos	Despacho de productos	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	
		Enviar productos a talleres	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	
		Entrega de productos a cliente	Riesgo aceptable	Riesgo indeterminado	Riesgo indeterminado	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	Riesgo aceptable	

Elaborado por: El autor

3.5 Resultados de la Matriz de Riesgos por Áreas

Se expresa mediante gráficos estadísticos los niveles de riesgo ergonómicos identificados, en cada una de las áreas de la empresa (Tabla 33).

3.5.1 Área Administrativa

En el gráfico de la figura 23 se muestra el porcentaje de actividades con riesgo identificado a los distintos factores.

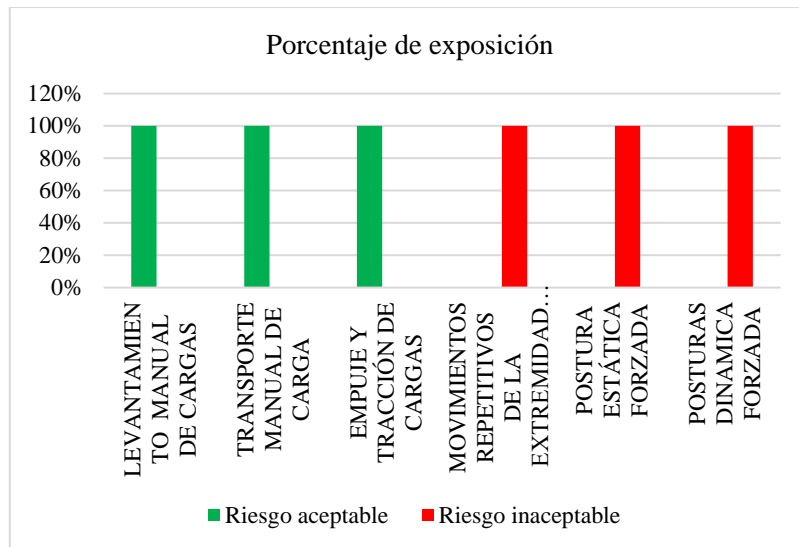


Figura 23: Porcentaje de exposición en área administrativa
Elaborado por: El autor

3.5.2 Área de Enderezada y Pintura

En el gráfico de la figura 24 se muestra el porcentaje de actividades con riesgo identificado a los distintos factores.

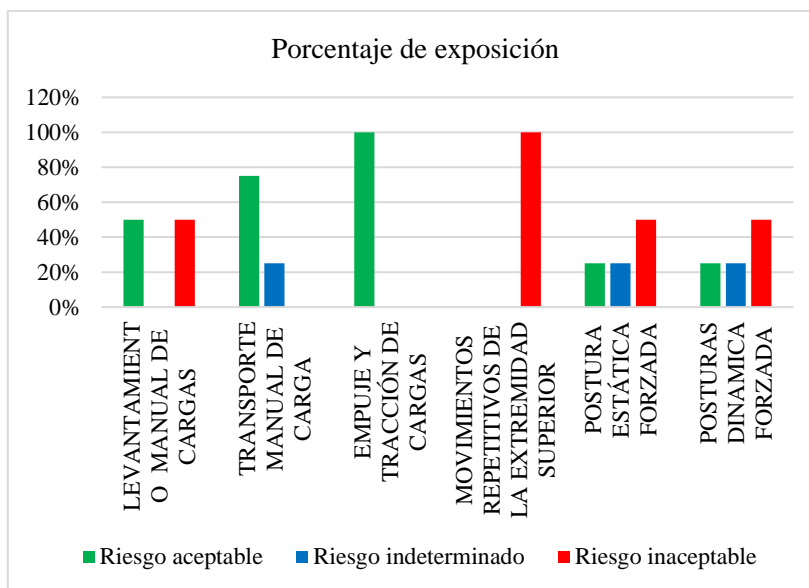


Figura 24: Porcentaje de exposición en área de enderezada y pintura
Elaborado por: El autor

3.5.3 Área de Mecánica (Reparación de Motores)

En el gráfico de la figura 25 se muestra el porcentaje de actividades con riesgo identificado a los distintos factores.

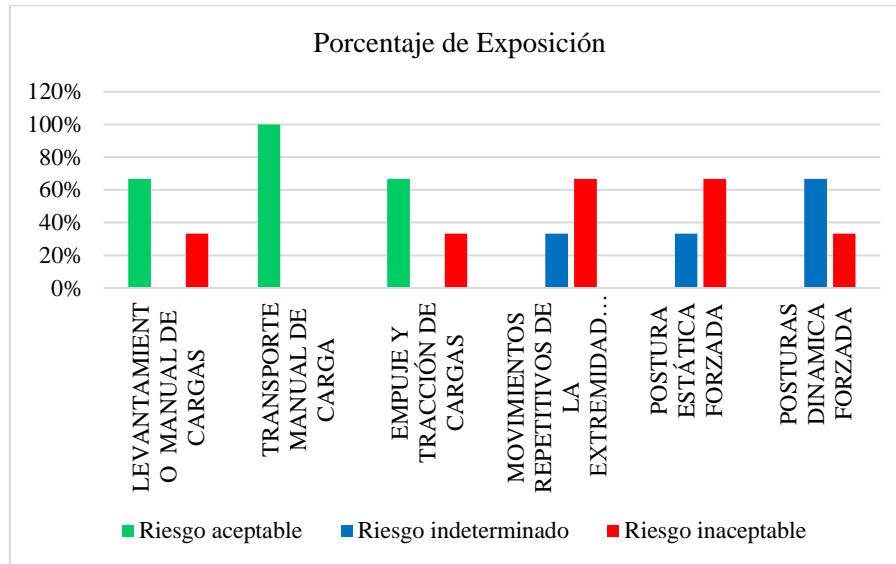


Figura 25: Porcentaje de exposición en área de mecánica (reparación de motores)

Elaborado por: El autor

3.5.4 Área de Mecánica (Mantenimiento)

En el gráfico de la figura 26 se muestra el porcentaje de actividades con riesgo identificado a los distintos factores.

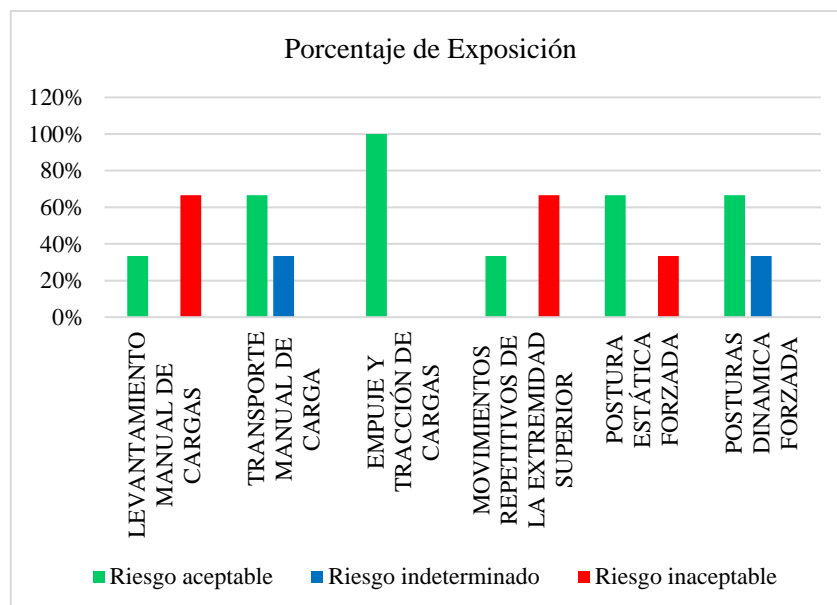


Figura 26: Porcentaje de exposición en área de mecánica (mantenimiento)

Elaborado por: El autor

3.5.5 Área de Lavado

En el gráfico de la figura 27 se muestra el porcentaje de actividades con riesgo identificado a los distintos factores.

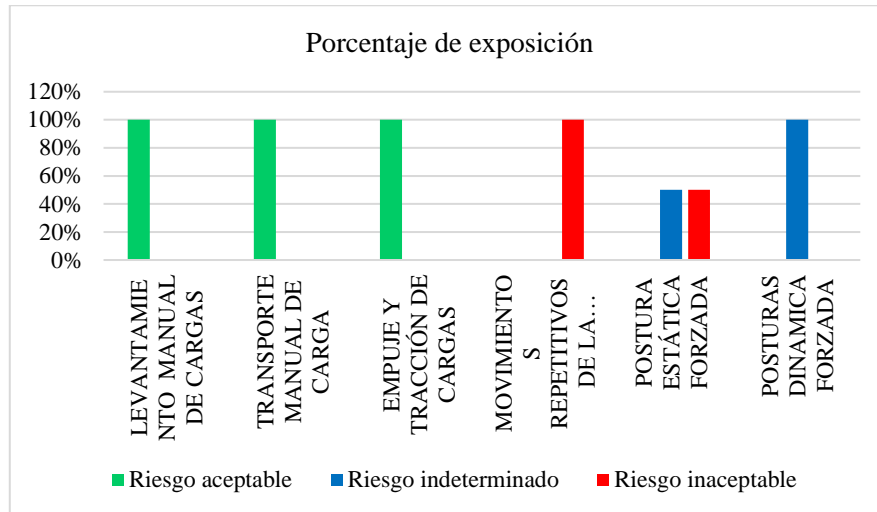


Figura 27: Porcentaje de exposición en área de lavado

Elaborado por: El autor

3.5.6 Área de Venta de Repuestos

En el gráfico de la figura 28 se muestra el porcentaje de actividades con riesgo identificado a los distintos factores.

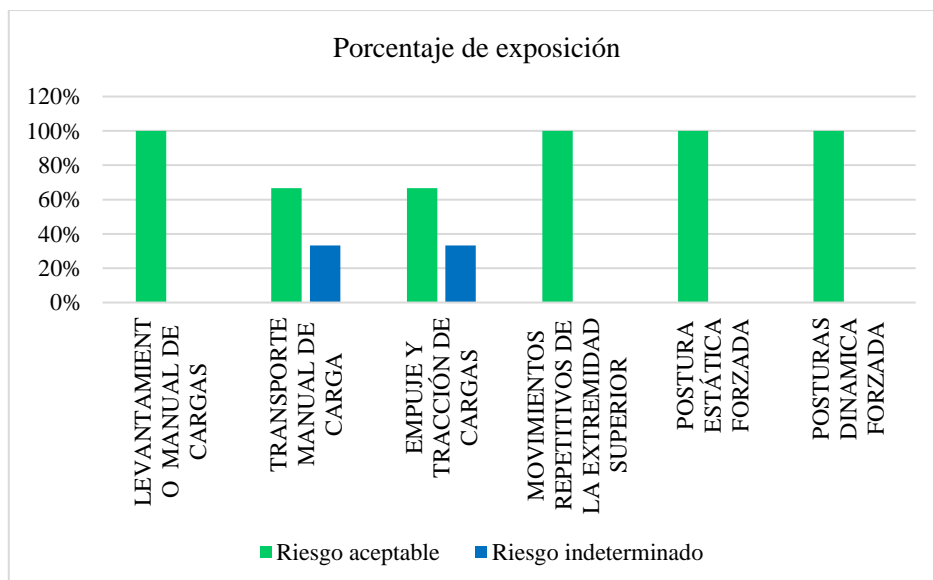


Figura 28: Porcentaje de exposición en área de venta de repuestos

Elaborado por: El autor

3.6 Resultados de la Matriz de Riesgos por Factor Exposición.

Se expresa mediante gráficos estadísticos los niveles de riesgo ergonómicos identificados, a cada uno de los factores detallados en la matriz (Tabla 33).

3.6.1 Riesgo Identificado por Levantamiento Manual de Cargas

Este grafico de la figura 22 se muestra de manera ilustrativa los porcentajes de exposición a cada factor de riesgo, teniendo un 69% de las actividades desarrolladas en nivel aceptable, un 31% con riesgo en nivel inaceptable y un 0% se encuentra en riesgo indeterminado.

Con alto riesgo en actividades del proceso de enderezada y pintura, reparación de motores y en el servicio de mantenimiento automotriz, las demás actividades no presentan riesgo debido a no realizar trabajos con exposición a este factor.

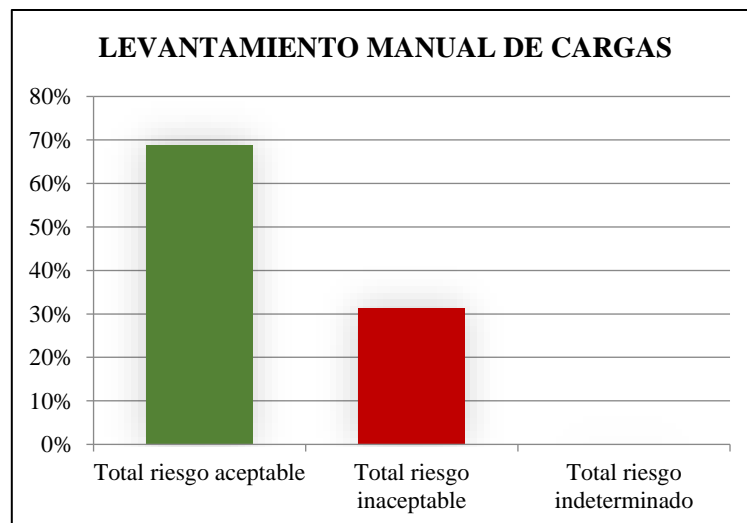


Figura 29: Porcentaje de exposición al riesgo por levantamiento de cargas
Elaborado por: El autor

3.6.2 Porcentaje de Exposición por Transporte Manual de Cargas

Se evidencia en la organización la inexistencia de riesgo en nivel inaceptable por transporte manual de cargas, pero se observa un 19% en nivel indeterminado que, según la norma, este requiere evaluación analítica y un, 81% en riesgo aceptable. Se puede decir que la empresa no tiene exposición al riesgo por transporte manual de cargas en ninguna de sus áreas.

Las actividades de enderezada y pintura, mantenimiento automotriz y venta de repuestos tienen exposición en nivel azul.

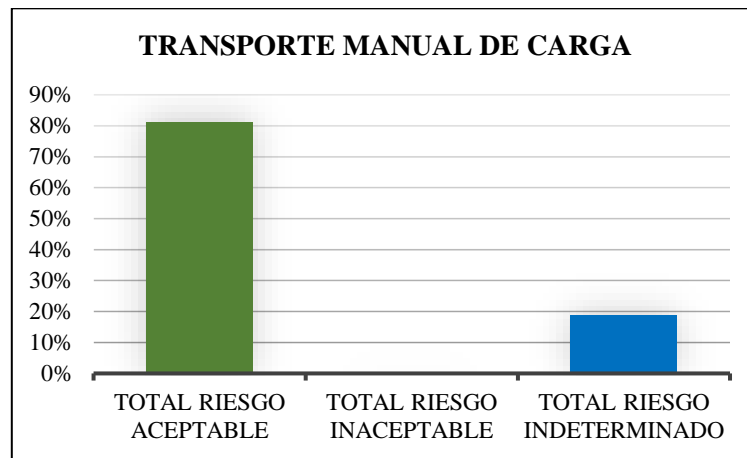


Figura 30: Porcentaje de exposición al riesgo por transporte manual de cargas
Elaborado por: El autor

3.6.3 Porcentaje de Exposición por Empuje y Tracción de Cargas

En la exposición por empuje y tracción de cargas es evidente su prevalencia de exposición en nivel aceptable con un 88% de las actividades, y las otras dos se muestran con un 6% cada nivel del riesgo. Se puede decir que en la empresa no existe un riesgo considerable al empuje y tracción.

Actividades de la reparación de motores son las mostradas en nivel rojo vistas en el gráfico la figura 24.

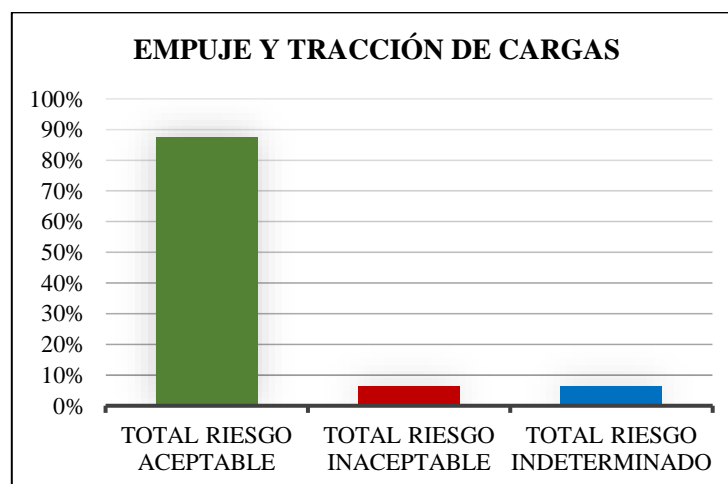


Figura 31: Porcentaje de exposición por empuje y tracción
Elaborado por: El autor

3.6.4 Porcentaje de Exposición por Movimientos Repetitivos

A simple vista en el gráfico de la figura 25 se puede evidenciar el 69% de exposición al riesgo en nivel inaceptable, el 25% en riesgo aceptable y el 6% se encuentra en un nivel indeterminado, esto nos dice que la organización se encuentra altamente expuesta a movimientos repetitivos de la extremidad superior, es obligatorio evaluar analíticamente todas las áreas expuestas. El área de ventas es la única que está exenta de este factor de exposición.



Figura 32: Porcentaje de exposición a movimientos repetitivos de miembro superior
Elaborado por: El autor

3.6.5 Porcentaje de Exposición por Posturas Estáticas Forzadas

Las encuestas de evaluación inicial muestran que la mayoría de los trabajadores se encuentran expuestos al factor de posturas estáticas y forzadas con un 44% de los trabajadores en riesgo alto, siguiendo un 19% a riesgo indeterminado y el 37% no tiene exposición a este factor.

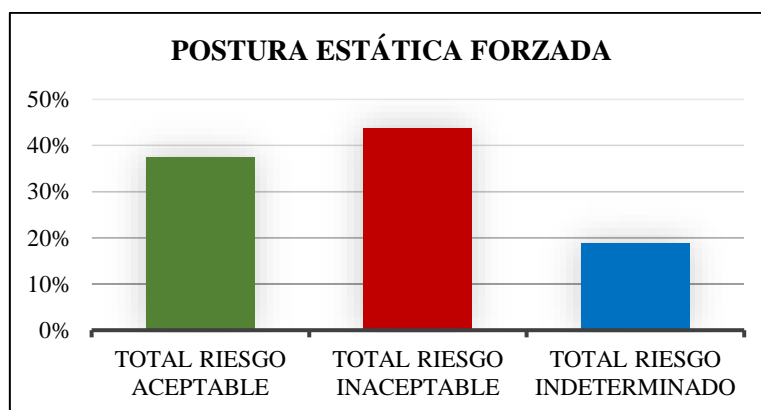


Figura 33: Porcentaje de exposición a las posturas estáticas forzadas
Elaborado por: El autor

3.6.6 Porcentaje de Exposición a Posturas Dinámicas Forzadas

Del total de trabajadores 25% se encuentran expuestos al factor posturas dinámicas forzadas, un 38% a un riesgo indeterminado y finalmente el 37% se encuentra en nivel aceptable del riesgo. Igualmente, el área de venta de repuestos queda libre de este factor de exposición con todas sus actividades en nivel verde.

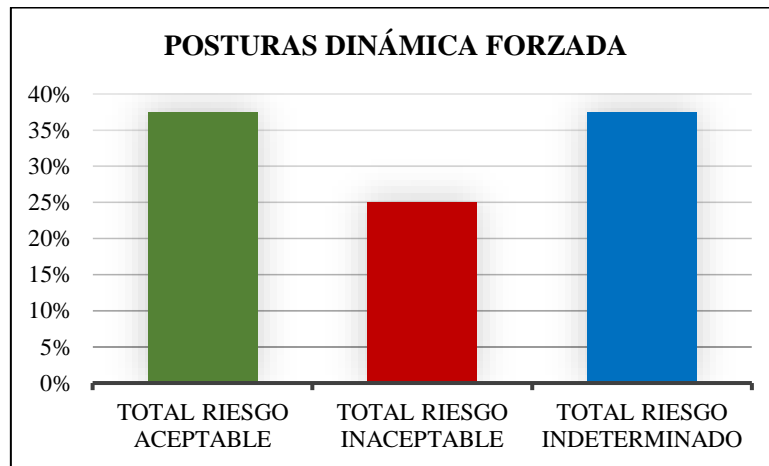


Figura 34: Porcentaje de exposición al riesgo por posturas dinámicas forzadas.

Elaborado por: El autor

3.6.7 Selección de Métodos de Evaluación

Las actividades con exposición alta e indeterminada deben ser evaluadas con las metodologías propuestas por la norma ISO-TR12295:2014, en función del factor de exposición detectado, en la tabla 34 se detallan los métodos por los cuales serán evaluadas, cabe mencionar que una misma actividad puede tener más de un factor de exposición, así que se debe evaluar por más de un método.

Tabla 34: Métodos de evaluación según exposición

PROCESO	ACTIVIDADES	FACTOR DE EXPOSICIÓN	MÉTODO DE EVALUACIÓN
Administrativo	Actividades de oficina	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos repetitivos de la extremidad superior Posturas estáticas forzadas Posturas dinámicas forzadas 	OCRA Check list ISO11226:2014

Enderezada y pintura	Desmontaje de vehículo	<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento manual de cargas Transporte manual de cargas Movimientos repetitivos Posturas estáticas forzadas Posturas dinámicas forzadas 	ISO11228-1:2014 OCRA Check list ISO11226:2014
	Enderezada y reemplazo de componentes	<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento manual de cargas Movimientos repetitivos Posturas estáticas forzadas Posturas dinámicas forzadas 	ISO11228-1:2014 OCRA Check list ISO11226:2014
	Preparado	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos repetitivos Posturas estáticas forzadas Posturas dinámicas forzadas 	OCRA Check list ISO11226:2014
	Pintura	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos repetitivos 	OCRA Check list
Mecánica automotriz (reparación de motores)	Desmontaje del motor	<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento manual de cargas Empuje y tracción de cargas Movimientos repetitivos Posturas estáticas forzadas Posturas dinámicas forzadas 	ISO11228-1:2014 ISO11228-2:2014 OCRA Check list ISO11226:2014
	Reparación de motor	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos repetitivos Posturas estáticas forzadas Posturas dinámicas forzadas 	OCRA Check list ISO11226:2014
	Armado de motor	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos repetitivos Posturas estáticas forzadas Posturas dinámicas forzadas 	OCRA Check list ISO11226:2014
Mecánica automotriz (mantenimiento vehicular)	Revisión y desarme de componentes	<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento manual de cargas Empuje y tracción de cargas Movimientos repetitivos 	ISO11228-1:2014 ISO11228-2:2014 OCRA Check list
	Mantenimiento del vehículo	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos repetitivos 	OCRA Check list
	Armado de partes	<ul style="list-style-type: none"> Levantamiento manual de cargas Posturas estáticas forzadas Posturas dinámicas forzadas 	ISO11228-1:2014 ISO11226:2014
Lavado	Lavado vehicular	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos repetitivos Posturas estáticas forzadas Posturas dinámicas forzadas 	OCRA Check list ISO11226:2014
	Secado	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos repetitivos Posturas estáticas forzadas Posturas dinámicas forzadas 	OCRA Check list ISO11226:2014
Venta de repuestos	Despacho de productos	Riesgo aceptable	
	Enviar productos a talleres	Riesgo aceptable	
	Entrega de productos a cliente	<ul style="list-style-type: none"> Transporte manual de cargas Empuje y tracción de cargas 	ISO11228-1:2014 ISO11228-2:2014

Elaborado por: El autor

3.7 Evaluación del Riesgo Ergonómico Físico

Los métodos detallados en la Tabla 34 se los realiza con la utilización del software ErgoSoft, este contiene todos los métodos de evaluación ergonómica facilitando, reducción del tiempo requerido de análisis y evitando errores de estimación durante las evaluaciones.

Se ingresan datos cuantitativos originados de la observación de los ciclos de trabajo, y el uso de instrumentos de medición.

3.7.1 Actividades de Oficina - Método OCRA Check List.

En el proceso de administración se detectó el uso de alta frecuencia de los equipos de oficina (mouse, teclado esfero), en la tabla 35 se describe las actividades de forma detallada.

Tabla 35: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto **Proceso:** Administración **Actividad:** Manejo de equipo de Oficina
Fecha informe: 15/03/2021

Descripción: En esta área el trabajador se encarga de atender al cliente, brindándoles un servicio para sus vehículos, posteriormente el trabajador de oficina se encarga de ingresar las órdenes al sistema, haciendo uso en su mayor tiempo del equipo de trabajo, realizando movimientos de alta frecuencia en esta etapa.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 36: Valoración

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Brazo	4	5.5	8	2	0	0.75
Índice Check List OCRA (IE)						
Brazo						
14.63	Alta Exposición		0			

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 37: Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 - 11	Incierto		
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto		Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

El resultado fue analizado por el software con el ingreso de factores de medida los cuales se encuentran en el Anexo 4.

3.7.2 Actividades de Oficina - Método ISO-11226:2014.

Tabla 38: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014)

Empresa: MegaAuto **Proceso:** Administración **Actividad:** Actividades de oficina

Fecha del informe: 15/03/2021

Descripción: La actividad fundamental es dar servicio al cliente y mantener actualizada la administración de la empresa, para lo cual es necesario que la persona pase su mayor tiempo sentado.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 39: Valoración

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No recomendado	No recomendado	Aceptable	No recomendado	No recomendado
VALORACIÓN GLOBAL		NIVEL DE RIESGO POSTURAL		
Total, posturas		Alta exposición		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 40: Niveles de Riesgo

Valoración de la postura	Probabilidad
No exposición	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
Alta exposición	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Se detecta una alta exposición a las posturas estáticas derivadas de la naturaleza misma de las actividades los datos introducidos se encuentran en el anexo 4.

3.7.3 Desmontaje del Vehículo (End.) – Método ISO-11228-1:2014

Tabla 41: Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1:2014)

Empresa: MegaAuto **Proceso:** Enderezada y Pintura **Actividad:** Desmontaje de vehículo

Fecha del informe: 15/03/2021

Descripción:

El operario de esta actividad es encargado de desmontar las partes del vehículo con la utilización de herramienta manual, para posteriormente enviar al área de enderezado las necesarias.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL):

Tabla 42: Valoración

	Constante De Peso (LC) kg	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL (kg)
Origen	25	0.83	0.93	1	0.94	0.9	0.85	13.8
Destino	25	0.42	1	1	0.74	0	0.85	5.93

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

Tabla 43: Índice de Levantamiento (LI)

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	LEVANTAMIENTO	TRANSPORTE CARGA
2.53	Alta exposición	No exposición

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 44: Niveles de Riesgo

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	No exposición	No exposición	No se requiere
0.5 - 1.0	Muy Baja Exposición	Muy baja exposición	No se requiere
1.0 - 2.0		Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
2.0 - 3.0	Alta exposición	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 3.0	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto
Transporte de carga			
No exposición	No exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	No se requiere
≤10 metros y ≤10000 kg o >10 m y ≤ 6000 kg	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

El resultado del método arroja la alta exposición a la manipulación manual de cargas debido a la naturaleza de las actividades que realizan, para ver los datos ingresados ver anexo 6.

3.7.4 Desmontaje del Vehículo (End) – OCRA Check - List

Tabla 45: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Enderezada y Pintura	Actividad: Desmontaje de vehículo
Fecha del informe: 15/03/2021		
Descripción: El operario de esta actividad es encargado de desmontar las partes del vehículo con la utilización de herramienta manual, para posteriormente enviar al área de enderezado las necesarias		
		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 46: Valoración

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Izquierdo	2	1	4	2	2	0.5
Derecho	2	2	8	2	2	0.5
Índice Check List OCRA (IE)						
Brazo izquierdo			Brazo derecho			
5.5	No exposición		8	Muy baja exposición		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 47: Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 – 11	Incierto	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

La exposición a este factor no es considerable en esta actividad por lo que no requiere intervención, para el ingreso de datos ver anexo 6.

3.7.5 Desmontaje del Vehículo (End) – ISO-11226:2014

Tabla 48: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Enderezada y Pintura	Actividad: Desmontaje de vehículo
Fecha del informe: 15/03/2021	Tarea: Desmontaje de vehículo	
Descripción: El operario de esta actividad es encargado de desmontar las partes del vehículo con la utilización de herramienta manual, para posteriormente enviar al área de enderezado las necesarias		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 49: Valoración

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No recomendado	No recomendado	Aceptable	No recomendado	No recomendado
VALORACIÓN GLOBAL		NIVEL DE RIESGO POSTURAL		
Total posturas		Alta exposición		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 50: Niveles de Riesgo

Valoración de la postura	Probabilidad
No exposición	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
Alta exposición	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Por los tiempos prolongados en adoptar posturas en cuclillas se observa el resultado de alta exposición al factor posturas estáticas, se requiere intervenir con mejoras del puesto de trabajo.

Los datos ingresados ver anexo 6.

3.7.6 Enderezada y Reemplazo de Componentes – ISO 11228-1:2014

Tabla 51: Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1:2014)

Empresa: MegaAuto **Proceso:** Enderezada y Pintura **Actividad:** Enderezada y reemplazo de componentes

Fecha del informe: 15/03/2021

Descripción:

Se encarga el operario de enderezar y reformar las piezas con uso de combos, con máquinas y herramientas manuales, reemplaza componentes en mal estado para posteriormente enviarlos a la siguiente área.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

Tabla 52: Valoración

	Constante De Peso (LC) kg	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL (kg)
Origen	25	1	0.96	0.93	0.97	0.9	0.85	16.49
Destino	25	0.42	0.93	0.93	0.74	0	0.85	5.11

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

Tabla 53: Índice de Levantamiento (LI)

Índice De Levantamiento	Nivel De Riesgo	Transporte Carga
2.93	Muy Baja Exposición	No exposición

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 54: Niveles de Riesgo

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	No exposición	No exposición	No se requiere
0.5 - 1.0	Muy Baja Exposición	Muy baja exposición	No se requiere
1.0 - 2.0		Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
2.0 - 3.0	Alta exposición	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.

> 3.0	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto
Transporte de carga			
No exposición	No exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	No se requiere
<=10 metros y <=10000 kg o >10 m y <= 6000 kg	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

En esta área no se realiza con mucha frecuencia el transporte manual carga y se evidencia con la exposición el nivel aceptable y muy baja exposición, no se requiere una mejora considerable, para ver datos ingresados ir a anexo 6.

3.7.7 Enderezada y Reemplazo – OCRA Check List

Tabla 55: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Enderezada y Pintura	Puesto: Enderezada y reemplazo de componentes
Fecha del informe: 15/03/2021		
Descripción: Se encarga el operario de enderezar y reformar las piezas con uso de combos, con máquinas y herramientas manuales, reemplaza componentes en mal estado para posteriormente enviarlos a la siguiente área.		
		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 56: Valoración

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Izquierdo	2	3.5	0	2	0	0.5
Derecho	2	3.5	0	2	2	0.5

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 57: Índice Check List OCRA (IE)

Índice Check List OCRA (IE)			
Brazo izquierdo		Brazo derecho	
3.75	No exposición	4.75	No exposición

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 58: Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 – 11	Incierto		
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto		Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Par ver los datos ingresados ver anexo 6

3.7.8 Enderezada y Reemplazo de Componentes – ISO 11226:2014

Tabla 59: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014)

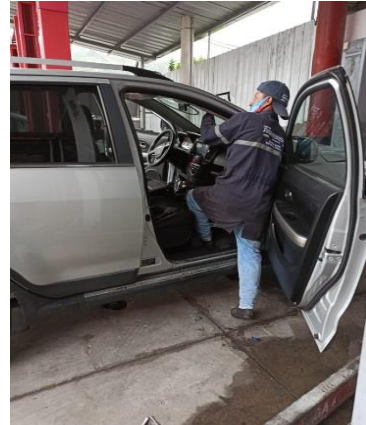
Empresa: MegaAuto **Proceso:** Enderezada y Pintura **Actividad:** Enderezada y reemplazo de componentes

Fecha del informe: 15/03/2021

Descripción:

Se encarga el operario de enderezar y reformar las piezas con uso de combos, con máquinas y herramientas manuales, reemplaza componentes en mal estado para posteriormente enviarlos a la siguiente área.

En el área de enderezado se puede detectar varias posturas inadecuadas, las cuales el trabajador tiene que permanecer mucho tiempo en aquella manera incómoda.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 60: Valoración

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No recomendado	No recomendado	No recomendado	No recomendado	No recomendado

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 61: Valoración global

VALORACIÓN GLOBAL	NIVEL DE RIESGO POSTURAL
Total posturas	Alta exposición

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 62: Niveles de Riesgo

Valoración de la postura	Probabilidad
No exposición	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
Alta exposición	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Existe la alta exposición a las posturas de trabajo estáticas y requiere intervención, para visualizar los datos ingresados ir a anexo 6.

3.7.9 Preparado (End) – OCRA Check List

Tabla 63: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Enderezada y Pintura	Actividad: Preparado
Fecha del informe: 15/03/2021		
Descripción: Luego de enderezadas las piezas el operario en esta actividad, prepara la mezcla (masilla) y la coloca en las partes enderezadas, luego procede con el lijado o preparado de las piezas hasta dejarlas uniformes.		
		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 64: Valoración e Índice OCRA Check List

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Brazo	4	7.5	24	8	2	0.75
Índice Check List OCRA (IE)						
Brazo						
34.13	Alta exposición		0			

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 65: Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 - 11	Incierto		
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto		Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para ver los datos ingresados ver anexo 6

3.7.10 Pintura (End) – OCRA Check List

Tabla 66: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Enderezada y Pintura	Actividad: Pintura
--------------------------	--------------------------------------	---------------------------

Fecha del informe: 15/03/2021

Descripción:

En esta actividad el trabajador recibe los componentes preparados, procede a tomar el tono de color, mezcla la pintura, y posteriormente procede al pintado del componente.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 67: Valoración e Índice OCRA Check List

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Brazo	2	0	8	8	3	0.85
Índice Check List OCRA (IE)						
Brazo						
17.85	Alta exposición		0			

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 68: Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 - 11	Incierto		
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto		Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Los datos ingresados ir a anexo 6

3.7.11 Desmontaje del Motor (Rep) ISO-11228-1:2014

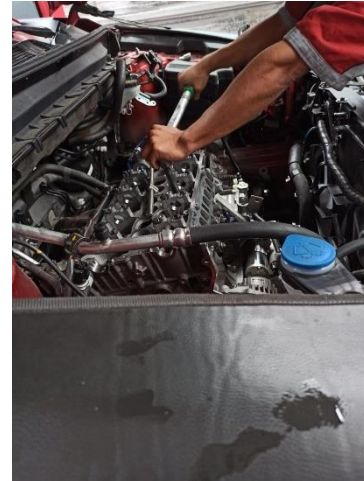
Tabla 69: Manipulación Manual de Cargas (ISO-11228-1:2014)

Empresa: MegaAuto **Proceso:** Mecánica Automotriz - **Actividad:** Desmontaje del motor
Reparación de motores

Fecha del informe: 15/03/2021

Descripción:

Actividad en la que el operario retira piezas del motor, haciendo uso de herramienta manual, aplicando fuerza al momento de desarmar y separar diferentes piezas.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL):

Tabla 70: Valoración

	Constante De Peso (LC) kg	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL (kg)
Origen	25	1	0.81	1	1	0.9	0.85	15.4
Destino	25	0.42	0.87	1	0.68	0	0.85	4.69

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

Tabla 71: Niveles de Riesgo

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	Nivel de riesgo	TRANSPORTE CARGA
5.33	Alta exposición	No exposición

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 72: Niveles de riesgo

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	No exposición	No exposición	No se requiere
0.5 - 1.0	Muy Baja Exposición	Muy baja exposición	No se requiere
1.0 - 2.0		Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
2.0 - 3.0	Alta exposición	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 3.0	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto
Transporte de carga			
No exposición	No exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	No se requiere
≤10 metros y ≤10000 kg o >10 m y ≤ 6000 kg	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Esta actividad tiene alta exposición a movimientos repetitivos a alta frecuencia debido al uso constante de herramienta manual en la totalidad de las tareas demandadas, requiere una mejora en el equipo de trabajo. Para visualizar los datos ingresados del método ir a anexo 7.

3.7.12 Desmontaje del Motor (Rep) ISO-11228-2:2014

Tabla 73: Manipulación Manual de Cargas Empuje Tracción (ISO-11228-2:2014)

Empresa: MegaAuto

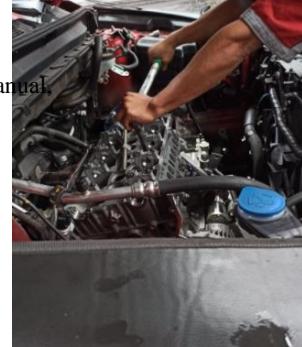
Proceso: Mecánica Automotriz

Actividad: Reparación de motores

Fecha del informe: 15/03/2021

Descripción:

Actividad en la que el operario retira piezas del motor, haciendo uso de herramienta manual aplicando fuerza al momento de desarmar y separar diferentes piezas.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 74: Valoración

Fuerza recomendada (Valor fuerza en Newton)	
Valor fuerza Inicial	Valor fuerza Sostenida
250	170

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 75: Nivel de riesgo

Nivel de riesgo		
Fuerza inicial	0.6	No Exposición
Fuerza sostenida	0.59	No Exposición

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 76: Niveles de Riesgo

Nivel de riesgo	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	No Exposición	No exposición	No se requiere
0.5 - 0.85		Muy baja exposición	No se requiere
0.86 - 1.0	Muy Baja Exposición	Fuerza significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
1.0 - 1.5	Alta Exposición	Fuerza significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 1.5		Fuerza alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para los datos introducidos ver anexo 7

3.7.13 Desmontaje del Motor (Rep) – OCRA Check List

Tabla 77: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Mecánica Automotriz	Actividad: Desmontaje de motor
--------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------

Fecha del informe: 15/03/2021

Descripción:

Actividad en la que el operario retira piezas del motor, haciendo uso de herramienta manual, aplicando fuerza al momento de desarmar y separar diferentes piezas.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 78: Valoración e Índice OCRA Check List

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Brazo	2	6.5	24	8	2	0.75
Índice Check List OCRA (IE)						
Brazo						
31.88	Alta exposición		0			

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 79: Niveles de Riesgo


Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 - 11	Incierto		
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto		Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

3.7.14 Desmontaje del Motor (Rep) ISO-11226:2014

Tabla 80. Análisis de Desmontaje del Motor por la Norma ISO-11226:2014

Empresa: MegaAuto	Proceso: Mecánica Automotriz	Actividad: Desmontaje del motor
Fecha del informe: 15/03/2021		
Descripción: Actividad en la que el operario retira piezas del motor, haciendo uso de herramienta manual, aplicando fuerza al momento de desarmar y separar diferentes piezas.		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 81: Valoración y Valoración global

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No recomendado	No recomendado	No recomendado	No recomendado	No recomendado
VALORACIÓN GLOBAL		NIVEL DE RIESGO POSTURAL		
Total posturas		Alta exposición		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 82: Niveles de Riesgo

Valoración de la postura	Probabilidad
No exposición	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
Alta exposición	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para ver los datos introducidos ir al anexo 7

3.7.15 Reparación del Motor (Rep) – OCRA Check List

Tabla 83: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto	Centro: Mecánica Automotriz	Puesto: Reparación de motores
Fecha del informe: 15/03/2021		
Descripción: El mecánico procede con la respectiva reparación del motor de cada uno de los vehículos.		
		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 84: Valoración e Índice OCRA Check List

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Izquierdo	2	3.5	0	3.5	2	0.85
Derecho	2	5.5	8	9.5	2	0.85
Índice Check List OCRA (IE)						
Brazo izquierdo			Brazo derecho			
9.35	No exposición		22.95	Alta exposición		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 85: Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 – 11	Incierto		
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto		Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para ver los datos ingresados ir al anexo 7

3.7.16 Reparación del Motor (Rep) ISO-11226:2014

Tabla 86: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Mecánica Automotriz	Actividad: Reparación de motores
Fecha del informe: 15/03/2021		
Descripción:		
El técnico en mecánica restaura el motor a las especificaciones de fabrica		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 87: Valoración postura el cuerpo y nivel de riesgo

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No recomendado	No recomendado	Aceptable	No recomendado	No recomendado
VALORACIÓN GLOBAL		NIVEL DE RIESGO POSTURAL		
Total posturas		Alta exposición		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 88: Niveles de Riesgo

Valoración de la postura	Probabilidad
No exposición	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
Alta exposición	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para observar los datos introducidos ir al anexo 7

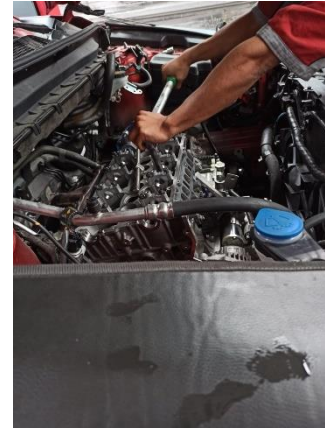
3.7.17 Armado de Motor (Rep) – OCRA Check List

Tabla 89: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Mecánica Automotriz	Actividad: Armado del motor
Fecha del informe: 15/03/2021	Tarea: Armar motor en vehículo	

Descripción:

El técnico en mecánica automotriz procede con la colocación del motor reparado en el sito que corresponde.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 90: Valoración e Índice OCRA Check List

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Brazo	0	0	20	8	2	0.85
Índice Check List OCRA (IE)						
Brazo						
25.5	Alta exposición		0			

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 91: Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 - 11	Incierto		
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto		Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

En el anexo 7 se despliega la lista de información ingresada en el programa para este método.

3.7.18 Armado de Motor (Rep) ISO-11226:2014

Tabla 92: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Mecánica Automotriz	Actividad: Armado de Motor
Fecha del informe: 15/03/2021	Tarea: Armado de motor	
Descripción: El técnico en mecánica automotriz procede con la colocación del motor reparado en el sito que corresponde.		
		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 93: Valoración y nivel de riesgo

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No recomendado	No recomendado	No recomendado	No recomendado	No recomendado
VALORACIÓN GLOBAL		NIVEL DE RIESGO POSTURAL		
Total posturas		Alta exposición		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 94: Niveles de Riesgo

Valoración de la postura	Probabilidad
No exposición	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
Alta exposición	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

El anexo 7 muestra los datos tomados en la empresa para esta actividad con este método.

3.7.19 Revisión y Desarme de Componentes (Mant) ISO-11228-1:2014

Tabla 95: Manipulación Manual de Cargas (ISO-11228-1:2014)

Empresa: MegaAuto **Proceso:** Mecánica Automotriz - Mantenimiento vehicular **Actividad:** Revisión y desarme de componentes

Fecha del informe: 15/03/2021

Descripción:

Actividad en la que el operario revisa y analiza las partes que necesitan ser reemplazada y arregladas, las desarma para proceder repararlas.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL).

Tabla 96: Valoración

	Constante De Peso (LC) kg	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL (kg)
Origen	25	1	0.81	0.91	1	0.95	0.85	14.79
Destino	25	0.71	0.96	0.91	0.86	0	0.85	10.73

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

Tabla 97: Índice de Levantamiento (LI)

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	Nivel de riesgo	TRANSPORTE CARGA
1.86	Muy Baja Exposición	Muy Baja Exposición

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 98: Niveles de Riesgo

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	No exposición	No exposición	No se requiere
0.5 - 1.0	Muy Baja Exposición	Muy baja exposición	No se requiere
1.0 - 2.0		Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
2.0 - 3.0	Alta exposición	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 3.0	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto
Transporte de carga			
No exposición	No exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	No se requiere
≤10 metros y ≤10000 kg o >10 m y ≤ 6000 kg	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

En el anexo 8 se observan los datos ingresados y se comprende el porqué de la baja exposición en este factor para esta actividad.

3.7.20 Revisión y Desarme de Componentes (Mant) ISO 11228-2:2014

Tabla 99: Manipulación Manual de Cargas Empuje Tracción (ISO-11228-2:2014)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Automotriz	Mecánica	Actividad: Revisión y desarme de componentes
Fecha del informe: 15/03/2021			
Descripción: Actividad en la que el operario revisa y analiza las partes que necesitan ser reemplazada y arregladas, las desarma para proceder repararlas.			

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 100: Valoración

Fuerza recomendada (Valor fuerza en Newton)	
Valor fuerza Inicial	Valor fuerza Sostenida
270	190

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 101: Nivel del riesgo

Nivel de riesgo		
Fuerza inicial	0.74	No Exposición
Fuerza sostenida	0.63	No Exposición

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 102: Niveles de Riesgo

Nivel de riesgo	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	No Exposición	No exposición	No se requiere
0.5 - 0.85		Muy baja exposición	No se requiere
0.86 - 1.0	Muy Baja Exposición	Fuerza significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
1.0 - 1.5	Alta Exposición	Fuerza significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 1.5		Fuerza alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para observar los datos ingresados con detalle ir al anexo 8

3.7.21 Revisión y Desarme de Componentes (Mant)– OCRA Check List

Tabla 103: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Mecánica Automotriz	Actividad: Revisión y desarme de componentes
Fecha del informe: 15/03/2021	Tarea: Revisión y desarme de piezas	
Descripción: El técnico revisa y extrae piezas a ser reemplazadas en todas las partes del vehículo, hace mantenimientos preventivos predictivos y correctivos de las partes móviles.		
		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 104: Valoración e Índice OCRA Check List

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Brazo	0	0	16	4	0	0.85
Índice Check List OCRA (IE)						
Brazo Derecho						
17	Alta exposición		0			

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 105: Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 – 11	Incierto		
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto		Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

En el anexo 8 se despliega la lista de datos ingresados en el ErgoSoft.

3.7.22 Mantenimiento de Vehículo (Mant) – OCRA Check List

Tabla 106: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Mecánica Automotriz	Actividad: Mantenimiento vehicular
Fecha del informe: 15/03/2021		
Descripción: El técnico en mecánica reemplaza piezas previamente analizadas y las coloca en su sitio según el vehículo.		
		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 107: Valoración e Índice OCRA Check List

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Brazo	0	0	16	4	2	0.65
Índice Check List OCRA (IE)						
Brazo						
14.3	Alta exposición		0			

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 108: Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 – 11	Incierto		
11.1 – 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto		Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

En el anexo 8 se describe la lista de datos ingresados para la obtención del nivel de riesgo descrito.

3.7.23 Armado de Partes (Mant) ISO-11228-1: 2014

Tabla 109: Manipulación Manual de Cargas (ISO-11228-1:2014)

Empresa: MegaAuto **Proceso:** Mecánica Automotriz - **Actividad:** Armado de partes
 Mantenimiento vehicular

Fecha del informe: 15/03/2021 **Tarea:** Armado de partes

Descripción:

Actividad de colocación de componentes del vehículo en el lugar, realizados los chequeos necesarios con el debido mantenimiento.



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL):

Tabla 110: Valoración

	Constante De Peso (LC) kg	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL (kg)
Origen	25	1	0.78	1	1	0.95	0.85	15.65
Destino	25	0.63	0.84	1	0.9	0	0.85	9.52

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

Tabla 111: Índice de Levantamiento (LI)

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	Nivel de riesgo	TRANSPORTE CARGA
2.62	Alta exposición	No exposición

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 112: Niveles de Riesgo

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	No exposición	No exposición	No se requiere
0.5 - 1.0	Muy Baja Exposición	Muy baja exposición	No se requiere
1.0 - 2.0		Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
2.0 - 3.0	Alta exposición	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 3.0	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto
Transporte de carga			
No exposición	No exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	No se requiere
≤10 metros y ≤10000 kg o >10 m y ≤ 6000 kg	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para observar con detalle los datos ingresados ver el anexo 8

3.7.24 Armado de Partes (Mant) ISO-11226: 2014

Tabla 113: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014)

Empresa: MegaAuto	Centro: Mecánica Automotriz	Puesto: Armado de partes
Fecha del informe: 15/03/2021	Tarea: Armar componentes	
Descripción:		
El técnico mecánico coloca las piezas arregladas en el lugar correspondiente del vehículo según la descripción de la tarea.		
		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 114: Valoración

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No recomendado	No recomendado	No recomendado	No recomendado	No recomendado
VALORACIÓN GLOBAL		NIVEL DE RIESGO POSTURAL		
Total posturas		Alta exposición		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 115: Niveles de Riesgo

Valoración de la postura	Probabilidad
No exposición	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
Alta exposición	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para observar los datos ingresados ver el anexo 8

3.7.25 Actividades de Lavado - OCRA Check List

Tabla 116: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Lavado vehicular	Actividad: Área de lavado
Fecha del informe: 15/03/2021		
Descripción: Una vez el vehículo pasado por las todos los puestos ingresa al área de lavado donde los operarios proceden con las actividades correspondientes.		
		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 117: Valoración

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Brazo	2	10.5	0	24	3	0.85
Índice Check List OCRA (IE)						
Brazo						
33.58	Alta exposición		0			

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 118: Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
5.1 - 7.5			
7.6 - 11	Incierto		
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto		Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para visualizar la lista de datos ingresados en el programa ver anexo 9

3.7.26 Actividades de Lavado ISO-1126: 2014

Tabla 119: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014)

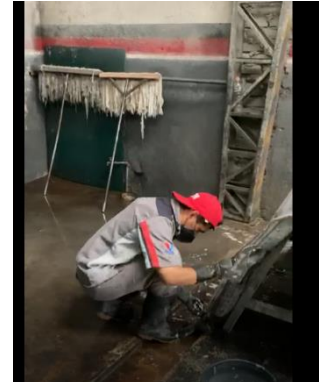
Empresa: MegaAuto	Proceso: Lavado vehicular	Actividad: Área de lavado
--------------------------	----------------------------------	----------------------------------

Fecha del informe: 15/03/2021

Descripción:

Una vez el vehículo pasado por los todos los puestos ingresa al área de lavado donde los operarios proceden con las actividades correspondientes.

El lavador moja, jabona y cepilla las alfombras hasta que queden libres de residuos



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 120: Valoración

VALORACIÓN GLOBAL	NIVEL DE RIESGO POSTURAL
Total posturas	Alta exposición

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 121: Niveles de Riesgo

Valoración de la postura	Probabilidad
No exposición	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
Alta exposición	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para mirar la lista de datos tomados del puesto de trabajo ver anexo 9

3.7.27 Actividades de Secado ISO-1126:2014

Tabla 122: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO-11226:2014)

Empresa: MegaAuto	Centro: Lavado	Puesto: Secado
Fecha del informe: 15/03/2021	Tarea: Secado	
Descripción: Actividad en la que el operario para alcanzar diferentes lugares del vehículo permanece en posturas estáticas, pero totalmente incómodo.		
		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 123: Valoración

Evaluación de las posturas del cuerpo				
Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No recomendado	No recomendado	No recomendado	No recomendado	No recomendado
VALORACIÓN GLOBAL		NIVEL DE RIESGO POSTURAL		
Total posturas		Alta exposición		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 124: Niveles de Riesgo

Valoración de la postura	Probabilidad
No exposición	Indica mínima probabilidad de riesgo para la postura mantenida
Alta exposición	Indican que puede existir cierto riesgo postural teniendo en consideración los ángulos corporales y el tiempo de mantenimiento.

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para observar los datos ingresados ir al anexo 9

3.7.28 Actividades de Secado – OCRA Check List

Tabla 125: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Empresa: MegaAuto	Centro: Lavado	Puesto: Secado
Fecha del informe: 15/03/2021	Tarea: Secado	
Descripción: Actividad en la que el operario seca el vehículo después del lavado realizado, de forma manual con el uso de franela, adoptando posturas incómodas.		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 126: Valoración

Factores						
Brazo	Recuperación	Frecuencia	Fuerza	Postura	Adicionales	Duración neta
Brazo	2	6	0	8	0	0.85
Índice Check List OCRA (IE)						
Brazo derecho						
13.6	Muy baja exposición		0			

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 127: Niveles de Riesgo

Índice Check List OCRA (IE)	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 5 5.1 - 7.5	Óptimo aceptable	No exposición	No se requiere
7.6 – 11	Incierto		
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Muy baja exposición	No se requiere acciones de mejora e intervención.
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Alta exposición	Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento pronto
> 22.5	Inaceptable Alto		Se requieren acciones de mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento inmediatamente

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para visualizar los datos tomados en los puestos de trabajo ver anexo 9

3.7.29 Actividades del Proceso Venta de repuestos ISO-11228-1: 2014

Tabla 128: Manipulación Manual de Cargas (ISO-11228-1:2014)

Empresa: MegaAuto	Centro: Venta de Repuestos	Puesto: Entrega de productos a cliente
Fecha del informe: 15/03/2021	Tarea: Entrega de productos al cliente	

Descripción: Operario encargado de ofrecer y entregar repuestos y accesorios de automóviles



Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Multiplicadores y Límite de peso recomendado (RWL)

Tabla 129: Valoración

	Constante De Peso (LC) kg	HM	VM	DM	AM	CM	FM	RWL (kg)
Origen	15	1	0.85	1	0.94	0.95	0.85	9.64
Destino	15	0.63	0.88	1	0.9	0	0.85	6.02

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

El Índice de Levantamiento (LI) estima el riesgo asociado con una tarea de manipulación manual de cargas.

$$LI = \text{Peso de la carga} / \text{Peso límite recomendado} = L/RWL$$

Tabla 130: Índice de Levantamiento (LI)

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	Nivel de riesgo	TRANSPORTE CARGA
0.83	Muy Baja Exposición	Muy Baja Exposición

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 131: Niveles de Riesgo

ÍNDICE DE LEVANTAMIENTO	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	No exposición	No exposición	No se requiere

0.5 - 1.0	Muy Baja Exposición	Muy baja exposición	No se requiere
1.0 - 2.0		Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
2.0 - 3.0	Alta exposición	Carga significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 3.0	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto
Transporte de carga			
No exposición	No exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	No se requiere
<=10 metros y <=10000 kg o >10 m y <= 6000 kg	Alta exposición	Carga alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto


Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para ver los datos ingresados ir al anexo 10

3.7.30 Actividades del Proceso Venta de repuestos ISO-11228-2:2014

Tabla 132: Manipulación Manual de Cargas Empuje Tracción (ISO-11228-2:2014)

Empresa: MegaAuto	Proceso: Venta de Repuestos	Actividad: Entrega de productos a cliente
Fecha del informe: 15/03/2021	Tarea: Entrega de Productos al cliente	
Descripción: Se encarga de entregar los repuestos requeridos en talleres o como venta a un cliente que no hace uso de servicios integrales.		
		

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Resultados de la evaluación:

Tabla 133: Valoración

Fuerza recomendada (Valor fuerza en Newton)	
Valor fuerza Inicial	Valor fuerza Sostenida
190	90

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 134: Nivel de riesgo

Nivel de riesgo		
Fuerza inicial	0.53	Bajo
Fuerza sostenida	0.22	Inapreciable

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Tabla 135: Niveles de Riesgo

Nivel de riesgo	Riesgo	Exposición	Acción recomendada
≤ 0.50	No Exposición	No exposición	No se requiere
0.5 - 0.85		Muy baja exposición	No se requiere
0.86 - 1.0	Muy Baja Exposición	Fuerza significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad reducida	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
1.0 - 1.5	Alta Exposición	Fuerza significativamente elevada. Probable sobreesfuerzo para personas de capacidad normal	Son imprescindibles medidas de mejora del puesto.
> 1.5		Fuerza alta. Sobreesfuerzo muy probable	Son urgentes medidas de mejora del puesto

Fuente: (ErgoSoftPro, 2020)

Elaborado por: El autor

Para observar los datos introducidos en el programa ir al anexo 10

3.8 Análisis de Resultados

Se muestran los niveles de exposición que arrojó cada método a las distintas actividades que se llevan a cabo en la empresa.

Tabla 136: Matriz Riesgo Detectado

	PROCESO	ACTIVIDADES	Riesgo detectado			
			ISO 11228-1	ISO 11228-2	OCRA Check List	ISO 11226
			Levantamiento/transporte manual de cargas	Empuje y tracción de cargas	Movimientos repetitivos de la extremidad superior	Postura estática /dinámica forzada
SERVICIOS MEGA AUTO	ADMINISTRATIVO	Actividades de oficina			Alta Exposición	Alta Exposición
	ENDEREZADA Y PINTURA	Desmontaje de vehículo	Alta Exposición		Muy Baja Exposición	Alta Exposición
		Enderezada y reemplazo de componentes	Muy Baja Exposición		No Exposición	Alta Exposición
		Preparado			Alta Exposición	
		Pintura			Alta Exposición	
	Mecánica automotriz (reparación de motores)	Desmontaje del motor	Alta Exposición	No Exposición	Alta Exposición	Alta Exposición
		Reparación de motor			Alta Exposición	Alta Exposición
		Armado de motor			Alta Exposición	Alta Exposición
	Mecánica automotriz (mantenimiento vehicular)	Revisión y desarme de componentes	Muy Baja Exposición	Muy Baja Exposición	Alta Exposición	
		Mantenimiento del vehículo			Alta Exposición	
		Armado de partes	Alta Exposición			Alta Exposición
	Lavado	Lavado vehicular			Alta Exposición	Alta Exposición
		Secado			Alta Exposición	Alta Exposición
	Ventas	Entrega de productos a cliente	No Exposición	No Exposición		

Elaborado por: El autor

3.8.1 Análisis de Resultados Área administrativa

Con la evaluación de los métodos utilizados se confirma la exposición a los factores de riesgo causantes de TME, se encontró alta exposición a movimientos repetitivos con un porcentaje del 100% de las actividades con alto riesgo y posturas estáticas de igual manera

100% como se observa en la figura 28. Este análisis contrasta con las encuestas del cuestionario nórdico, donde personal administrativo afirma tener dolencia de espalda cuello y muñecas a causa del trabajo. Si se realizase un análisis profundo se podría encontrar patologías relacionadas a estos factores de exposición como lo son: la cervicalgia asociada al dolor del cuello por la adopción de postura estática y prolongada frente al computador, cifosis y síndrome del túnel del carpo por el uso repetitivo de muñeca y mala posición de extremidades.

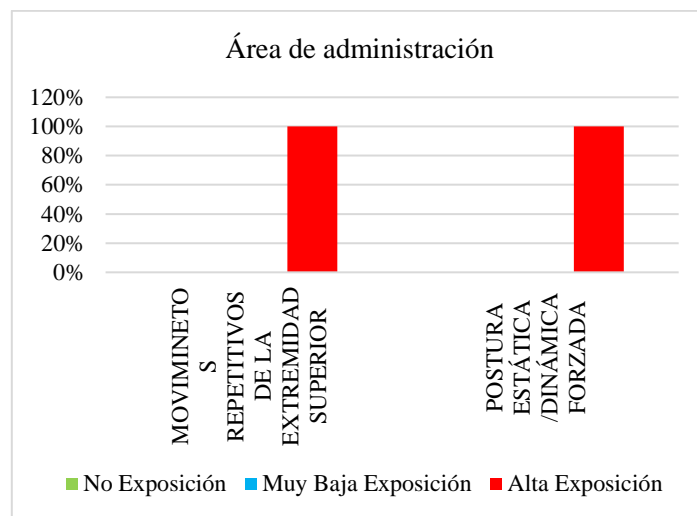


Figura 35: Porcentaje de actividades expuestas al riesgo
Elaborado por: El autor

3.8.2 Análisis Área de Enderezada y Pintura

En el gráfico de la figura 29 se muestra la existencia de la exposición a los factores de carga postural prevaleciendo posturas estáticas y movimientos repetitivos con 100% cada factor riesgo, y un 25% de las actividades por levantamiento y transporte manual de cargas, los demás factores representan un bajo porcentaje de las actividades, con las dolencias descritas por parte de los trabajadores contestadas en el Cuestionario Nórdico se confirma la existencia de patologías asociadas a estos factores de exposición, tendinopatías del manguito de los rotadores por exceso uso de miembro superior en tareas repetitivas, lumbalgia por posturas de tórax inadecuadas, bursitis de rodilla y tobillo y tendinitis rotuliana por los prolongado tiempo de inactividad de estas partes en posición forzada.

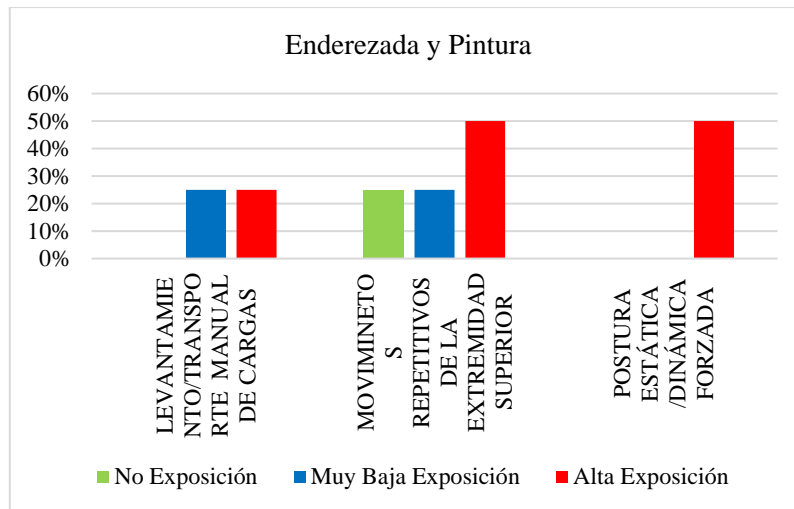


Figura 36: Porcentaje de actividades expuestas al riesgo
Elaborado por: El autor

3.8.3 Área de Mecánica Automotriz (Reparación de Motores)

Existe el riesgo a factores de exposición como en los movimientos repetitivos con el 100% de actividades y a posturas forzadas igualmente con el 100%, y un 25% por levantamiento manual como se puede observar en la figura 31, de acuerdo con los resultados obtenidos los trabajadores pueden presentar patologías en las rodillas como bursitis y tendinopatías, lumbalgias por adopción de posturas inadecuadas y forzadas de la columna vertebral.

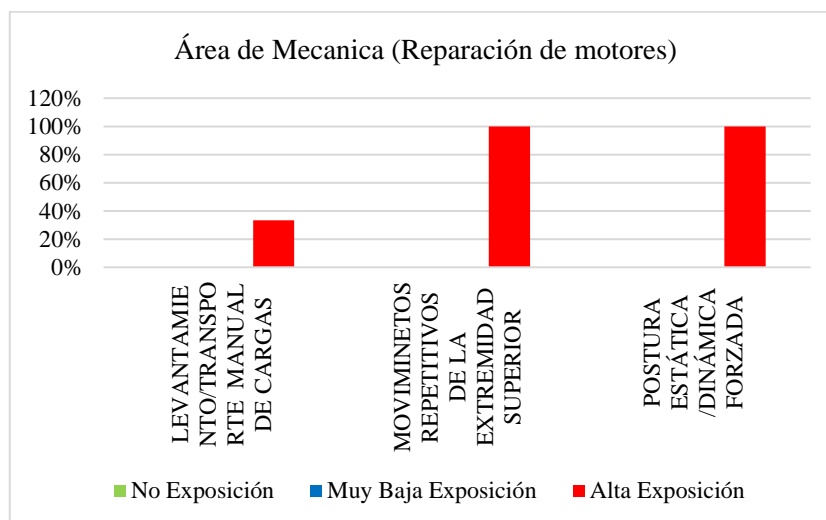


Figura 37: Porcentaje de actividades expuestas al riesgo
Elaborado por: El autor

3.8.4 Área de Mecánica Automotriz (Mantenimiento Vehicular)

La figura 32 evidencia el riesgo a posturas estáticas en un 33% de las actividades, movimiento manual de cargas con 33% en riesgo alto y 33% en bajo riesgo, movimientos repetitivos con 65% de las actividades en riesgo alto, por los datos obtenidos y las encuestas realizadas los trabajadores pueden contraer patologías de la rodilla como tendinopatías bursitis por el uso estático de las extremidades inferiores, si se realizarse una evaluación clínica ellos pueden presentar estas enfermedades profesionales degenerativas.

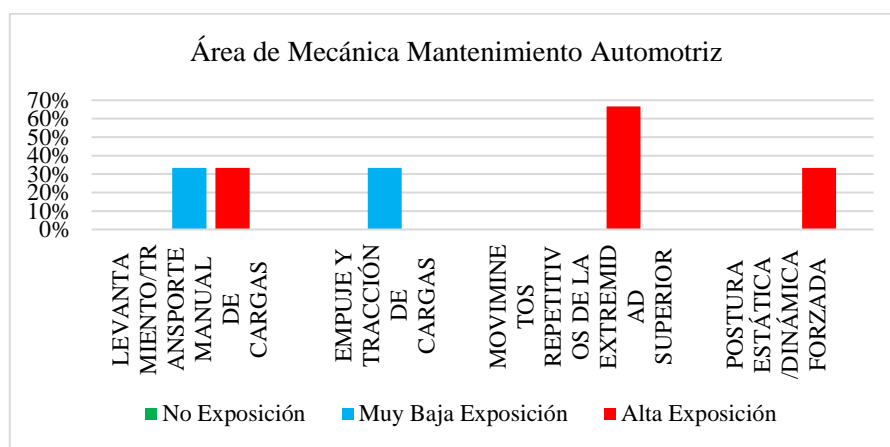


Figura 38: Porcentaje de actividades expuestas al riesgo

Elaborado por: El autor

3.8.5 Área de Lavado

En la interpretación de la figura 33 se observa alta exposición a los factores de movimientos repetitivos con un 100% de actividades y 100% para posturas estáticas inadecuadas, razón suficiente para que los trabajadores de esa área pueden desarrollar tendinopatías del manguito de los rotadores por uso excesivo del miembro superior, lumbalgias por las posturas forzadas, y problemas de rodilla por adopción de posturas en cuclillas e inadecuadas extremas por periodos prolongados de tiempo.

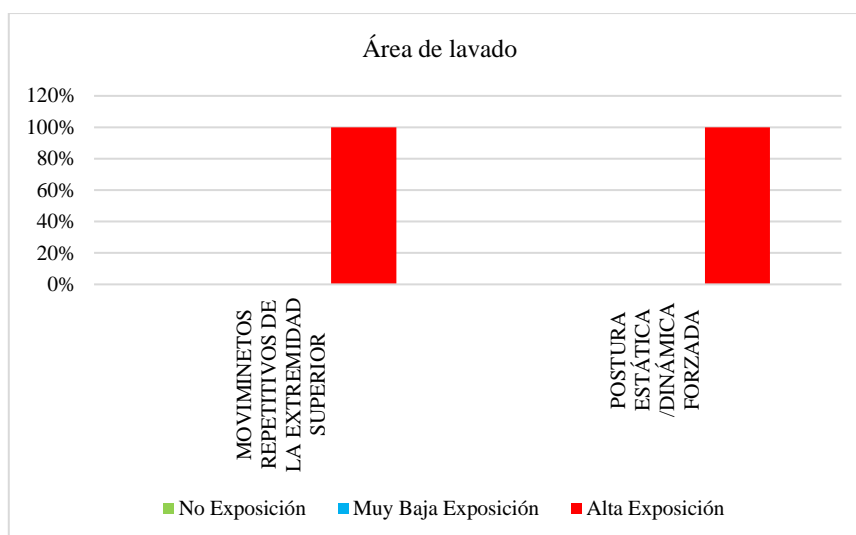


Figura 39: Porcentaje de actividades expuestas al riesgo

Elaborado por: El autor

3.9 Identificación Patológica Ocupacional

En la tabla 137 se despliega el factor exposición de alto riesgo encontrado, según estos se detallan la posible patología que pueden sufrir los trabajadores en cada proceso.

Tabla 137: Riesgo patológico por factor exposición

Proceso	Factor exposición	Dolencias padecidas	Riesgo patológico
Administrativo	- Movimientos repetitivos - Posturas estáticas	- Dolor del cuello - Dolor muñeca/mano - Dolor en parte lumbar	- Síndrome túnel del carpo - Cervicalgia - Cifosis
Enderezado y pintura	- Movimientos repetitivos - Movimiento manual de cargas - Posturas estáticas	- Dolor en hombro derecho - Dolor de rodilla - Dolor de cadera	- Tendinopatías del manguito de los rotadores - Lumbalgias - Bursitis de rodilla - Tendinopatía rotuliana
Mecánica (reparación de motores)	- Posturas estáticas - Levantamiento manual de cargas	- Dolor de rodilla	- Bursitis de rodilla - Tendinopatías de rodilla - Lumbalgias - Inflamación de músculos del hombro
Mecánica (mantenimiento vehicular)	- Movimientos repetitivos	Dolor de rodilla	- Bursitis y tendinopatías de rodillas
Lavado vehicular	- Movimientos repetitivos - Posturas estáticas	- Dolor hombro derecho - Dolor rodilla - Dolor parte lumbar	- Tendinopatías del manguito de los rotadores - Lumbalgias - Patologías de las rodillas

Almacén	- Levantamiento manual de cargas	- Sin	

Elaborado por: El autor

3.9.1 Análisis de los Resultados Patológicos Totales

En la tabla 138 se puede observar el porcentaje de cada patología que podrían sufrir los trabajadores en la empresa tomando en cuenta la frecuencia con que se generan cada una de ellas en cada una de las actividades. Teniendo con mayor porcentaje a las lumbalgias y con menor al síndrome del túnel carpiano.

Tabla 138: Estadísticas patológicas totales

Patología	Frecuencia	Porcentaje
Síndrome túnel del carpo	1	2%
Cervicalgia	2	4%
Cifosis	1	2%
Tendinopatías del manguito de los rotadores	13	25%
Lumbalgias	16	31%
Bursitis de rodilla	5	10%
Tendinopatía rotuliana	6	12%
Tenosinovitis Tobillo	4	8%
Tendinopatías de rodilla	4	8%
TOTAL	52	100%

Elaborado por: El autor

3.9.2 Análisis Patológico por Áreas

Del análisis relazado con los métodos analíticos de valoración en la siguiente figura 33 se observa como los trabajadores están expuestos a diferentes patologías del aparato locomotor, en el área administrativa los trabajadores tienen riesgo a contraer cervicalgia en el 50% de las actividades realizadas, el otro 50% se dividen en síndrome del túnel carpiano y sifosis.

Por otra parte en el área de enderezado y pintura los operarios se exponen a diversas patologías relacionadas a los factores de exposición analizados, lumbalgias con un 33% de sus actividades, bursitis de rodilla 17%, tendinopatía rotuliana 17%, y tendinopatías del manguito de los rotadores y Tenosinovitis de tobillo.

En el proceso de mecánica automotriz (reparación de motores) existe presencia de síntomas de bursitis de rodilla 17%, tendinopatía rotuliana 17% tenosinovitis de tobillo 8% bursitis de rodilla y tendinopatías de rodilla con 23% cada una, lumbalgias 33% y tendinopatías de manguito de los rotadores con 23%.

En las áreas de mantenimiento automotriz se observa el riesgo de padecer tendinopatías del manguito de los rotadores 38%, lumbalgia 38%, tendinopatías de rodilla 13%, y tenosinovitis de tobillo 13%, son las patologías a las que se encuentran expuestos los operarios de esta área.

En el área de lavado tendinopatías del manguito de los rotadores con 29%, lumbalgias 29%, tendinopatías rotulianas 29% y tenosinovitis de tobillo 13% son las patologías por exposición de esta área.

En el área de almacén existen pocas actividades, y están expuestas a lumbalgia con un 100% de sus actividades, en un nivel de riesgo por alto.

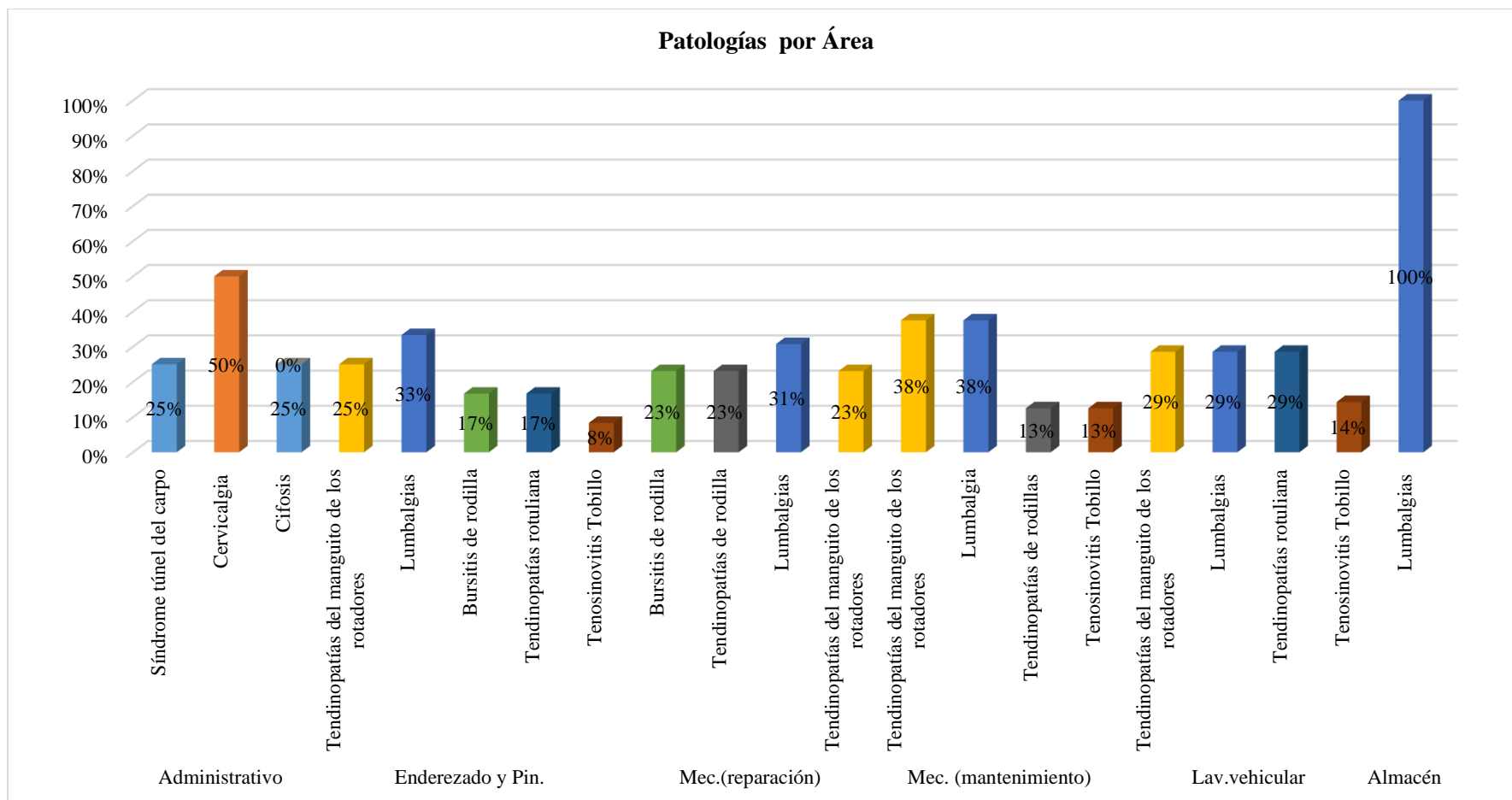


Figura 40: Posibles patologías sufridas

Elaborado por: El autor

3.10 Plan de Mejoras

Tabla 139: Medidas preventivas

FACTOR DE EXPOSICIÓN	CONDICIONES DE TRABAJO	MEDIDAS PREVENTIVAS
Movimientos Repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización constante de equipo de cómputo (Mouse, Teclado) durante la jornada laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organizar pausas periódicas que permitan recuperar tensiones y relajar musculatura. - Organizar los puestos trabajo de forma que puedan alternar las tareas.
Posturas Forzadas y Estáticas	<ul style="list-style-type: none"> - Postura inadecuada durante el manejo de equipos de cómputo. - Borde superior del monitor por debajo de los límites. - Pies no están pegados al suelo. - Pies antebrazo muñeca y mano no está de forma lineal 	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un programa de capacitación acerca de medidas preventivas por posturas forzadas. - Adecuar mesa y pantalla a las medidas recomendadas (ojos alineados al borde superior de la pantalla). - Implementar un reposa pies y adecuar la silla a las medidas ergonómicas recomendadas.
Manipulación Manual de Cargas	<ul style="list-style-type: none"> - Existen movimientos prolongados en la utilización de herramientas. - Pocas mesas para colocación de componentes del vehículo. - Elevación de extremidades fuera de los límites permisibles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar herramientas de mango ergonómicas (que permitan buen agarre y no produzcan tensión en las manos). - Implementar herramientas de uso eléctrico o neumático para reducir la manipulación manual de herramientas. - Colocar bases ajustables que puedan los trabajadores alcanzar superficies altas.
Posturas de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Puestos de trabajo inadecuados y existencia de posturas estáticas extremas (en cuclillas y adopción de posturas poco ergonómicas). 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar rampas para el vehículo, o colocarlo en una superficie alta, con el fin de que el operario no adopte posturas extremas. - Implementar mesas de trabajo adecuadas a las condiciones antropométricas del cuerpo y pesos manipulados. - Realizar un programa de capacitación acerca de medidas preventivas por posturas forzadas.
Movimientos repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> - Golpes con herramientas a alta frecuencia. - Utilización constante de herramientas manuales a alta frecuencia. - Utilización constante de mano en lijado de componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rotación de actividades y herramientas. - Diseño de dispositivo que reemplace parcialmente los movimientos repetitivos en actividades de desarme de componentes y preparado de componentes. - Implementar programa de descanso, fortalecimiento y recuperación muscular.
Manipulación Manual de Cargas	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades con mal agarre de piezas que superan los 5 Kg. - Movimiento repetitivo extremo y herramientas poco cómodas. - Componentes de motores lastiman parcialmente las manos del trabajador. 	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar en el puesto de trabajo mesas con ruedas donde depositar objetos pesados y poder trasladarlos al sitio de trabajo. - Implementar herramientas con mangos ergonómicos (mangos de goma, suaves y de mejor agarre). - Surtir de guantes adecuados para ese tipo de tareas. - Implementar programa de descanso, fortalecimiento y recuperación muscular.
Posturas de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Adopción prolongada de posturas forzadas y estáticas al momento de trabajar en el vehículo. - Mala postura adoptada a pesar de tener condiciones aceptables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar dispositivo de apoyo de tórax para relajar los músculos en la postura estática. - Colocar una mesa de trabajo acorde a las medidas antropométricas del técnico en mecánica. - Programa de ejercicios activos y relajación muscular.
Movimientos Repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición a riesgo por movimientos repetitivos de la extremidad superior por uso de herramientas manuales a frecuencias altas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuar las herramientas para mejor agarre manual y confort de las manos. - Implantar un programa de pausas activas, recuperación y fortalecimiento de la tensión musculoesquelética. - Implementar herramientas semiautomáticas para ajuste y afloje de tornillos y así evitar parcialmente movimientos repetitivos.

Manipulación Manual de Cargas	<ul style="list-style-type: none"> - Mal agarre de los objetos por parte de trabajador. - No utilización de EPP (guantes de trabajo). 	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar en el puesto de trabajo una mesa alta para depositar los componentes desarmados. - Dotar de guantes especiales para técnicos en mecánica. - Realizar programas de capacitaciones.
Manipulación Manual de Cargas Empuje Tracción.	<ul style="list-style-type: none"> - Mal agarre de componentes a colocar en el vehículo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer capacitación acerca de formas correctas de manipulación de cargas. - Colocar en el puesto de trabajo una mesa con ruedas y altura regulable, para depositar las piezas sin dificultad.
Movimientos Repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> - Alta exposición a riesgo por movimientos repetitivos por el uso prolongado de herramientas manuales de ajuste y afloje. - Herramientas poco cómodas a la hora de realizar las tareas de ajuste 	<ul style="list-style-type: none"> - Dotar a los operarios con herramientas de ajuste semiautomático para evitar movimientos repetitivos. - Implantar un programa de pausas de descanso y fortalecimiento de la tensión muscular esquelética. - Realizar rotación de actividades dentro del área. - Herramientas ergonómicas para el personal.
Posturas de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Exposición a posturas estáticas forzadas durante largos periodos de tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuar el lugar de trabajo con instrumento que permitan apoyo del cuerpo en estado relajado (al momento de estar debajo del vehículo) - Implementa una silla de uso múltiple que permita tener todos los instrumentos organizados y a la mano para evitar fatigas.
Posturas de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades con posición estática e inadecuada por largos periodos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuar soportes a una altura recomendada para hacer la limpieza de partes internas extraíbles del vehículo (alfombras, moquetas, forros de asientos), que permita una postura de relajación de todas las extremidades. - Adecuar un instrumento de fregado largo para alcanzar las partes distantes del vehículo sin tener que adoptar posturas inadecuadas.
Movimientos Repetitivos	<ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia alta de movimientos con franela para realizar la actividad de secado. - Exposición a movimientos repetitivos en área de jabonado de vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuar el área de secado con instrumentos de alta absorción para así evitar movimientos innecesarios. - Adecuar un instrumento de fregado largo para alcanzar las partes distantes del vehículo sin tener que adoptar movimientos innecesarios.
Manipulación Manual de Cargas Empuje Tracción	<ul style="list-style-type: none"> - Estanterías de productos de venta altos 	<ul style="list-style-type: none"> - Adecuar estanterías mediante un rediseño de almacena de los productos de venta según su peso e incomodidad de agarre. - Dotar el área con escalera de buena sujeción, a fin de brindar confianza y confort a operario.

Elaborado por: El autor

CAPITULO IV

4 PLAN DE PREVENCIÓN POR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS

Esta es una guía práctica, para tomar medidas preventivas en los puestos de trabajo, se muestra las acciones a llevar a cabo en la empresa, que derivan de los riesgos ergonómicos en los puestos de trabajo. A partir de los resultados del Capítulo III (3.7.) de este estudio, se observa la necesidad de implementar un sistema de prevención de TME que pueda ayudar reducir daños en la salud de los trabajadores.

Actualmente el enfoque ergonómico tiene un impacto significativo en la prevención y reducción de riesgos de origen laboral, razón de la propuesta del plan de prevención, ayudará en la planeación y ejecución de acciones de, capacitación, adaptación del entorno laboral concientización acerca de seguridad e higiene y mejoramiento continuo en la gestión del riesgo laboral.

4.1 Objetivos

4.1.1 Objetivo General

Prevenir riesgos de contraer Trastornos Musculoesqueléticos con cuadro clínico ocupacional por parte de los trabajadores de MegaAuto.

4.1.2 Objetivos Específicos

- Describir las acciones a llevarse a cabo para la ejecución del plan de prevención de riesgos por TME.
- Implementar acciones de mejora a cada factor de riesgo ergonómico existente.
- Orientar a la organización hacia una cultura preventiva mediante programas ergonómicos aplicables al entorno.

4.2 Alcance

El presente plan de prevención de riesgos ergonómicos físicos tiene como propósito adoptar medidas correctivas, preventivas y de control, a los puestos de trabajo de la empresa MegaAuto que presentan alto riesgo de contraer TME de origen laboral.

Comprende programas, recursos a utilizar, tiempo de ejecución de acciones y responsables de llevar a cabo el plan de prevención.

4.3 Justificación

El presente plan de prevención se justifica con la necesidad mejorar el ambiente laboral de los trabajadores que están expuestos a riesgos ergonómicos físicos, y la mejora de la productividad laboral mediante adecuación puestos y herramientas de trabajo ergonómicamente adaptados evitando riesgo de contraer enfermedades del aparato locomotor.

Además, se argumenta bajo la base legal aplicable del Ecuador:

- La (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008) Artículo 326 Numeral 5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.
- Instrumento Andino de Seguridad e Higiene en el Trabajo Instrumento, Decisión 584, Artículo 11, Literal k). Fomentar la adaptación del trabajo teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos en el trabajo (Comunidad Andina, 2005).

La demás normativa legal de aplicación a este plan se describe con mejor detalle en el Cap. II (2.4.) en este mismo documento.

4.4 Términos y Definiciones

TME: Trastornos Musculoesqueléticos

SPA: Servicios de Prevención Ajena

PRL: Prevención de Riesgo Laboral

MO: Medico Ocupacional

4.5 Responsables:

- Gerente Propietario: Es de quien depende principalmente el buen funcionamiento de un buen empleo y manejo del plan de prevención de riesgos por TME.
- Técnico en Seguridad y Salud Laboral
- Medico ocupacional
- Sindicato de Trabajadores (Código del trabaja Art. 440)

4.6 Política de Prevención a Riesgo de TME

La empresa de servicios automotrices MegaAuto a través de la gerencia optará como política de ergonomía física en el trabajo:

Desarrollar sus actividades dentro del marco legal del Ecuador, cumpliendo con todas las leyes y regulaciones en materia de Seguridad Laboral, promoviendo la mejora continua a través del plan de medidas preventivas en ergonomía, capacitando a sus trabajadores y adecuando los puestos para que estos tengan un lugar propicio para desarrollar sus tareas.

4.7 Metodología y Fases

La metodología que se siguió se desglosó en distintas fases:

- Descripción de los procesos de la empresa.
- Identificación del riesgo ergonómico físico
- Evaluación analítica del riesgo
- Elaboración del Plan de las medidas preventivas
- Ejecución del plan.

4.7.1 Descripción de los Procesos de la Empresa

Esta fase tiene como objetivo identificar la situación actual de la empresa y la caracterización de sus procesos productivos a fin de familiarizarse con el entorno y tener la información necesaria para llevar a cabo el análisis. Se inicia la etapa de diagnóstico en la empresa, mediante consultas hacia las partes interesadas, que permitan identificar de manera correcta la información necesaria. La descripción completa se desglosa en el Cap. III (3.1.)

4.7.2 Identificación del Riesgo Ergonómico Físico

Mediante una metodología validada se hace la identificación del riesgo, en el caso de esta investigación se tomó como guía de identificación de factores de riesgo propuesta por la norma ISO-TR12295:2014 para conocer la forma de identificación ver Cap. III (3.4.).

4.7.3 Evaluación Analítica del Riesgo

Esta revela la existencia o inexistencia de riesgo ergonómicos físicos mediante el uso de modelos matemáticos adecuados a los entornos laborales, estableciendo límites permisibles a cada riesgo. En este caso se sigue la metodología propuesta por la norma mencionada en el apartado anterior, que propone los siguientes métodos:

- OCRA Check List Movimientos repetitivos
- ISO 11228-1:2014 Levantamiento y transporte de cargas
- ISO 11228-2:2014 Empuje y tracción de cargas
- ISO 11228-3:2014 Movimientos repetitivos
- ISO 11226. 2014 Posturas de trabajo forzadas

4.8 Elaboración del Plan de las Medidas Preventivas

Aquí se detallan las acciones a ejecutarse para llevar a cabo el plan de prevención de acuerdo a los resultados arrojados de la evaluación analítica del riesgo. En la tabla se muestran las mejoras que deben implementarse

Tabla 140: Acciones a tomar

ACCIÓN A REALIZAR	TIPO DE MEDIDA	RESPONSABLES	RECURSOS	PARTICIPANTES	INDICADOR
Procedimiento de evaluación del riesgo	Preventiva	Gerencia Técnico en seguridad y salud ocupacional	Humanos: Técnico en seguridad y salud ocupacional Económicos: Adquisición de software de evaluación Tiempo: Destinado para analizar los puestos de trabajo.	Trabajadores y personal administrativo	Herramientas de evaluación ergonómica física (Metodología a usar).
Procedimiento de Adecuación de puestos de trabajo.	Correctiva	Gerencia	Humanos: técnico en seguridad y salud ocupacional Económicos: Contratación de servicios de Técnico en seguridad industrial. Costos en rediseño de equipos y herramientas Tiempo: Destinado para evaluación y rediseño de puestos.	Trabajadores y personal administrativo	Registros de identificación de del riesgo. Registro de Evaluación del riesgo. Registro de tareas asignadas. Registro de validación e implementación
Procedimiento de formación e información de personal de trabajo.	Preventiva	Gerencia	Humanos: técnico en seguridad y salud ocupacional Económicos: Personal de apoyo. Contratación del técnico en seguridad y salud ocupacional. Costos que representan llevar a cabo la capacitación. Tiempo: Empleado en la elaboración del procedimiento. Empleado en la capacitación.	Trabajadores y personal administrativo	Registros de asistencia. Registro de cumplimiento de temas tratados.
Procedimiento de vigilancia a la salud	Preventiva	Gerencia	Medico ocupacional Tiempo empleado	Trabajadores y personal administrativo	Registros de asistencia. Registro de cumplimiento de temas tratados.
Procedimiento de mantenimiento de herramientas y equipos.	Preventiva	Gerencia	Técnico en mantenimiento industrial Tiempo empleado	Trabajadores y personal administrativo	Registros de asistencia. Registro de cumplimiento de temas tratados.

Elaborado por: El autor


4.8.1 Identificación y Evaluación del Riesgo

**CENTRO INTEGRAL AUTOMOTRIZ MEGAAUTO**


PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL RIESGO		Versión: 01
		Aprobado por: Ing. Pablo García
Objetivo	Evaluar el nivel riesgo ergonómico físico a través de metodologías, para conocer la exposición a los distintos factores que causan TME.	
Alcance	Este procedimiento contempla la identificación y evaluación de riesgo ergonómico físico existente en los distintos puestos de trabajo de MegaAuto	
Periodicidad	A partir de la evaluación de riesgos inicial, se realizarán una serie de evaluaciones posteriores. Estas se realizarán periódicamente cada 12 meses ó: <ul style="list-style-type: none">• Cuando se produzcan cambios en algún puesto de trabajo• Cuando se cree un nuevo puesto de trabajo (evaluación inicial)• Cuando se introduzcan nuevas tecnologías o equipos.• Cuando algún puesto sea ocupado por un trabajador especialmente sensible (esto es, embarazadas o mujeres en período de lactancia, menores de 18 años, minusválidos, trabajadores temporales), cuyas características le puedan hacer más susceptible a determinados riesgos.	
Fecha prevista	21 de marzo del 2021	
Responsables directos	Gerente Propietario Técnico en Seguridad y Salud Ocupacional.	
Otros responsables	Personal administrativo y operativo de la empresa.	
Metodología	<ul style="list-style-type: none">- Identificación de los procesos y actividades- Identificación inicial del riesgo- Evaluación del riesgo identificado.	

Recursos	Económicos: Dinero destinado para evaluación de riesgos ergonómico físicos
	Humanos: Técnico en seguridad y salud ocupacional.
	Tiempo: Empleado en evaluar riesgos.
Documentación	Levantamiento de procesos ver figuras 12, 13, 14, 15 Hoja de identificación del riesgo ver tabla 33 y anexo 4 Aplicación de métodos de evaluación Cap. III (3.6)

4.8.2 Adecuación de Puestos de Trabajo.


		CENTRO INTEGRAL AUTOMOTRIZ MEGAAUTO
PROCEDIMIENTO DE ADECUACIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO.		Versión: 01 Aprobado por: Ing. Pablo García
Objetivo	Adecuar el puesto de trabajo mediante normas de diseño de puestos de trabajo, para evitar exposiciones a riesgos ergonómicos físicos por parte del personal de la organización.	
Alcance	Este procedimiento contempla la mejora o rediseño de puestos de trabajo, con alto riesgo a factores de exposición ergonómica física, a los que se encuentra expuesto el personal de MegaAuto.	
Periodicidad	A partir de la aplicación del procedimiento de identificación y evaluación del riesgo.	
Fecha prevista	Posterior a la identificación de necesidad de adecuación del puesto de trabajo.	
Responsables directos	Gerente Propietario Técnico en Seguridad y Salud Ocupacional.	
Otros responsables	Personal operativo y administrativo de la empresa.	
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de puestos mal diseñados - Evaluación de puesto de trabajo - Medidas correctivas (diseño del puesto) - Validación - Implementación 	
Recursos	Económicos: Dinero destinado para adecuación y rediseño de puestos de trabajo. Humanos: Técnico en seguridad y salud ocupacional. Tiempo: Empleado	
Documentación	Hoja de identificación del riesgo ver tabla 33 y anexo 4 Aplicación de métodos de evaluación ver Cap. III (3.6) Hoja de mejoras de puesto de trabajo ver anexo 11	

4.8.3 Vigilancia a la Salud

		CENTRO INTEGRAL AUTOMOTRIZ MEGAAUTO
PROCEDIMIENTO DE VIGILANCIA A LA SALUD		Versión: 01 Aprobado por: Ing. Pablo García
Objetivo	<p>Dar seguimiento y establecer pautas de actuación a la salud para la prevención de riesgos laborales ergonómicos y una protección al trabajador.</p> <p>Identificar y prevenir enfermedades laborales y profesionales que puedan causar daños al aparato locomotor de los trabajadores de MegaAuto.</p>	
Alcance	<p>Este procedimiento alcanza a todos los empleados y empleadas de la empresa para llevar a cabo la vigilancia de la salud. Así mismo, esta vigilancia dejará de ser voluntaria cuando existan trabajos con alto índice de exposición a riesgos laborales.</p>	
Base legal	<p>- (CD513 2016) Artículo 53. Principios de la acción preventiva.</p> <p>Literal h.- Vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo identificados.</p> <p>- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo 584, Art 14</p>	
Periodicidad	<p>La vigilancia médica se realiza mediante reconocimientos médicos en relación con los factores de riesgo ocupacional de exposición.</p>	
Fecha prevista	<p>21-03-2021</p>	
Responsables directos	<p>Gerente Propietario</p> <p>Técnico en Seguridad y Salud Ocupacional.</p> <p>Medico Ocupacional</p>	
Otros responsables	<p>Personal operativo y administrativo de la empresa.</p> <p>SPA</p>	
Metodología	<p>-Identificación de riesgo patológico.</p> <p>-Contratación de servicios de medico ocupacional</p>	


	<p>-Control Médico Inicial: Son de carácter obligatorio, deben ser asumidos por el empleador y realizados antes de que el trabajador se incorpore a la empresa. Sirven para verificar que la condición psicofísica del postulante sea adecuada a los requerimientos del puesto.</p> <p>-Controles médicos periódicos: Son exámenes preventivos anuales de seguimiento y vigilancia a la salud de todos los trabajadores permite identificar posibles alteraciones en su salud ocasionadas por la labor o exposición al medio ambiente de trabajo.</p> <p>Exámenes Específicos: Basados en el examen básico se pueden adicionar exámenes, en caso de que el trabajador cumpla labores que involucren alto riesgo para la salud, y se hayan detectado riesgos laborales que ameriten una evaluación más específica por parte del personal de salud.</p> <p>Tratamiento de acuerdo a patología encontrada.</p>
<p>Recursos</p>	<p>Económicos: Dinero destinado para contratación de servicios médicos ocupacionales.</p>
	<p>Humanos: Medico Ocupacional Personal de la empresa</p>
	<p>Tiempo: De los trabajadores a la hora de hacerse el seguimiento medico Empleado en la identificación de riesgos patológicos.</p>
<p>Documentación</p>	<p>Hoja de contratación de servicios médicos ocupacionales Hoja de registro de asistencia a controles médicos ver anexo 12 Historia clínica de trabajadores. Debe tener la empresa.</p>

4.8.4 Formación e Información de Personal de Trabajo

		CENTRO INTEGRAL AUTOMOTRIZ MEGAAUTO
PROCEDIMIENTO DE FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE PERSONAL DE TRABAJO.		Versión: 01 Aprobado por: Ing. Pablo García
Objetivo	Establecer el procedimiento de capacitación con la inducción capacitación, entrenamiento y concientización acerca de riesgos ergonómicos físicos en el puesto de trabajo a fin de prevenir TME.	
Alcance	Es aplicable a todo el personal de la organización desde la gerencia hasta el área operativa de MegaAuto.	
Base legal	Decreto 2393 Art. 2 Numeral 2, Literal a. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo 584, Art 4 Literal j. Art. 11 Literal k. Resolución CD 513. Art. 53. Literal e.	
Periodicidad	Cada 12 meses o cuando: Cuando se produzcan cambios en algún puesto de trabajo Cuando se cree un nuevo puesto de trabajo (evaluación inicial) Cuando se introduzcan nuevas tecnologías o equipos.	
Fecha prevista	21-03-2021	
Responsables directos	Gerente Propietario Técnico en Seguridad y Salud Ocupacional. Medico Ocupacional. Entrenador deportivo	
Otros responsables	Personal operativo y administrativo de la empresa. SPA	
Metodología	Organización de la capacitación: - Listar temas a tratar - Desarrollar material de capacitación. - Cronograma de actividades de capacitación - Difundir temas contemplados.	

	<p>Ejecución de capacitación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la capacitación - Desarrollo de capacitación - Evaluación de capacitación - Registro de asistencias a capacitación.
<p>Recursos</p>	<p>Económicos: Dinero destinado para contratación de servicios médicos ocupacionales.</p>
	<p>Humanos: Medico Ocupacional, Entrenador deportivo, Nutricionista técnico en Seguridad y Salud Ocupacional Personal de la empresa</p>
	<p>Tiempo: Destinado al desarrollo de la formación y capacitación El empleado por todos los trabajadores a la hora de capacitarse</p>
<p>Documentación</p>	<p>Listado de temas de capacitación ver anexo 13 Hoja de evaluación de capacitación ver anexo 14 Pausas activas y pasivas ver anexo 15 Registros de asistencia a capacitaciones ver anexo 16</p>

4.8.5 Revisión de Instalaciones y Equipos

		CENTRO INTEGRAL AUTOMOTRIZ MEGAAUTO	
PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN DE INSTALACIONES Y EQUIPOS		Versión: 01	
		Aprobado por: Ing. Pablo García	
Objetivo	Garantizar el perfecto estado los elementos de seguridad, instalaciones y equipos		
Alcance	Comprende todas áreas de la empresa que hagan uso y herramientas ya sean estas para la actividad productiva, administrativas y seguridad.		
Periodicidad	Cada 6 meses O cada cuando lo establezca el fabricante del equipo		
Fecha prevista	21 de marzo del 2021		
Responsables directos	Gerente Propietario Técnico en Seguridad y Salud Ocupacional. Técnico en Mantenimiento Industrial		
Otros responsables	Personal administrativo y operativo de la empresa.		
Metodología	Programar mantenimientos Seleccionar equipos y herramientas a intervenir Revisión de mantenimientos previos realizados Análisis de criticidad de equipos Realizar mantenimiento correspondiente (preventivo, predictivo y correctivo) Registrar mantenimiento		
Recursos	Económicos: Dinero destinado para contratación de técnicos en mantenimiento industrial Dinero destinado para la corrección de equipos y mantenimientos Dinero destinado para el reemplazo de equipos y herramientas estropeados		
	Humanos: Técnico en seguridad y salud ocupacional. Técnico en Mantenimiento Industrial		

	Tiempo: Empleado en realizar mantenimiento corrección y reemplazo de componentes de máquinas herramientas y equipos.
Documentación	Fichas de registro de mantenimiento realizado ver anexo 17

4.9 Cronograma de Ejecución del plan

Tabla 141: Programa de ejecución del plan

PROCEDIMIENTO	ETAPA	TIEMPO EN MESES												COSTOS (USD)	INDICADOR	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Procedimiento de identificación y evaluación del riesgo	Identificación de los procesos y actividades	■													100	Diagramas de flujo Mapa de procesos
	Identificación inicial del riesgo	■													100	Matris INSHT ISO-TR12295:2014
	Evaluación del riesgo identificado.	■													200	ISO-TR12295 (metodologías de evaluación)
Procedimiento de adecuación de puestos de trabajo.	Identificación de puestos mal diseñados	■													100	ISO-TR12295 (metodologías de evaluación)
	Evaluación de puesto de trabajo	■													100	ISO-TR12295 (metodologías de evaluación)
	Medidas correctivas (diseño del puesto)		■												100	Hojas de diseño Fotografías
	Validación			■											50	Hoja de aprobación
	Implementación			■											4500	Fotografías
Procedimiento de vigilancia a la salud	Identificación de riesgo patológico (Contratación de servicios de medico ocupacional)			■											500	Historial clinico Cuestionario Nórdico
	Control Médico Inicial				■										500	Historial clinico Exámenes médicos
	Controles médicos periódicos					■					■				100	Historial clinico Exámenes médicos
	Exámenes Específicos							■							500	Historial clinico Exámenes médicos

CONCLUSIONES

- En función a la elaboración del marco teórico referencial y legal de la presente investigación, se concluye que este nos proporciona el conocimiento necesario y la metodología adecuada de aplicación profesional de las herramientas de evaluación ergonómico-físicas acorde al entorno de la organización, conocer la legislación aplicable, y así poder de prevenir TME en los trabajadores.
- Con la aplicación del Cuestionario Nórdico se determinó que los trabajadores presentan molestias en las diferentes partes móviles: cuello, espalda, hombros, muñecas y rodillas. Contrastando con la evaluación realizada con metodologías ofrecidas por la norma ISO-TR12295:2014 se obtiene como resultado, que los trabajadores en los diferentes puestos están expuestos a riesgos ergonómico físicos: en el área administrativa existe riesgo a contraer cervicalgia en el 50% de las actividades realizadas, el otro 50% se dividen en síndrome del túnel carpiano y sifosis. Por otra parte en el área de enderezado y pintura los operarios se exponen a, lumbalgias con un 33% de sus actividades. En el proceso de mecánica automotriz existe presencia de síntomas de bursitis de rodilla 17%, tendinopatías del manguito de los rotadores 38%, y lumbalgia 38%. El en área de lavado tendinopatías del manguito de los rotadores con 29% de sus actividades.
- En el plan se logró documentar las mejoras en cada uno de los puestos con riesgo a contraer TME, haciendo rediseño de puestos, elaborando procedimientos preventivos, de acuerdo a la jerarquía del control del riesgo. La elaboración del Plan de Prevención de Riesgos ergonómico-físicos ayudara a la empresa a advertir, evaluar y controlar TME patologías relacionadas presentes en cada uno de los trabajadores, manteniendo un lugar propicio para desempeñar las actividades laborales para cada uno de ellos.

RECOMENDACIONES

- Evaluar factores de riesgos químicos y de material particulado en el área de enderezada y pintura, los trabajadores en esa área están todo el tiempo expuestos a materiales químicos con los que restauran los vehículos, ellos no cuentan con un ambiente adecuado y pueden contraer enfermedades del aparato respiratorio y de la piel.
- Implementar el plan de prevención propuesto en esta investigación para evitar TME en los trabajadores, mediante la contratación de servicios de un técnico en seguridad y salud laboral, o de un profesional que tenga el conocimiento necesario para llevar a cabo el plan.
- Realizar una identificación de riesgo en las diferentes áreas de la empresa cada 12 meses o cuando se cree un nuevo puesto de trabajo, ingrese un nuevo trabajador, para garantizar el buen funcionamiento del plan de prevención y tener un ambiente laboralmente adecuado, que certifique el bienestar de los miembros de la organización.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo Ministerial 174. (13 de 06 de 2017). Ministerio Del Trabajo. (M. D. Trabajo, Ed.) Recuperado el 17 de 12 de 2020, de Ministerio Del Trabajo: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/AM-174.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-PARA-LA-CONSTRUCCION-Y-OBRAS-P%C3%9ABLICAS.pdf>
- Apud , E., & Meyer, F. (25 de 06 de 2003). Scielo Chile. (C. F. Concepción, Ed.) doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532003000100003>
- Arenas Ortiz, L., & Cantú Gómez, Ó. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. Obtenido de Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>
- CENEA. (15 de 04 de 2015). CENEA, Español. Recuperado el 04 de Ene de 2021, de CENEA: <https://www.cenea.eu/plan-estrategico-prevencion-trastornos-musculoesqueleticos/>
- CENEA. (2015). Centro de ergonomía aplicada. (C. d. aplicada, Ed.) Recuperado el 03 de 01 de 2021, de Centro de ergonomía aplicada: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/611BF1B5-0794-46B5-AC7C-4AEFB2198506/313329/STISOTR1229516415.pdf>
- CENEA. (16 de 04 de 2015). navarra.es, Español. (CENEA, Editor, CENEA, Productor, & CENEA) Recuperado el 09 de 02 de 2021, de navarra.es: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/611BF1B5-0794-46B5-AC7C-4AEFB2198506/313329/STISOTR1229516415.pdf>
- Codigo del Trabajo. (26 de 09 de 2012). Ministerio de Trabajo. (M. d. Trabajo, Ed.) Recuperado el 17 de 12 de 2020, de Ministerio de Trabajo: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>
- Comunidad Andina. (2005). Comunidad Andina. Recuperado el Dic de 2020, de Comunidad Andina: <http://www.comunidadandina.org/Documentos.aspx?GruDoc=07>
- Comunidad Andina. (23 de 09 de 2005). INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. (C. Andina, Ed.) Recuperado el 17 de 12 de 2020, de INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL: <https://www.prosigma.com.ec/pdf/gssso/Reglamento-del-Instrumento-Andino-SST.pdf>

CONSEJO DIRECTIVO IESS. (04 de 03 de 2016). INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. (IESS, Ed.) Recuperado el 17 de 12 de 2020, de INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL: <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/33703/C.D.+513>

Constitución de la Republica del Ecuador. (08 de 2008). Asamblea Nacional. (A. Nacional, Ed.) Recuperado el 16 de 12 de 2020, de Asamblea Nacional: <https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es.pdf>

Constitución de la Republica del Ecuador. (2008). WIPO. (A. Nacional, Ed.) doi:<https://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/es/ec/ec030es>.

Decreto Ejecutivo 2393. (21 de 02 de 2003). MINISTERIO DEL TRABAJO. (M. D. TRABAJO, Ed.) Recuperado el 17 de 12 de 2020, de MINISTERIO DEL TRABAJO: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2012/10/DECRETO-EJECUTIVO-2393.-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf>

ErgoSoftPro. (2020). Next Prevention, Español de Prueba. (N. Prevention, Editor, N. Prevention, Productor, & Next Prevention) Recuperado el 15 de 03 de 2021, de Next Prevention: <https://nextprevencion.com/ergosoft/>

Finco , S., Battini , D., Delorme, X., & & otros. (06 de 09 de 2018). ScienceDirect. (ScienceDirect, Ed.) doi:<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.395>

Galindo Soza, M. (19 de Sep de 2017). Scielo. Obtenido de Scielo: http://www.scielo.org.bo/pdf/rjd/v7n9/v7n9_a08.pdf

García, A. M., Gadea , R., Sevilla, M. J., & Ronda, E. (2015). Revista Española de Salud Pública. Obtenido de Revista Española de Salud Pública: <https://www.scielosp.org/article/resp/2011.v85n4/339-349/>

Goonetilleke, R., & Karwowski, W. (2017). Avances en la ergonomía y factores humanos (Ingles ed., Vol. 602). (R. Goonetilleke, & W. Karwowski, Edits.) Los Angeles, California, USA: Springer. doi:10.1007/978-3-319-60825-9

Ibarra Piza, S., Segredo, S., & & otros. (11 de Nov de 2018). Estudio de validez de contenido y confiabilidad de un instrumento para evaluar la metodología socioformativa en el diseño de cursos. (R. Espacios, Ed.) Revista Espacios, volumen 39(53), 24. Recuperado el 16 de 12 de 2020, de <http://www.revistaespacios.com/cited2017/cited2017-24.html>

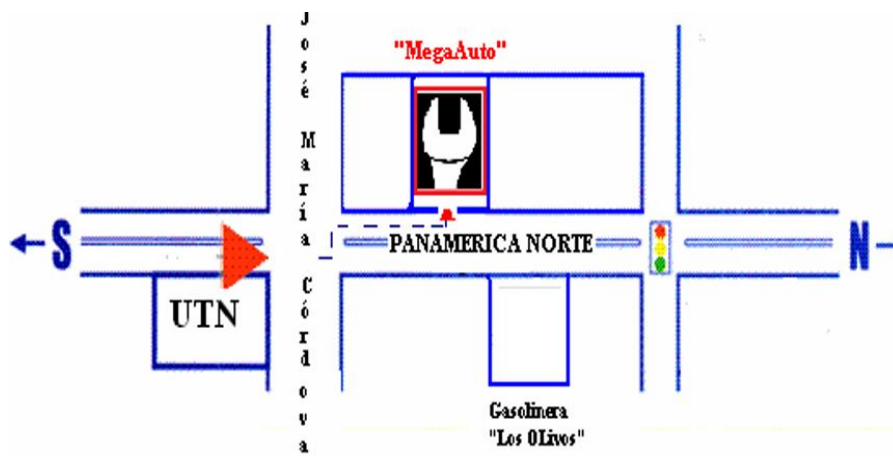
INEC. (Jun de 2012). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Recuperado el Ene de 2021, de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: <https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/metodologias/CIU%204.0.pdf>

- INEN. (01 de 2014). INEN. (I. Intertational, Ed.) Recuperado el 15 de 03 de 2021, de INEN: https://www.academia.edu/39579020/NTE_INEN_ISO_11228_1_LEVANTAMIENTO_Y_TRANSPORTE_DE_CARGAS
- INEN. (01 de 2014). INEN. (ISO, Ed.) Recuperado el 03 de 03 de 2021, de INEN: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_11226.pdf
- INEN. (30 de 01 de 2014). Servicio Ecuatoriano de Normalización. (S. E. Normalización, Ed.) Recuperado el 04 de 01 de 2021, de Servicio Ecuatoriano de Normalización: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_11228-1extracto.pdf
- INEN. (Enero de 2014). Servicio Ecuatoriano de Normalización. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_11228-2extracto.pdf
- INEN. (01 de 2014). Servicio Ecuatoriano de Normalización. Recuperado el 01 de 2021, de Servicio Ecuatoriano de Normalización: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_11228_3extracto.pdf
- INEN. (Enero de 2014). Servicio Ecuatoriano de Normalización. Obtenido de Servicio Ecuatoriano de Normalización: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_iso_11228-2extracto.pdf
- INSHT. (2015). Ministerio del Trabajo e Inmigración. Recuperado el DIC de 2020, de Ministerio del Trabajo e Inmigración: <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/viglgon/files/2014/04/Posturas-trabajo.pdf>
- International Ergonomics Association. (12 de 2020). International Ergonomics Association., Español. (I. E. Association., Editor, I. E. Association., Productor, & International Ergonomics Association.) Recuperado el 14 de 12 de 2020, de International Ergonomics Association.: <https://iea.cc/>
- Mas, D., & Antonio, J. (2021). Egonautas. Recuperado el Ene de 2021, de Egonautas: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
- Mega Auto. (2021). Mega Auto. Obtenido de Mega Auto: <http://www.megaauto.com.ec/contactenos.html>
- Ministerio Del Trabajo. (12 de 2020). Ministerio Del Trabajo, Español. (M. D. Trabajo, Editor, M. D. Trabajo, Productor, & Ministerio Del Trabajo) Recuperado el 17 de 12 de 2020, de Ministerio Del Trabajo: <http://www.trabajo.gob.ec/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/>
- Morales Quispe, J., Suárez Oré, C., & & otros. (16 de 12 de 2016). Scielo Perú. (S. Perú, Ed.) doi:<https://doi.org/10.15381/anales.v77i4.12655>

- OIT. (2020). Organización Internacional del Trabajo, Español. (O. I. Trabajo, Editor, O. I. Trabajo, Productor, & Organización Internacional del Trabajo) Recuperado el 17 de 12 de 2020, de Organización Internacional del Trabajo: https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:11200:0::NO::P11200_COUNTRY_ID:102616
- Organización Internacinal del trabajo. (28 de 04 de 2018). OIT. (O. I. trabajo, Ed.) Recuperado el 15 de Diciembre de 2020, de OIT: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/publication/wcms_209555.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (30 de 11 de 2017). OMS, Español. (OMS, Editor, OMS, Productor, & OMS) Recuperado el 26 de 01 de 2021, de OMS: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>
- Otto, M., Lampena, E., Auris, F., & & otros. (24 de 06 de 2019). ScienceDirect. (ELSERVIER, Ed.) doi:<https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.194>
- Salud Pública, M. (08 de 2019). Ministerio de Salud Pública. (S. N. Igualdad, Ed.) Recuperado el 16 de 12 de 2020, de Ministerio de Salud Pública: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/10/MANUAL-DE-POLITICAS-final.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Logo Institucional y Dirección de la empresa



Anexo 2: Cuestionario Nórdico

CUESTIONARIO NÓRDICO	Fecha: ____/____/____
<p>Esta encuesta tiene como objetivo recolectar información relacionada con los síntomas de Desorden/Trastornos musculoesqueléticos (TME) que presentan los trabajadores, lo cual contribuirá al diagnóstico de las condiciones de salud de estos. Los datos obtenidos serán utilizados exclusivamente para el desarrollo del trabajo de titulación, garantizando la estricta confidencialidad de la empresa.</p>	
INFORMACIÓN PERSONAL.	
Nombre y Apellido: _____	
Edad: _____ Estatura: _____ Peso: _____	
Género: Masculino <input type="checkbox"/> Femenino <input type="checkbox"/>	
¿Hace cuánto tiempo trabaja usted en la empresa?: _____	
Cargo actual en el que se desempeña: _____	
¿Antigüedad en el cargo actual?: _____	
HÁBITOS.	
1. Realiza algún tipo de actividad física (deporte)?: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Cuál?: _____	
2. Con que frecuencia?: Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Una vez al mes <input type="checkbox"/>	
3. ¿Ha sufrido alguna lesión realizando actividad física o fuera del horario de trabajo?: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
4. ¿En caso afirmativo qué tipo de lesión?: _____	
5. Requirió o requiere tratamiento?: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
SU TRABAJO.	
6. Cuál es su horario actual de trabajo?: _____ Cuantas horas por día: _____	
7. La duración semanal de horas de su trabajo es variable?: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
8. Ocupa usted diferentes puestos o realiza diferentes tareas en su trabajo?: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
9. Ha sufrido algún tipo de lesión realizando su trabajo? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
9.1. ¿Qué tipo de lesión? Esguince (torcedura) <input type="checkbox"/> Luxación (dislocación) <input type="checkbox"/> Fractura <input type="checkbox"/>	
9.2. ¿Ha requerido tratamiento? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
9.3. ¿En caso afirmativo de qué tipo? Farmacológico <input type="checkbox"/> Fisioterapia <input type="checkbox"/> Cirugía <input type="checkbox"/>	
9.4. ¿Requirió incapacidad laboral temporal? Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
(Incapacidad Laboral: la incapacidad que afronta un trabajador para laborar como consecuencia de un accidente)	
9.5. ¿En caso afirmativo durante cuánto tiempo? 1 a 3 días <input type="checkbox"/> 4 a 15 días <input type="checkbox"/> más de 15 días <input type="checkbox"/>	
CONDICIÓN ACTUAL.	
11. Usted realiza su trabajo Sentado <input type="checkbox"/> De Pie <input type="checkbox"/> De rodillas/en cuclillas <input type="checkbox"/> Acostado <input type="checkbox"/>	
11.1. Durante cuánto tiempo trabaja adoptando esta posición 30 minutos <input type="checkbox"/> De 30 min. a 2 horas <input type="checkbox"/> De 2 a 4 horas <input type="checkbox"/> Más de 4 horas <input type="checkbox"/>	
12. Presenta algún tipo de dolor o molestia en el cuerpo actualmente?: Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
13. En caso afirmativo qué tipo de dolor o molestia?: _____	
13.1. Su dolor o molestia se produjo por: Trabajo <input type="checkbox"/> Actividad física <input type="checkbox"/> Otra Causa <input type="checkbox"/>	
13.2. ¿Especifique que otra causa?: _____	

13.3. ¿Hace cuánto tiempo surgió?: 6 meses 1 año más de 1 año

13.4. ¿Requiere o requirió tratamiento?: Si No

13.5. ¿En caso afirmativo indique qué tipo de tratamiento?:
 Farmacológico Fisioterapia Cirugía

13.6. ¿Dónde se trató o hace tratar?: Seguro Social Fisioterapista
 Especialista Sobador

13.7. ¿Este dolor o molestia le afectó en el desempeño de su trabajo?: Si No

13.8. ¿De qué manera?: _____

14. Señale con una X cuando se presenta el dolor o molestias.

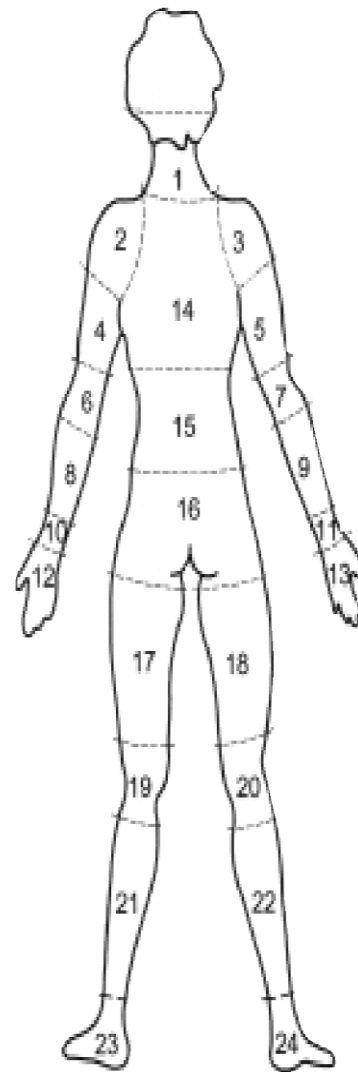
- Al realizar mi trabajo
- Al realizar otras actividades
- Al final del día

15. Indique de qué manera se presenta este dolor o molestias.

- Permanente (el dolor o molestia permanece todo el tiempo)
- Esporádico (el dolor o molestia se presente en ocasiones)
- Puntual (el dolor o molestia se presenta al realizar una actividad específica)

16. Si actualmente presenta algún tipo de dolor o molestia en alguna parte del cuerpo marque con una X la casilla correspondiente.

Molestia	A veces	A menudo	Muy a menudo
1) Cuello			
2) Hombro izdo.			
3) Hombro dcho.			
4) Brazo izdo.			
5) Brazo dcho.			
6) Codo izdo.			
7) Codo dcho.			
8) Antebrazo izdo.			
9) Antebrazo dcho.			
10) Muñeca izda.			
11) Muñeca dcha.			
12) Mano izda.			
13) Mano dcha.			
14) Zona dorsal			
15) Zona lumbar			
16) Cadera			
17) Muslo izdo.			
18) Muslo dcho.			
19) Rodilla izda.			
20) Rodilla dcha.			
21) Pierna izda.			
22) Pierna dcha.			
23) Pie / tobillo izdo.			
24) Pie / tobillo dcho.			



Anexo 3: Tabulación de datos Cuestionario Nórdico

Información personal de los trabajadores.

No	PUESTO	EDAD	ESTATURA	PESO	GENERO		ANTIGÜEDAD EN EMPRESA	ANTIGÜEDAD EN PUESTO
		(Años)	(m)	KG	M	F	(Años)	(Años)
1	Enderezada	29	1,67	68	X		3	3
2	Enderezada	28	1,64		X		5	5
3	Enderezada	27	1,6	80	X		5	5
4	Pintura	32	1,7	75	X		3	3
5	Pintura	40	1,73		X		5	5
6	Preparador	37	1,68	70	X		3	3
7	Preparador	39	1,68	62	X		11	11
8	Lavado	25	1,63	60	X		5	5
9	Lavado	34	1,69	67	X		3	3
10	Mec. Aut.	27	1,57	60	X		2	2
11	Mec. Aut.	34	1,85		X		2	2
12	Mec. Aut.	35	1,68	70	X		2	2
13	Administración	36	1,6	66		X	12	12
14	Administración	25	1,55	64		X	0,17	0,17
15	Administración				X		12	12
TOTAL TRABAJADORES					13	2		

Hábitos personales

	ACTIVIDAD FÍSICA		FRECUENCIA			LESIONES DENTRO O FUERA DEL TRABAJO		SI REQUIRO TRATAMIENTO		PARTE AFECTADA
	SI	NO	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL	SI	NO	SI	NO	
1	X			X			X			
2	X		X				X			
3	X			X		X		X		RODILLA
4	X		X			X		X		VISTA
5		X					X			
6	X			X			X			
7	X			X			X			
8	X			X		X		X		CODO
9	X			X			X			
10	X			X		X		X		RODILLA
11	X			X		X		X		CLAVICULA
12	X			X			X			
13	X			X		X			X	RODILLA
14		X				X		X		RODILLA
15	X			X			X			
TOTAL	13	2	2	11	0	7	8	6	1	

Relacionado al Trabajo

	RELACIONADO A SU TRABAJO																					
	HORAS DE TRABAJO		VARIAN EN LA SEMANA		OCUPA PUESTOS DIFERENTES		LECIÓN A CAUSA DEL TRABAJO		TIPO DE LESION			REQUIRO TRATAMIENTO		SI			INCAPACIDAD LABORAL		SI			
	8	MAS DE 8	SI	NO	SI	NO	SI	NO	TORCEDURA	LUXACIÓN	FRACATURA	SI	NO	FARMACOLOGICO	TERAPIA	CIRUGIA	SI	NO	1-3 DIAS	4-15 DIAS	15 DIAS O	
1	8			X		X		X														
2	8			X		X		X														
3	8		X		X		X		X			X		X			X		X			
4	8		X		X		X		X													
5	8			X		X		X														
6	8			X	X		X		X		X		X	X			X			X		
7		X	X		X		X		X													
8	8			X	X		X			X	X			X		X	X					X
9	8			X		X		X														
10	8			X		X		X														
11	8		X		X		X															
12	8			X	X		X		X		X			X	X	X	X					X
13	8		X			X	X		X			X		X	X		X		X			
14		X	X			X	X		X			X		X	X			X				
15	8		X				X															
TOTAL	13	2	7	8	7	7	6	9	4	1	2	6	0	6	4	2	5	1	2	1	2	

Anexo 4: Cuestionarios de Identificación del Riesgo Según ISO-TR12295:2014

Identificación del riesgo

Identificación Factores de Riesgo (ISO/TR 12295)	Administración	Área de enderezada (desmontaje)	Área de enderezada (enderezada)	Área de preparado	Área de pintura	Área de mecánica (desmontaje)	Área de mecánica (reparación)	Área de mecánica (montaje)	Área de lavado	Área de secado
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR LEVANTAMIENTO DE CARGAS (ISO 11228-1)										
1. ¿Se deben levantar, sostener y depositar objetos manualmente en este puesto de trabajo?	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
2. ¿Alguno de los objetos a levantar manualmente pesa 3 kg o más?	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
3. ¿La tarea de levantamiento se realiza de forma habitual dentro del turno de trabajo (por lo menos una vez en el turno)?	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
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										
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR TRANSPORTE DE CARGAS (11228-1)										
¿En el puesto de trabajo hay una tarea que requiere el levantamiento o el descenso manual de una carga igual o superior a 3kg que debe ser transportada manualmente a una distancia mayor de 1 metro?	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Si la respuesta es "SI", hay presencia del peligro por empuje y arrastre 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 y arrastre de cargas.										
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR EMPUJE Y TRACCIÓN DE CARGAS (ISO 11228-2)										
1. ¿La tarea requiere empujar o arrastrar un objeto manualmente con el cuerpo de pie o caminando?	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
2. ¿El objeto a empujar o arrastrar tiene ruedas o rodillos (carro, jaula, carretilla, traspallet, etc.) o se desliza sobre una superficie sin ruedas?	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
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)?	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO
Si todas las respuestas son "SI" para todas las condiciones, hay presencia del peligro por empuje y arrastre 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 y arrastre de cargas.										

IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR (ISO 11228-3)										
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	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
2) ¿La tarea que se repite dura al menos 1 hora de la jornada de trabajo?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Si todas las respuestas son “SI”, para todas las condiciones, hay presencia del peligro por movimientos repetitivos de la extremidad 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										
IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO ERGONÓMICO POR MOVIMIENTOS FORZADOS Y POSTURAS FORZADAS(ISO 11226)										
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 de esfuerzo de fuerzas externas?	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
2) ¿Durante la jornada de trabajo, se realiza una postura de trabajo dinámica del tronco y de los brazos, y de la cabeza, del cuello y de otras partes del cuerpo?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Si alguna de 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 movimientos repetitivos de la extremidad superior										

Estimación del riesgo

Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona verde) por LEVANTAMIENTO DE CARGAS. (ISO 11228-1)										
a	¿Todas las cargas levantadas pesan 10 kg o menos?				NO	NO			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?				SI	SI			SI	
c	¿El desplazamiento vertical se realiza entre la cadera y los hombros?				SI	SI			NO	
d	¿El tronco está erguido, sin flexión ni rotación?				NO	NO			NO	
e	¿La carga se mantiene muy cerca del cuerpo (no más de 10 cm de la parte frontal del torso)?				SI	SI			SI	
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”, compruebe si se trata de una tarea con un nivel de riesgo inaceptable según la ficha de Evaluación Rápida para identificar la presencia de riesgo inaceptable (Zona roja) por levantamiento manual de cargas.										

Evaluación Rápida para identificar la presencia de condiciones inaceptables (Zona roja) por LEVANTAMIENTO DE CARGAS (ISO 11228-1)									
a	¿La distancia vertical es superior a 175 cm o está por debajo del nivel del suelo?	NO	SI			NO			
b	¿El desplazamiento vertical es superior a 175 cm?	NO	SI			NO			
c	¿La distancia horizontal es superior a 63 cm fuera del alcance máximo (brazo completamente estirado hacia adelante)?	SI	SI			NO			
d	¿El ángulo de asimetría es superior a 135°?	NO	SI			NO			
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)	NO	NO			NO			
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).	NO	SI			NO			
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).	SI	SI			SI			
h	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	NO	SI			NO			
i	¿La tarea puede ser realizada por mujeres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 15 kg?	NO	NO			NO			
j	¿La tarea la realizan únicamente hombres (entre 18 y 45 años) y la carga pesa más de 25 kg?	SI	SI			NO			
k	¿La tarea la realizan únicamente hombres (menores de 18 y mayores de 45 años) y la carga pesa más de 20 kg?	NO	NO			NO			
<p>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 tanto, es necesario realizar la evaluación específica</p>									
Evaluación rápida de riesgo aceptable (nivel verde) por transporte de cargas. (ISO 11228-1)									
a	Si las cargas se transportan a una distancia menor o igual a 10 m:	SI	SI	SI		SI			
	- No transporta más de 10.000 kg por día, y								
	- No transporta más de 1.500 kg en ninguna hora de la jornada laboral, y								
	- No transporta más de 30 kg en ningún minuto de la jornada laboral.								
b	Si las cargas se transportan una distancia mayor a 10 m:	SI	SI	SI		SI			
	- No transporta más de 6.000 kg por día, y								
	- No transporta más de 750 kg en ninguna hora de la jornada laboral, y								
	- No transporta más de 15 kg en ningún minuto de la jornada laboral.								
c	No hay posturas forzadas del cuerpo durante el transporte	SI	SI	SI		SI			

Si se cumplen las condiciones anteriores, es posible afirmar que el nivel de riesgo es aceptable y está en nivel verde. Si no se cumple alguna de las condiciones anteriores, se debe realizar la evaluación rápida de riesgo alto para conocer si está en nivel rojo o bien en nivel indeterminado.										
Evaluación rápida de riesgo alto (nivel rojo) por transporte de cargas. (ISO 11228-1)										
a	Transporta manualmente más de 10.000 kg al día a una distancia menor o igual de 20 m.		NO							
b	Transporta manualmente más de 6.000 kg al día a una distancia mayor de 20 m.		NO							
Si alguna de las anteriores condiciones está presente, la tarea tiene un nivel de riesgo alto y está en nivel rojo. Es prioritario efectuar la evaluación específica del riesgo. Si no se cumplen ninguna de las condiciones anteriores, no es posible afirmar que el nivel de riesgo está en nivel rojo, la tarea se encuentra en un nivel indeterminado, y por tanto se debe realizar la evaluación específica del riesgo para conocer su nivel real del riesgo										
Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (zona verde) por empuje y tracción de cargas (ISO 11228-2)										
a	La fuerza requerida en el empuje o tracción es inferior a “Moderada” (menor a 3 en la escala de Borg) o la fuerza requerida en el empuje o tracción es menor a 30 Newtons en fuerza sostenida (continua) y menor a 100 Newtons en los picos de fuerza		SI	SI	SI			NO		
b	La altura de agarre, dónde se aplica la fuerza de empuje o tracción está entre la cadera y la mitad del pecho.		SI	SI	SI			NO		
c	La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco erguido (sin torsión ni flexión).		SI	SI	SI			NO		
d	La tarea de empuje o tracción se realiza durante menos de 8h al día.		SI	SI	SI			SI		
Si alguna de estas condiciones no se cumplen, no es posible afirmar que el nivel de riesgo es aceptable y está en nivel verde, por tanto se debe realizar la evaluación rápida de riesgo alto para conocer si está en nivel rojo, o bien en nivel indeterminad										
Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones inaceptables (zona roja) por empuje y tracción de cargas.										
a	La fuerza requerida en el empuje o tracción es mayor o igual a “Muy intensa” (mayor o igual a 8 en la escala de Borg), o la fuerza requerida en el empuje o tracción para iniciar el movimiento (fuerza inicial) es mayor o igual a 360 Newtons para hombres, o mayor o igual a 240 Newtons para mujeres.							NO		
b	La fuerza requerida en el empuje o tracción es mayor o igual a “Muy intensa” (mayor o igual a 8 en la escala de Borg) o la fuerza requerida en el empuje o tracción para mantener el objeto en movimiento (fuerza sostenida) es mayor o igual a 250 Newtons para hombres, o mayor o igual a 150 Newtons para mujeres.							NO		
c	La fuerza de empuje o tracción se aplica a una altura de agarre superior a 150 cm o menor a 60 cm.							SI		
d	La acción de empuje o tracción se realiza con el tronco flexionado o en torsión							SI		
Si alguna de las anteriores condiciones está presente, la tarea tiene un nivel de riesgo alto. Si no se cumplen ninguna de las condiciones anteriores, no es posible afirmar que el nivel de riesgo está alto, la tarea se encuentra en un nivel indeterminado, y por tanto se debe realizar la evaluación específica del riesgo para conocer su nivel real del riesgo.										

Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (zona verde) por movimientos repetitivos de la extremidad superior. (ISO 11228-3)											
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.).	I	NO	NO	NO	O ^N	NO	O ^N	NO	NO	NO
b	Ninguno de los brazos trabaja con el codo casi a la altura del hombro por más del 10% del tiempo de trabajo repetitivo.	I	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO
c	La fuerza necesaria para realizar el trabajo es menor o igual a ligera en la escala de Borg, o bien, la fuerza es moderada y no supera el 25% del tiempo de trabajo repetitivo.	I	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
d	No hay picos de fuerza (fuerza mayor a moderada en la escala Borg).	I	SI	NO	NO	SI	NO	SI	NO	SI	SI
e	Las pausas duran como mínimo 8 minutos y se realizan cada 2 horas	O	NO	NO	NO	O ^N	NO	O ^N	NO	NO	NO
f	La tarea repetitiva se realiza durante menos de 8 horas al día.	I	SI	SI	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO
Si no se cumplen todas las condiciones anteriores, no es posible afirmar que el nivel de riesgo es aceptable o está en nivel verde, por tanto se debe realizar la evaluación rápida de riesgo alto para conocer si está en nivel rojo o bien en nivel intermedio											
Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (zona verde) por movimientos repetitivos de la extremidad superior. (ISO 11228-3)											
a	Las acciones técnicas de alguna extremidad superior son tan rápidas que no es posible contarlas	I	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI
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	O	NO	NO	SI	O ^N	NO	O ^N	NO	SI	SI
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.	O	SI	SI	SI	O ^N	NO	SI	SI	NO	NO
d	Hay agarre de objetos con los dedos (agarre de precisión) durante más del 80% del tiempo de trabajo repetitivo.	O	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	NO	NO
e	En un turno o jornada de trabajo de 6 o más horas, sólo hay una pausa o ninguna.	O	NO	NO	SI	O ^N	NO	O ^N	NO	NO	NO
f	El tiempo de trabajo repetitivo es superior a 8h en la jornada de trabajo.	O	NO	NO	SI	O ^N	NO	O ^N	NO	NO	NO
Si alguna de las anteriores condiciones está presente, la tarea tiene un nivel de riesgo alto. Es prioritario efectuar la evaluación específica del riesgo y tomar las medidas necesarias de manera urgente para disminuir el riesgo. Si no se cumplen ninguna de las condiciones anteriores, no es posible afirmar que el nivel de riesgo está alto.											
Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (ZONA VERDE) por posturas estáticas forzadas (ISO 11226)											

Cabeza y tronco											
a	El tronco está erguido, o si está flexionado o en extensión el ángulo no supera los 20°.? I	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
b	El cuello está recto, o si está flexionado el ángulo no supera los 25° O	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
c	La cabeza está recta, o si está inclinada lateralmente el ángulo no supera los 25°. I	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
extremidad superior											
d	El brazo (hombro) no está apoyado sobre una superficie y la flexión del hombro es inferior al ángulo de 20°? I	SI	SI	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
e	El brazo (hombro) está apoyado sobre una superficie y la flexión del hombro es inferior al ángulo 60° I	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
f	El codo realiza flexo-extensiones o prono-supinaciones pequeñas que no son extremas ²² o bien inferiores a 60° I	SI	SI	NO	SI	NO	O ^N	NO	NO	NO	NO
g	La muñeca está en posición neutra, o no realiza desviaciones extremas (flexión, extensión, desviación radial o ulnar). O	NO	NO	NO	SI	NO	O ^N	NO	NO	NO	NO
extremidad inferior											
h	No existen flexiones extremas de rodilla. O	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
i	No existen las dorsiflexiones y flexiones plantares de tobillo extremas O	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
j	No existen las posturas de rodillas y de cuclillas. I	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
k	Si la postura es sentado, el ángulo de flexión de la rodilla debe estar entre 90° y 135°. O	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable, o está en ZONA VERDE.											
Si una o más preguntas son "NO" se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo por postura estática											
Evaluación rápida para identificar la presencia de condiciones aceptables (ZONA VERDE) por posturas dinámicas forzadas											
a	El tronco está erguido, o realiza flexiones o extensiones sin superar el ángulo de 20° I	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
b	El tronco está erguido, o realiza inclinaciones laterales o torsión sin superar el ángulo de 10°. O	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
c	La cabeza está recta, o realiza inclinaciones laterales sin superar el ángulo de 10°. O	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
d	La cabeza está recta, o realiza torsión del cuello sin superar el ángulo de 45°. I	NO	NO	NO	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
e	El cuello está recto o realiza flexiones entre 0° y 40° O	NO	NO	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO

f	Los brazos están neutros, o realizan flexión o abducción sin superar el ángulo de 20°	O	NO	NO	NO	SI	NO	O ^N	NO	NO	NO
Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable, o está en ZONA VERDE.											
Si una o más preguntas son "NO", se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo por postura estática											

Anexo 5: Datos ingresados en ErgoSoft proceso Administrativo-OCRA Check List

Analizar un brazo o dos:	Un brazo
--------------------------	----------

Duración total neta

Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos) 200

Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)

Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.

2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde.

2 pausas,(sin descanso para el almuerzo).

2 pausas, además del descanso para almorzar.

Sí

Una única pausa, sin descanso para almorzar.

No existen pausas reales.

Frecuencia acciones técnicas Brazo

Indicar el tipo de acciones técnicas representativas

Sólo las acciones dinámicas son significativas

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto

Sí

Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)

Lentos (20 acciones/minuto).

No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).

Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.

Sí

Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.

Rápidos (más de 50 acciones/minuto).

Rápidos (más de 60 acciones/minuto).

Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.

Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)

Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo

Sí

Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo

Factor fuerza Brazo

Nivel de fuerza requerido en el puesto

Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)

Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg))

Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)

Sí

Actividades que implican aplicación de fuerza

Brazo

Es necesario empujar o tirar de palancas.

Tiempo:

Es necesario pulsar botones.

Sí

Tiempo: Casi todo el tiempo

Es necesario cerrar o abrir.

Tiempo:

Es necesario manejar o apretar componentes

Tiempo:

Es necesario utilizar herramientas.

Tiempo:

Es necesario elevar o sujetar objetos

Tiempo:

Factor de postura Brazo

Hombro		
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		
Ninguna de las opciones	Sí	
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	No	No

Codo		
Al menos un tercio del tiempo.	Sí	
Más de la mitad del tiempo.		
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones.		

Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.	Sí	
Más de la mitad del tiempo.		
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones		

Agarre		
No se realizan agarres.	Sí	
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).		
Otros tipos de agarre similares.		

Duración del agarre:

Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.		
al menos 2/3 del tiempo		
Casi todo el tiempo		

Factores adicionales	Brazo	
No existen factores adicionales.	Sí	
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.		
Existe exposición al frío (a menos de 0 ° C) 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.		
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.		
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.		
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.	Sí	
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.		
Está totalmente determinado por la máquina.		

Datos introducidos: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226)

Postura del tronco		
Postura del tronco simétrica		No

Inclinación del tronco	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total del tronco	
	Ángulo de inclinación del tronco (°)
	Tiempo de mantenimiento (min)
>20° a 60° con apoyo total del tronco	
0° a 20°	X
< 0° sin apoyo total del tronco	
< 0° con apoyo total del tronco	
Para posición sentada:	
Postura de la zona lumbar conexas	Sí
Postura de la cabeza	
Postura del cuello simétrica	No
Inclinación de la cabeza	
>85°	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	
25° a 85° con apoyo total del tronco	
	Ángulo de inclinación de la cabeza (°)
	Tiempo de mantenimiento (min)
0° a 25°	X
< 0° sin apoyo total de la cabeza	
< 0° con apoyo total de la cabeza	
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)	
>25°	
0° - 25°	X
< 0°	
Postura del hombro y del brazo	
Postura del brazo forzada	No
Elevación del brazo	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior	
	Ángulo de elevación del brazo (°)
	Tiempo de mantenimiento (min)
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
0° a 20°	X
Hombro levantado	No
Postura del antebrazo y la mano	
Flexión / extensión extrema del codo	Sí
Pronación / supinación extrema del antebrazo	No
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	Sí
Postura de la extremidad inferior	
Flexión extrema de la rodilla	Sí
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	Sí
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)	
Rodilla flexionada:	No
Estando sentado. Ángulo de la rodilla	
>135°	
90° a 135°	
< 90°	X

Anexo 6: Análisis de Actividades del Proceso de Enderezada y Pintura

Datos introducidos: Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Sí
Peso del objeto manipulado	15 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal)	30 cm
Origen (Distancia Vertical)	50 cm
Destino (Distancia horizontal)	60 cm
Destino (Distancia Vertical)	75 cm
Desplazamiento vertical de carga	25 cm
Asimetría origen (grados)	20
Asimetría destino (grados)	80
Frecuencia	0 lev/min
Duración del trabajo	8 horas
Calidad de agarre	Malo
Distancia de transporte	2 m
Peso total transportado	7000 kg/día

Datos introducidos: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	120	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		
2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde.	Sí	
2 pausas, (sin descanso para el almuerzo).		
2 pausas, además del descanso para almorzar.		
Una única pausa, sin descanso para almorzar.		
No existen pausas reales.		
Frecuencia acciones técnicas	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Sólo las acciones dinámicas son significativas	Sí	Sí
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto		
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).	Sí	
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).		Sí
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.		
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).		
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).		
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.		
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	Sí	Sí
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		
Factor fuerza	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	Sí	Sí

Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)

Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Es necesario empujar o tirar de palancas.	Sí	Sí
	Tiempo: 1/3 del tiempo	1/3 del tiempo
Es necesario pulsar botones.		
	Tiempo:	
Es necesario cerrar o abrir.		
	Tiempo:	
Es necesario manejar o apretar componentes		Sí
	Tiempo:	1/3 del tiempo
Es necesario utilizar herramientas.		Sí
	Tiempo:	1/3 del tiempo
Es necesario elevar o sujetar objetos		Sí
	Tiempo:	1/3 del tiempo

Factor de postura	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	Sí	Sí
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		
Ninguna de las opciones		
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	No	No
Codo		
Al menos un tercio del tiempo.	Sí	Sí
Más de la mitad del tiempo.		
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones.		
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		Sí
Más de la mitad del tiempo.		
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones	Sí	
Agarre		
No se realizan agarres.		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).	Sí	Sí
Otros tipos de agarre similares.		
Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo	Alrededor de 1/3 del tiempo
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.	Sí	Sí
al menos 2/3 del tiempo		
Casi todo el tiempo		

Factores adicionales	Brazo izquierdo	Brazo derecho
No existen factores adicionales.		
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.		

Existe exposición al frío (a menos de 0 ° C) 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.
 Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.
 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.

Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.	Sí	Sí
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.		
Está totalmente determinado por la máquina.		

Datos introducidos: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226)

Postura del tronco		
Postura del tronco simétrica		No
Inclinación del tronco		
>60°		
>20° a 60° sin apoyo total del tronco		X
	Ángulo de inclinación del tronco (°)	50
	Tiempo de mantenimiento (min)	30
>20° a 60° con apoyo total del tronco		
0° a 20°		
< 0° sin apoyo total del tronco		
< 0° con apoyo total del tronco		
Para posición sentada:		
Postura de la zona lumbar conexas		Sí
Postura de la cabeza		
Postura del cuello simétrica		No
Inclinación de la cabeza		
>85°		
25° a 85° sin apoyo total del tronco		X
25° a 85° con apoyo total del tronco		
	Ángulo de inclinación de la cabeza (°)	
	Tiempo de mantenimiento (min)	
0° a 25°		
< 0° sin apoyo total de la cabeza		
< 0° con apoyo total de la cabeza		
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		
>25°		
0° - 25°		X
< 0°		
Postura del hombro y del brazo		
Postura del brazo forzada		No
Elevación del brazo		
>60°		
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior		
	Ángulo de elevación del brazo (°)	
	Tiempo de mantenimiento (min)	
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior		
0° a 20°		X
Hombro levantado		No
Postura del antebrazo y la mano		
Flexión / extensión extrema del codo		Sí
Pronación / supinación extrema del antebrazo		Sí

Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	No
Postura de la extremidad inferior	
Flexión extrema de la rodilla	Sí
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	Sí
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)	
Rodilla flexionada:	No
Estando sentado. Ángulo de la rodilla	
>135°	
90° a 135°	
< 90°	X

Datos introducidos: Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Sí
Peso del objeto manipulado	15 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal)	25 cm
Origen (Distancia Vertical)	60 cm
Destino (Distancia horizontal)	60 cm
Destino (Distancia Vertical)	100 cm
Desplazamiento vertical de carga	40 cm
Asimetría origen (grados)	10
Asimetría destino (grados)	80
Frecuencia	0 lev/min
Duración del trabajo	8 horas
Calidad de agarre	Malo
Distancia de transporte	3 m
Peso total transportado	7800 kg/día

Datos introducidos: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Brazos		
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos	
Duración total neta		
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	90	
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)		
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.		
2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde.	Sí	
2 pausas, (sin descanso para el almuerzo).		
2 pausas, además del descanso para almorzar.		
Una única pausa, sin descanso para almorzar.		
No existen pausas reales.		
Frecuencia acciones técnicas		
	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas		
Sólo las acciones dinámicas son significativas		
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	Sí	Sí

Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)		
Lentos (20 acciones/minuto).	Sí	Sí
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.		
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.		
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).		
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).		
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.		
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)		
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	Sí	Sí
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo		
Factor fuerza	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Nivel de fuerza requerido en el puesto		
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)		
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	Sí	Sí
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Es necesario empujar o tirar de palancas.		
	Tiempo:	
Es necesario pulsar botones.		
	Tiempo:	
Es necesario cerrar o abrir.		
	Tiempo:	
Es necesario manejar o apretar componentes		
	Tiempo:	
Es necesario utilizar herramientas.	Sí	Sí
	Tiempo:	Sí
Es necesario elevar o sujetar objetos	Sí	Sí
	Tiempo:	Sí
Factor de postura	Brazo izquierdo	Brazo derecho
Hombro		
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	Sí	Sí
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		
Ninguna de las opciones		
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	No	No
Codo		
Al menos un tercio del tiempo.	Sí	Sí
Más de la mitad del tiempo.		
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones.		
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.	Sí	Sí
Más de la mitad del tiempo.		
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones		
Agarre		

No se realizan agarres.

Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).

La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).

Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).

Otros tipos de agarre similares.

Duración del agarre:	Sí Alrededor de 1/3 del tiempo	Sí Alrededor de 1/3 del tiempo
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados. al menos 2/3 del tiempo	Sí	Sí
Casi todo el tiempo		

Factores adicionales	Brazo izquierdo	Brazo derecho
No existen factores adicionales.	Sí	
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.		Sí
Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) 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.		
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.		
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.		

Ritmo de trabajo
No está determinado por la máquina.
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.
Está totalmente determinado por la máquina.

Datos introducidos: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226)

Postura del tronco	
Postura del tronco simétrica	No
Inclinación del tronco	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total del tronco	X
	Ángulo de inclinación del tronco (°) 20
	Tiempo de mantenimiento (min) 15
>20° a 60° con apoyo total del tronco	
0° a 20°	
< 0° sin apoyo total del tronco	
< 0° con apoyo total del tronco	
Para posición sentada:	
Postura de la zona lumbar conexas	No
Postura de la cabeza	
Postura del cuello simétrica	No
Inclinación de la cabeza	
>85°	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	X
25° a 85° con apoyo total del tronco	
	Ángulo de inclinación de la cabeza (°)
	Tiempo de mantenimiento (min)
0° a 25°	
< 0° sin apoyo total de la cabeza	
< 0° con apoyo total de la cabeza	

Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)	
>25°	
0° - 25°	X
< 0°	
Postura del hombro y del brazo	
Postura del brazo forzada	Sí
Elevación del brazo	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior	X
	Ángulo de elevación del brazo (°) 50
	Tiempo de mantenimiento (min) 15
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
0° a 20°	
Hombro levantado	Sí
Postura del antebrazo y la mano	
Flexión / extensión extrema del codo	Sí
Pronación / supinación extrema del antebrazo	Sí
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	Sí
Postura de la extremidad inferior	
Flexión extrema de la rodilla	Sí
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	Sí
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)	
Rodilla flexionada:	Sí
Estando sentado. Ángulo de la rodilla	
>135°	
90° a 135°	X
< 90°	

Datos introducidos: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Brazos	
Analizar un brazo o dos:	Un brazo
Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	200
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	
2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde.	
2 pausas, (sin descanso para el almuerzo).	
2 pausas, además del descanso para almorzar.	Sí
Una única pausa, sin descanso para almorzar.	
No existen pausas reales.	
Frecuencia acciones técnicas	
	Brazo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas	
Sólo las acciones dinámicas son significativas	
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	Sí
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)	
Lentos (20 acciones/minuto).	
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	

Rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sí
 Rápidos (más de 60 acciones/minuto).
 Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.

Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)

Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo Sí
 Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo

Factor fuerza Brazo

Nivel de fuerza requerido en el puesto

Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)
 Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg) Sí
 Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)

Actividades que implican aplicación de fuerza Brazo

Es necesario empujar o tirar de palancas. Tiempo:
 Es necesario pulsar botones. Tiempo:
 Es necesario cerrar o abrir. Tiempo:
 Es necesario manejar o apretar componentes Sí
 Tiempo: Casi todo el tiempo
 Es necesario utilizar herramientas. Tiempo:
 Es necesario elevar o sujetar objetos. Tiempo:

Factor de postura Brazo

Hombro

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 Sí
 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
 Ninguna de las opciones
 Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza. No No

Codo

Al menos un tercio del tiempo.
 Más de la mitad del tiempo.
 Casi todo el tiempo. Sí
 Ninguna de las opciones.

Muñeca

Al menos un tercio del tiempo.
 Más de la mitad del tiempo. Sí
 Casi todo el tiempo.
 Ninguna de las opciones

Agarre

No se realizan agarres.
 Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).
 La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). Sí
 Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).
 Otros tipos de agarre similares. Duración del agarre: Casi todo el tiempo

Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)

No se realizan movimientos estereotipados.

al menos 2/3 del tiempo
Casi todo el tiempo

Factores adicionales	Brazo
No existen factores adicionales.	
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	Sí
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	
Existe exposición al frío (a menos de 0 ° C) 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.	
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.	
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.	
Ritmo de trabajo	
No está determinado por la máquina.	Sí
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.	
Está totalmente determinado por la máquina.	

Datos introducidos: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Brazos	
Analizar un brazo o dos:	Un brazo
Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	300
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	
2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde.	Sí
2 pausas, (sin descanso para el almuerzo).	
2 pausas, además del descanso para almorzar.	
Una única pausa, sin descanso para almorzar.	
No existen pausas reales.	
Frecuencia acciones técnicas	
Brazo	
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas	
Sólo las acciones dinámicas son significativas	
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)	
Lentos (20 acciones/minuto).	
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	Sí
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).	
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).	
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)	
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	Sí
Factor fuerza	
Brazo	

Nivel de fuerza requerido en el puesto	
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)	
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	Sí
Actividades que implican aplicación de fuerza	
Es necesario empujar o tirar de palancas.	Tiempo: Brazo
Es necesario pulsar botones.	Tiempo:
Es necesario cerrar o abrir.	Tiempo:
Es necesario manejar o apretar componentes	Tiempo: Sí
Es necesario utilizar herramientas.	Tiempo: Casi todo el tiempo
Es necesario elevar o sujetar objetos	Tiempo:
Factor de postura	
Hombro	
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	
Ninguna de las opciones	Sí
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	No No
Codo	
Al menos un tercio del tiempo.	Sí
Más de la mitad del tiempo.	
Casi todo el tiempo.	
Ninguna de las opciones.	
Muñeca	
Al menos un tercio del tiempo.	
Más de la mitad del tiempo.	
Casi todo el tiempo.	
Ninguna de las opciones	Sí
Agarre	
No se realizan agarres.	
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).	Sí
Otros tipos de agarre similares.	
	Duración del agarre: Casi todo el tiempo
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)	
No se realizan movimientos estereotipados.	
al menos 2/3 del tiempo	
Casi todo el tiempo	
Factores adicionales	
Brazo	
No existen factores adicionales.	
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	

Existe exposición al frío (a menos de 0° C) 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.
 Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo. Sí
 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.

Ritmo de trabajo

No está determinado por la máquina.
 Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse. Sí
 Está totalmente determinado por la máquina.

Anexo 7: Actividades del Proceso Mecánica automotriz (Reparación de Motores)

Datos introducidos: Manipulación Manual de Cargas (ISO-11228-1:2014)

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Sí
Peso del objeto manipulado	25 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal)	25 cm
Origen (Distancia Vertical)	10 cm
Destino (Distancia horizontal)	60 cm
Destino (Distancia Vertical)	30 cm
Desplazamiento vertical de carga	20 cm
Asimetría origen (grados)	0
Asimetría destino (grados)	100
Frecuencia	0 lev/min
Duración del trabajo	8 horas
Calidad de agarre	Malo
Distancia de transporte	1 m
Peso total transportado	8100 kg/día

Datos introducidos: Manipulación Manual de Cargas Empuje Tracción (ISO-11228-2)

Datos de las mediciones:

Tipo de movimiento	Tracción
Peso	10 kg
Sexo	Hombre
Fuerza inicial	150 N
Fuerza sostenida	100 N
Altura de aplicación de la fuerza	80 cm
Distancia de transporte	1 m
Frecuencia	20 mov/hora

Datos introducidos: Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)

Brazos

Analizar un brazo o dos:	Un brazo
Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	200
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	
2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde.	Sí
2 pausas, (sin descanso para el almuerzo).	
2 pausas, además del descanso para almorzar.	
Una única pausa, sin descanso para almorzar.	
No existen pausas reales.	
Frecuencia acciones técnicas	
Brazo	
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas	
Sólo las acciones dinámicas son significativas	
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	Sí
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)	
Lentos (20 acciones/minuto).	
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	Sí
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).	
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).	
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)	
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	Sí
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	
Factor fuerza	
Brazo	
Nivel de fuerza requerido en el puesto	
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)	
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	Sí
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	
Actividades que implican aplicación de fuerza	
Es necesario empujar o tirar de palancas.	Sí
	Tiempo: Casi todo el tiempo
Es necesario pulsar botones.	Tiempo:
Es necesario cerrar o abrir.	Tiempo:
Es necesario manejar o apretar componentes	Tiempo:
Es necesario utilizar herramientas.	Sí
	Tiempo: Casi todo el tiempo
Es necesario elevar o sujetar objetos	Tiempo:
Factor de postura	
Brazo	
Hombro	
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	Sí

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		
Ninguna de las opciones		
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	No	No
Codo		
Al menos un tercio del tiempo.	Sí	
Más de la mitad del tiempo.		
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones.		
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		
Más de la mitad del tiempo.	Sí	
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones		
Agarre		
No se realizan agarres.		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	Sí	
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).		
Otros tipos de agarre similares.		
	Duración del agarre:	Casi todo el tiempo

Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.		
al menos 2/3 del tiempo		
Casi todo el tiempo		

Factores adicionales	Brazo
No existen factores adicionales.	
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	
Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) 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.	Sí
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.	
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.	
Ritmo de trabajo	
No está determinado por la máquina.	Sí
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.	
Está totalmente determinado por la máquina.	

Datos introducidos: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226)

Postura del tronco	
Postura del tronco simétrica	No
Inclinación del tronco	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total del tronco	X
	Ángulo de inclinación del tronco (°) 30
	Tiempo de mantenimiento (min) 10
>20° a 60° con apoyo total del tronco	
0° a 20°	

< 0° sin apoyo total del tronco		
< 0° con apoyo total del tronco		
Para posición sentada:		
Postura de la zona lumbar conexas		Sí
Postura de la cabeza		
Postura del cuello simétrica		No
Inclinación de la cabeza		
>85°		
25° a 85° sin apoyo total del tronco		
25° a 85° con apoyo total del tronco		X
	Ángulo de inclinación de la cabeza (°)	30
	Tiempo de mantenimiento (min)	10
0° a 25°		
< 0° sin apoyo total de la cabeza		
< 0° con apoyo total de la cabeza		
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		
>25°		X
0° - 25°		
< 0°		
Postura del hombro y del brazo		
Postura del brazo forzada		Sí
Elevación del brazo		
>60°		
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior		X
	Ángulo de elevación del brazo (°)	50
	Tiempo de mantenimiento (min)	15
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior		
0° a 20°		
Hombro levantado		No
Postura del antebrazo y la mano		
Flexión / extensión extrema del codo		Sí
Pronación / supinación extrema del antebrazo		No
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)		Sí
Postura de la extremidad inferior		
Flexión extrema de la rodilla		No
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo		No
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)		
Rodilla flexionada:		Sí
Estando sentado. Ángulo de la rodilla		
>135°		
90° a 135°		
< 90°		X

Datos introducidos: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Brazos	
Analizar un brazo o dos:	Dos brazos
Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	250
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	

Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.

2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde. Sí
 2 pausas, (sin descanso para el almuerzo).
 2 pausas, además del descanso para almorzar.
 Una única pausa, sin descanso para almorzar.
 No existen pausas reales.

Frecuencia acciones técnicas		Brazo izquierdo	Brazo derecho
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas			
Sólo las acciones dinámicas son significativas			
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto		Sí	Sí
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)			
Lentos (20 acciones/minuto).		Sí	
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).			
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.			Sí
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.			
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).			
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).			
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.			
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)			
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo		Sí	Sí
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo			
Factor fuerza		Brazo izquierdo	Brazo derecho
Nivel de fuerza requerido en el puesto			
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)			
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)			Sí
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)		Sí	
Actividades que implican aplicación de fuerza		Brazo izquierdo	Brazo derecho
Es necesario empujar o tirar de palancas.			Sí
	Tiempo:		Más o menos la mitad del tiempo
Es necesario pulsar botones.			
	Tiempo:		
Es necesario cerrar o abrir.			
	Tiempo:		
Es necesario manejar o apretar componentes			
	Tiempo:		
Es necesario utilizar herramientas.		Sí	Sí
	Tiempo:	Más o menos la mitad del tiempo	Casi todo el tiempo
Es necesario elevar o sujetar objetos			
	Tiempo:		
Factor de postura		Brazo izquierdo	Brazo derecho
Hombro			
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			
Ninguna de las opciones		Sí	Sí
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.		No	No
Codo			

Al menos un tercio del tiempo.	Sí		
Más de la mitad del tiempo.			
Casi todo el tiempo.			Sí
Ninguna de las opciones.			
Muñeca			
Al menos un tercio del tiempo.			Sí
Más de la mitad del tiempo.			
Casi todo el tiempo.			
Ninguna de las opciones	Sí		
Agarre			
No se realizan agarres.			
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).			
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	Sí		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).			Sí
Otros tipos de agarre similares.			
	Duración del agarre:	Alrededor de 1/3 del tiempo	Alrededor de 1/3 del tiempo
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)			
No se realizan movimientos estereotipados.			
al menos 2/3 del tiempo	Sí		Sí
Casi todo el tiempo			
Factores adicionales		Brazo izquierdo	Brazo derecho
No existen factores adicionales.			
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.			
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.			
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.			
Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) 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.		Sí	
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.			Sí
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.			
Ritmo de trabajo			
No está determinado por la máquina.		Sí	Sí
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.			
Está totalmente determinado por la máquina.			

Datos introducidos: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226)

Postura del tronco			
Postura del tronco simétrica			No
Inclinación del tronco			
>60°			
>20° a 60° sin apoyo total del tronco			X
		Ángulo de inclinación del tronco (°)	50
		Tiempo de mantenimiento (min)	20
>20° a 60° con apoyo total del tronco			
0° a 20°			
< 0° sin apoyo total del tronco			
< 0° con apoyo total del tronco			
Para posición sentada:			
Postura de la zona lumbar conexas			Sí
Postura de la cabeza			

Postura del cuello simétrica		No
Inclinación de la cabeza		
>85°		
25° a 85° sin apoyo total del tronco		X
25° a 85° con apoyo total del tronco		
	Ángulo de inclinación de la cabeza (°) Tiempo de mantenimiento (min)	
0° a 25°		
< 0° sin apoyo total de la cabeza		
< 0° con apoyo total de la cabeza		
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		
>25°		
0° - 25°		X
< 0°		
Postura del hombro y del brazo		
Postura del brazo forzada		No
Elevación del brazo		
>60°		
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior		
	Ángulo de elevación del brazo (°) Tiempo de mantenimiento (min)	
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior		
0° a 20°		X
Hombro levantado		No
Postura del antebrazo y la mano		
Flexión / extensión extrema del codo		Sí
Pronación / supinación extrema del antebrazo		Sí
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)		No
Postura de la extremidad inferior		
Flexión extrema de la rodilla		No
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo		No
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)		
Rodilla flexionada:		No
Estando sentado. Ángulo de la rodilla		
>135°		
90° a 135°		
< 90°		X

Datos introducidos: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Brazos	
Analizar un brazo o dos:	Un brazo
Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	250
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	Sí
2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde.	
2 pausas, (sin descanso para el almuerzo).	
2 pausas, además del descanso para almorzar.	

Una única pausa, sin descanso para almorzar.
No existen pausas reales.

Frecuencia acciones técnicas	Brazo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas	
Sólo las acciones dinámicas son significativas	
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	Sí
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)	
Lentos (20 acciones/minuto).	
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	Sí
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).	
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).	
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)	
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	

Factor fuerza	Brazo
Nivel de fuerza requerido en el puesto	
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)	
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	Sí
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo
Es necesario empujar o tirar de palancas.	Sí
	Tiempo: Más de la mitad del tiempo
Es necesario pulsar botones.	
	Tiempo:
Es necesario cerrar o abrir.	
	Tiempo:
Es necesario manejar o apretar componentes	Sí
	Tiempo: 1/3 del tiempo
Es necesario utilizar herramientas.	Sí
	Tiempo: Casi todo el tiempo
Es necesario elevar o sujetar objetos	
	Tiempo:

Factor de postura	Brazo
Hombro	
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	Sí
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	
Ninguna de las opciones	
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	No
	No
Codo	
Al menos un tercio del tiempo.	
Más de la mitad del tiempo.	Sí
Casi todo el tiempo.	
Ninguna de las opciones.	
Muñeca	
Al menos un tercio del tiempo.	

Más de la mitad del tiempo.
 Casi todo el tiempo.
 Ninguna de las opciones

Agarre	
No se realizan agarres.	
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	Sí
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).	
Otros tipos de agarre similares.	
Duración del agarre:	Casi todo el tiempo

Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)	
No se realizan movimientos estereotipados.	
al menos 2/3 del tiempo	
Casi todo el tiempo	

Factores adicionales	Brazo
No existen factores adicionales.	
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	Sí
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	
Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) 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.	
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.	
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.	

Ritmo de trabajo	
No está determinado por la máquina.	Sí
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.	
Está totalmente determinado por la máquina.	

Datos introducidos: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226)

Postura del tronco	
Postura del tronco simétrica	No
Inclinación del tronco	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total del tronco	X
	Ángulo de inclinación del tronco (°) 50
	Tiempo de mantenimiento (min) 20
>20° a 60° con apoyo total del tronco	
0° a 20°	
< 0° sin apoyo total del tronco	
< 0° con apoyo total del tronco	
Para posición sentada:	
Postura de la zona lumbar conexas	Sí
Postura de la cabeza	
Postura del cuello simétrica	No
Inclinación de la cabeza	
>85°	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	
25° a 85° con apoyo total del tronco	
	Ángulo de inclinación de la cabeza (°)

	Tiempo de mantenimiento (min)	
0° a 25°		X
< 0° sin apoyo total de la cabeza		
< 0° con apoyo total de la cabeza		
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		
>25°		X
0° - 25°		
< 0°		
Postura del hombro y del brazo		
Postura del brazo forzada		Sí
Elevación del brazo		
>60°		
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior		X
	Ángulo de elevación del brazo (°)	40
	Tiempo de mantenimiento (min)	15
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior		
0° a 20°		
Hombro levantado		No
Postura del antebrazo y la mano		
Flexión / extensión extrema del codo		Sí
Pronación / supinación extrema del antebrazo		Sí
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)		No
Postura de la extremidad inferior		
Flexión extrema de la rodilla		No
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo		No
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)		
Rodilla flexionada:		Sí
Estando sentado. Ángulo de la rodilla		
>135°		
90° a 135°		X
< 90°		

Anexo 8: Actividades del Proceso Mecánica Automotriz (Mantenimiento Vehicular)

Datos introducidos: Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1:2014)

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Sí
Peso del objeto manipulado	20 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal)	25 cm
Origen (Distancia Vertical)	10 cm
Destino (Distancia horizontal)	35 cm
Destino (Distancia Vertical)	60 cm
Desplazamiento vertical de carga	50 cm
Asimetría origen (grados)	0
Asimetría destino (grados)	45
Frecuencia	0 lev/min
Duración del trabajo	8 horas
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	1 m
Peso total transportado	6800 kg/día

Datos introducidos: Manipulación Manual de Cargas Empuje Tracción (ISO - 11228 - 2)

Datos de las mediciones:

Tipo de movimiento	Tracción
Peso	15 kg
Sexo	Hombre
Fuerza inicial	200 N
Fuerza sostenida	120 N
Altura de aplicación de la fuerza	100 cm
Distancia de transporte	1 m
Frecuencia	10 mov/hora

Datos introducidos: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Brazos

Analizar un brazo o dos: Un brazo

Duración total neta

Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos) 250

Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)

Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo. Sí

2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde.

2 pausas,(sin descanso para el almuerzo).

2 pausas, además del descanso para almorzar.

Una única pausa, sin descanso para almorzar.

No existen pausas reales.

Frecuencia acciones técnicas Brazo

Indicar el tipo de acciones técnicas representativas

Sólo las acciones dinámicas son significativas

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto Sí

Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)

Lentos (20 acciones/minuto).

No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).

Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.

Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.

Rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sí

Rápidos (más de 60 acciones/minuto).

Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.

Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)

Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo

Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo

Factor fuerza Brazo

Nivel de fuerza requerido en el puesto

Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)

Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg) Sí

Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)

Actividades que implican aplicación de fuerza Brazo

Es necesario empujar o tirar de palancas. Sí

Tiempo: Más de la mitad del tiempo

Es necesario pulsar botones.

Es necesario cerrar o abrir.	Tiempo:	
Es necesario manejar o apretar componentes	Tiempo:	
Es necesario utilizar herramientas.	Tiempo:	Sí
Es necesario elevar o sujetar objetos	Tiempo:	Más de la mitad del tiempo

Factor de postura	Brazo	
Hombro		
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	Sí	
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		
Ninguna de las opciones		
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	No	No
Codo		
Al menos un tercio del tiempo.		
Más de la mitad del tiempo.	Sí	
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones.		
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		
Más de la mitad del tiempo.	Sí	
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones		
Agarre		
No se realizan agarres.		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).	Sí	
Otros tipos de agarre similares.		
	Duración del agarre:	Más de la mitad del tiempo
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.		
al menos 2/3 del tiempo		
Casi todo el tiempo		

Factores adicionales	Brazo
No existen factores adicionales.	Sí
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	
Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) 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.	
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.	
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.	
Ritmo de trabajo	

No está determinado por la máquina. Sí
 Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.
 Está totalmente determinado por la máquina.

Datos introducidos: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Brazos	
Analizar un brazo o dos:	Un brazo
Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	150
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	Sí
2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde.	
2 pausas,(sin descanso para el almuerzo).	
2 pausas, además del descanso para almorzar.	
Una única pausa, sin descanso para almorzar.	
No existen pausas reales.	
Frecuencia acciones técnicas	Brazo
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas	
Sólo las acciones dinámicas son significativas	
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	Sí
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)	
Lentos (20 acciones/minuto).	
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	Sí
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).	
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).	
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)	
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	
Factor fuerza	Brazo
Nivel de fuerza requerido en el puesto	
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)	
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	Sí
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	
Actividades que implican aplicación de fuerza	
Es necesario empujar o tirar de palancas.	Sí
	Tiempo: Más de la mitad del tiempo
Es necesario pulsar botones.	
	Tiempo:
Es necesario cerrar o abrir.	
	Tiempo:
Es necesario manejar o apretar componentes	
	Tiempo:
Es necesario utilizar herramientas.	Sí
	Tiempo: Más de la mitad del tiempo

Es necesario elevar o sujetar objetos

Tiempo:

Factor de postura	Brazo	
Hombro		
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		
Ninguna de las opciones	Sí	
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	No	No
Codo		
Al menos un tercio del tiempo.	Sí	
Más de la mitad del tiempo.		
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones.		
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		
Más de la mitad del tiempo.	Sí	
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones		
Agarre		
No se realizan agarres.		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).		
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).	Sí	
Otros tipos de agarre similares.		
	Duración del agarre:	Más de la mitad del tiempo
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.		
al menos 2/3 del tiempo		
Casi todo el tiempo		
Factores adicionales	Brazo	
No existen factores adicionales.		
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.		Sí
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.		
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.		
Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) 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.		
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.		
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.		
Ritmo de trabajo		
No está determinado por la máquina.		Sí
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.		
Está totalmente determinado por la máquina.		

Datos introducidos: Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1)

Datos de las mediciones:

Control significativo en destino	Sí
Peso del objeto manipulado	25 kg
Constante de peso, Límite de carga	23 kg
Origen (Distancia horizontal)	25 cm
Origen (Distancia Vertical)	0 cm
Destino (Distancia horizontal)	40 cm
Destino (Distancia Vertical)	20 cm
Desplazamiento vertical de carga	20 cm
Asimetría origen (grados)	0
Asimetría destino (grados)	30
Frecuencia	0 lev/min
Duración del trabajo	8 horas
Calidad de agarre	Regular
Distancia de transporte	3 m
Peso total transportado	8100 kg/día

Datos introducidos: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226)

Postura del tronco	
Postura del tronco simétrica	No
Inclinación del tronco	
>60°	X
>20° a 60° sin apoyo total del tronco	
	Ángulo de inclinación del tronco (°)
	Tiempo de mantenimiento (min)
>20° a 60° con apoyo total del tronco	
0° a 20°	
< 0° sin apoyo total del tronco	
< 0° con apoyo total del tronco	
Para posición sentada:	
Postura de la zona lumbar conexas	No
Postura de la cabeza	
Postura del cuello simétrica	No
Inclinación de la cabeza	
>85°	X
25° a 85° sin apoyo total del tronco	
25° a 85° con apoyo total del tronco	
	Ángulo de inclinación de la cabeza (°)
	Tiempo de mantenimiento (min)
0° a 25°	
< 0° sin apoyo total de la cabeza	
< 0° con apoyo total de la cabeza	
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)	
>25°	X
0° - 25°	
< 0°	
Postura del hombro y del brazo	
Postura del brazo forzada	Sí
Elevación del brazo	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior	X
	Ángulo de elevación del brazo (°)
	45

	Tiempo de mantenimiento (min)	15
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior		
0° a 20°		
Hombro levantado		No
Postura del antebrazo y la mano		
Flexión / extensión extrema del codo		Sí
Pronación / supinación extrema del antebrazo		Sí
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)		No
Postura de la extremidad inferior		
Flexión extrema de la rodilla		No
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo		No
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)		
Rodilla flexionada:		Sí
Estando sentado. Ángulo de la rodilla		
>135°		
90° a 135°		
< 90°		X

Anexo 9: Datos ingresados en ErgoSoft proceso de lavado.

Datos introducidos: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226)

Postura del tronco		
Postura del tronco simétrica		No
Inclinación del tronco		
>60°		
>20° a 60° sin apoyo total del tronco		X
	Ángulo de inclinación del tronco (°)	60
	Tiempo de mantenimiento (min)	15
>20° a 60° con apoyo total del tronco		
0° a 20°		
< 0° sin apoyo total del tronco		
< 0° con apoyo total del tronco		
Para posición sentada:		
Postura de la zona lumbar conexas		No
Postura de la cabeza		
Postura del cuello simétrica		No
Inclinación de la cabeza		
>85°		
25° a 85° sin apoyo total del tronco		X
25° a 85° con apoyo total del tronco		
	Ángulo de inclinación de la cabeza (°)	
	Tiempo de mantenimiento (min)	
0° a 25°		
< 0° sin apoyo total de la cabeza		
< 0° con apoyo total de la cabeza		
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		
>25°		
0° - 25°		X
< 0°		
Postura del hombro y del brazo		
Postura del brazo forzada		Sí
Elevación del brazo		
>60°		

>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior		X
	Ángulo de elevación del brazo (°)	30
	Tiempo de mantenimiento (min)	15

>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior
0° a 20°

Hombro levantado Sí

Postura del antebrazo y la mano

Flexión / extensión extrema del codo	No
Pronación / supinación extrema del antebrazo	Sí
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	Sí

Postura de la extremidad inferior

Flexión extrema de la rodilla	No
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	Sí

Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)

Rodilla flexionada: Sí

Estando sentado. Ángulo de la rodilla

>135°	
90° a 135°	X
< 90°	

Datos introducidos: de la evaluación de movimientos repetitivos Ocrá Check List

Brazos

Analizar un brazo o dos: Un brazo

Duración total neta

Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos) 300

Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)

Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.

2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde. Sí

2 pausas, (sin descanso para el almuerzo).

2 pausas, además del descanso para almorzar.

Una única pausa, sin descanso para almorzar.

No existen pausas reales.

Frecuencia acciones técnicas

Brazo

Indicar el tipo de acciones técnicas representativas

Sólo las acciones dinámicas son significativas Sí

Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto

Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)

Lentos (20 acciones/minuto).

No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).

Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.

Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.

Rápidos (más de 50 acciones/minuto).

Rápidos (más de 60 acciones/minuto). Sí

Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.

Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)

Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo Sí

Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo

Factor fuerza

Brazo

Nivel de fuerza requerido en el puesto	
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)	
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	Sí
Actividades que implican aplicación de fuerza	
Es necesario empujar o tirar de palancas.	Brazo
	Tiempo:
Es necesario pulsar botones.	Tiempo:
Es necesario cerrar o abrir.	Tiempo:
Es necesario manejar o apretar componentes	Tiempo:
Es necesario utilizar herramientas.	Tiempo:
Es necesario elevar o sujetar objetos	Sí
	Tiempo: Más de la mitad del tiempo
Factor de postura	
Brazo	
Hombro	
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo	Sí
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	
Ninguna de las opciones	
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	No No
Codo	
Al menos un tercio del tiempo.	
Más de la mitad del tiempo.	
Casi todo el tiempo.	Sí
Ninguna de las opciones.	
Muñeca	
Al menos un tercio del tiempo.	Sí
Más de la mitad del tiempo.	
Casi todo el tiempo.	
Ninguna de las opciones	
Agarre	
No se realizan agarres.	
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).	Sí
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).	
Otros tipos de agarre similares.	
	Duración del agarre: Alrededor de 1/3 del tiempo
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)	
No se realizan movimientos estereotipados.	
al menos 2/3 del tiempo	
Casi todo el tiempo	
Factores adicionales	
Brazo	
No existen factores adicionales.	Sí
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	

La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.
 Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) 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.
 Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.
 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.

Ritmo de trabajo

No está determinado por la máquina. Sí
 Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.
 Está totalmente determinado por la máquina.

Datos introducidos: Evaluación de movimientos repetitivos (OCRA Check-List)

Brazos	
Analizar un brazo o dos:	Un brazo
Duración total neta	
Duración total neta (sin pausas/descansos) del movimiento repetitivo. (minutos)	300
Factor de recuperación (Existen pausas o interrupciones)	
Una de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	
2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde.	Sí
2 pausas, (sin descanso para el almuerzo).	
2 pausas, además del descanso para almorzar.	
Una única pausa, sin descanso para almorzar.	
No existen pausas reales.	
Frecuencia acciones técnicas Brazo	
Indicar el tipo de acciones técnicas representativas	
Sólo las acciones dinámicas son significativas	
Las acciones estáticas y dinámicas son representativas en el puesto	Sí
Acciones técnicas dinámicas (movimientos del brazo)	
Lentos (20 acciones/minuto).	
No demasiado rápidos (30 acciones/minuto).	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	
Bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	
Rápidos (más de 50 acciones/minuto).	
Rápidos (más de 60 acciones/minuto).	Sí
Una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permiten las pausas.	
Acciones técnicas estáticas (Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos)	
Una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo	
Una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo	Sí
Factor fuerza Brazo	
Nivel de fuerza requerido en el puesto	
Fuerza máxima (8 o más puntos en la escala de Borg)	
Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg)	
Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)	Sí
Actividades que implican aplicación de fuerza	Brazo

Es necesario empujar o tirar de palancas.

Tiempo:

Es necesario pulsar botones.

Tiempo:

Es necesario cerrar o abrir.

Tiempo:

Es necesario manejar o apretar componentes

Tiempo:

Es necesario utilizar herramientas.

Sí
Tiempo: Casi todo el tiempo

Es necesario elevar o sujetar objetos

Tiempo:

Factor de postura	Brazo	
Hombro		
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	Sí	
El brazo se mantiene a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo		
Ninguna de las opciones		
Las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza.	Sí	No
Codo		
Al menos un tercio del tiempo.		
Más de la mitad del tiempo.		
Casi todo el tiempo.	Sí	
Ninguna de las opciones.		
Muñeca		
Al menos un tercio del tiempo.		
Más de la mitad del tiempo.	Sí	
Casi todo el tiempo.		
Ninguna de las opciones		
Agarre		
No se realizan agarres.		
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).	Sí	
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).		
Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).		
Otros tipos de agarre similares.		
	Duración del agarre:	Casi todo el tiempo
Movimientos Estereotipados (Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos)		
No se realizan movimientos estereotipados.		
al menos 2/3 del tiempo		
Casi todo el tiempo		

Factores adicionales	Brazo
No existen factores adicionales.	
Se utilizan guantes inadecuados más de la mitad del tiempo.	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	
La actividad implica golpear con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	
Existe exposición al frío (a menos de 0 °C) 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.	
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo.	

Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo. Sí
 Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.

Ritmo de trabajo	
No está determinado por la máquina.	
Está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que puede disminuirse o acelerarse.	Sí
Está totalmente determinado por la máquina.	

Datos introducidos: Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226)

Postura del tronco	
Postura del tronco simétrica	No
Inclinación del tronco	
>60°	X
>20° a 60° sin apoyo total del tronco	
	Ángulo de inclinación del tronco (°)
	Tiempo de mantenimiento (min)
>20° a 60° con apoyo total del tronco	
0° a 20°	
< 0° sin apoyo total del tronco	
< 0° con apoyo total del tronco	
Para posición sentada:	
Postura de la zona lumbar conexas	No
Postura de la cabeza	
Postura del cuello simétrica	No
Inclinación de la cabeza	
>85°	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	X
25° a 85° con apoyo total del tronco	
	Ángulo de inclinación de la cabeza (°)
	Tiempo de mantenimiento (min)
0° a 25°	
< 0° sin apoyo total de la cabeza	
< 0° con apoyo total de la cabeza	
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)	
>25°	X
0° - 25°	
< 0°	
Postura del hombro y del brazo	
Postura del brazo forzada	No
Elevación del brazo	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior	X
	Ángulo de elevación del brazo (°)
	Tiempo de mantenimiento (min)
>20° a 60° con apoyo total de la extremidad superior	
0° a 20°	
Hombro levantado	Sí
Postura del antebrazo y la mano	
Flexión / extensión extrema del codo	Sí
Pronación / supinación extrema del antebrazo	Sí
Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	No
Postura de la extremidad inferior	
Flexión extrema de la rodilla	Sí
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	Sí
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)	

Rodilla flexionada:

Sí

Estando sentado. Ángulo de la rodilla

>135°

90° a 135°

< 90°

X

Anexo 10: Datos ingresados en ErgoSoft proceso de ventas

Datos introducidos: Manipulación Manual de Cargas (ISO 11228-1:2014)

Control significativo en destino		Sí
Peso del objeto manipulado		5 kg
Constante de peso, Límite de carga		23 kg
Origen (Distancia horizontal)		25 cm
Origen (Distancia Vertical)		25 cm
Destino (Distancia horizontal)		40 cm
Destino (Distancia Vertical)		35 cm
Desplazamiento vertical de carga		10 cm
Asimetría origen (grados)		20
Asimetría destino (grados)		30
Frecuencia		0 lev/min
Duración del trabajo		8 horas
Calidad de agarre		Regular
Distancia de transporte		5 m
Peso total transportado		3000 kg/día

Datos introducidos: Manipulación Manual de Cargas Empuje Tracción (ISO - 11228 - 2)

Datos de las mediciones:

Tipo de movimiento	Empuje
Peso	10 kg
Sexo	Mujer
Fuerza inicial	100 N
Fuerza sostenida	20 N
Altura de aplicación de la fuerza	120 cm
Distancia de transporte	5 m
Frecuencia	2 mov/hora

Anexo 11: Adecuación de puestos de trabajo

<p>No: 01 Código: aaa Fecha: dd/mm/aa</p>		<p>HOJA DE MEJORAS DE PUESTO DE TRABAJO</p>	<p>Versión: 01 Elaborado por: Freddy Peralta Aprobado por: Ing. Pablo García</p>
<p>PROCESO</p>	<p>CONDICIONES ACTUALES</p>	<p>MEJORA</p>	<p>ILUSTRACIÓN DE PUESTO MEJORADO</p>
<p>ADMINISTRATIVO</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Borde superior del monitor a la altura de los ojos -Reposabrazos a 90grados -Reposapiés -Ratón y dispositivos próximos al teclado 	
<p>ENDEREZADA Y PINTURA</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Herramientas con agarre ergonómico -Mango Ergonómico 	



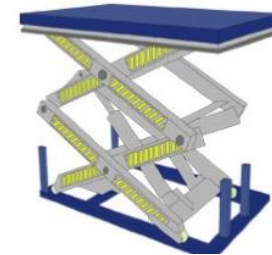
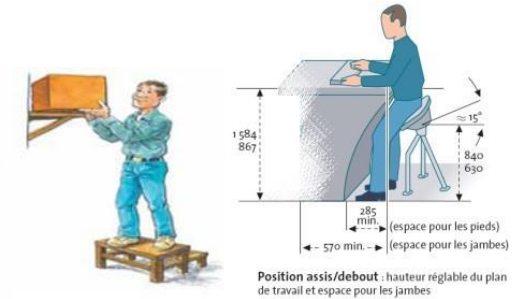
-Superficies para poder trabajar en objetos que se encuentran altos

-Sillas para trabajar de pie

-Mesas para reposar los brazos a 90 grados

-Rampas mesa de tijera para apoyar los componentes del vehículo

-Atornillador eléctrico



**MECÁNICA AUTOMOTRIZ
(REPARACIÓN DE
MOTORES)**



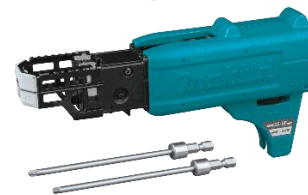
-Mesas de trabajo con elevación hidráulica (regularla a medidas antropométricas)

-Herramientas con mangos de plástico y agarre ergonómico

-Uso de guantes para mecánico automotriz

-Camilla para trabajo mecánico (apoyo de tórax)

-Herramienta semiautomática para ajuste y afloje de tornillos



**MECÁNICA AUTOMOTRIZ
(MANTENIMIENTO
VEHICULAR)**



-Mesa para depositar los componentes desarmados

-Silla con exoesqueleto

-Guantes especiales para el área de mecánica



-Mesa con ruedas para evitar el agarre disergonómicos de componentes

-Herramientas de desarme semiautomático

-Uso de Rampas

-Silla de uso múltiple



			
<p>LAVADO</p>		<p>-Soportes a una altura regulable a medidas ergonómicas</p>	



-Instrumento de fregado para alcanzar varias superficies del vehículo

-Aplicación de toalla alta de mullido con mayor capacidad de absorción de agua



Anexo 12: Registro de asistencia medica

No: 01 Código: aaa Fecha: dd/mm/aa				REGISTRO DE ASISTENCIA MEDICA		Versión: 01 Elaborado por: Freddy Peralta Aprobado por: Ing. Pablo García	
Medico a cargo:							
Nombre completo:							
Dirección:							
Edad:							
Genero:							
Diagnostico	Actividad laboral	Tratamiento	Datos de interés			Observaciones	
----- Firma medico				----- Firma paciente			

Anexo 13: Registro de temas impartidos

No: 01 Código: Fecha:				REGISTRO DE TEMAS IMPARTIDOS			Versión: 01 Elaborado por: Freddy Peralta Aprobado por: Ing. Pablo García		
Responsable:									
Temas				Días					Impartida a:
				LUN	MAR	MIE	JUE	VIE	
Introducción									
Norma básica de ergonomía en Ecuador									
Posturas de trabajo									
Factores que contribuyen a adoptar posturas forzadas									
Enfermedades ocupacionales por posturas forzadas									
Gimnasia laboral									
Manipulación de carga									
Las condiciones de manipulación (distancia y desplazamiento vertical, altura de agarre, equilibrio inestable, torsión del tronco, movimientos bruscos, entorno de trabajo, sujeción, frecuencia de manipulación, transporte y empuje y/o tracción).									
Enfermedades ocupacionales por manipulación de carga									
Situaciones practicas									

Anexo 14: Formato de evaluación



No: 01 Código: aaa Fecha: dd/mm/aa		REGISTRO DE EVALUACIÓN	Versión: 01 Elaborado por: Freddy Peralta Aprobado por: Ing. Pablo García					
Nombre de participante:								
Para cada uno de los ítems indicados, por favor haga una marca en el casillero que más represente su punto de vista. Cualquier comentario adicional colóquelo en el casillero indicado.								
5 Muy de acuerdo	4 De acuerdo	3. Medianamente de acuerdo	2 En desacuerdo	1 Muy en desacuerdo				
En el curso:				5	4	3	2	1
Los temas cubiertos en el taller serán relevantes en mi trabajo								
Todos los temas fueron cubiertos con el nivel correcto para mí								
El taller llenó sus objetivos planteados								
El taller cubrió todos los temas que yo esperaba								
La duración del taller fue adecuada								
Los temas fueron tratados en orden lógico								
Las dinámicas fueron relevantes a los temas impartidos								
MATERIALES DEL CURSO:								
El material del taller está claramente expuesto y es de fácil comprensión								
Las diapositivas estaban bien diseñadas y de fácil comprensión								
LOS EXPOSITORES:								
Los expositores presentaron los temas de manera clara y lógica								
Los expositores usaron eficazmente las ayudas visuales								
Recibí asistencia adecuada de los facilitadores durante el taller								
Los expositores incentivaron discusiones relevantes en el momento apropiado								
Los temas fueron presentados de manera ordenada								
Los expositores dieron respuestas adecuadas a las preguntas de los asistentes								
Los expositores demostraron un buen conocimiento del tema expuesto								
Observaciones por parte del participante:								



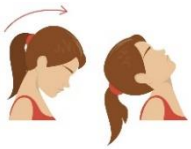

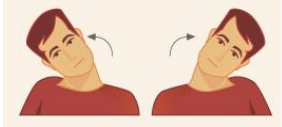
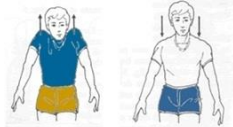
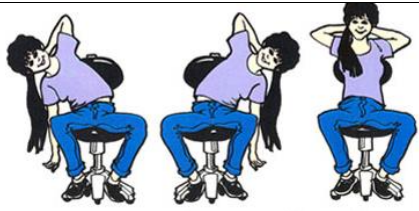

----- Firma participante								


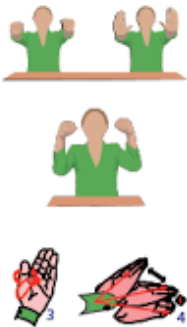
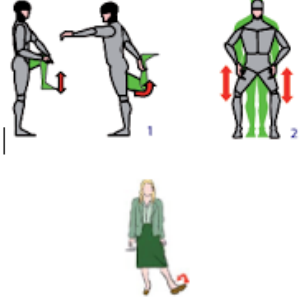
Anexo 15: Asistencia a capacitaciones

No: 01 Código: aaa Fecha: dd/mm/aa		REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN	Versión: 01 Elaborado por: Freddy Peralta Aprobado por: Ing. Pablo García	
TEMA:				
RESPONSABLE DE CAPACITACIÓN:		FIRMA:		
Nombre del Trabajador	Cargo	Tiempo de Capacitación	Firma	Observaciones

Anexo 16: Pausas activas

No: 01 Código: aaa Fecha: dd/mm/aa		HOJA DE PAUSAS ACTIVAS	Versión: 01 Elaborado por: Freddy Peralta Aprobado por: Ing. Pablo García
OBJETIVO:	Proponer técnicas prácticas para el cuidado personal, incentivar a un estilo de vida saludable, disminuir niveles de estrés, mejorar el ambiente laboral y prevenir trastornos musculoesqueléticos.		
BENEFICIOS:	<ul style="list-style-type: none"> -Reducir la tensión muscular -Prevenir lesiones como espasmos musculares -Disminuir el estrés y fatiga -Mejorar la concentración -Mejorar la postura -Mejorar la calidad de vida 		
RECOMENDACIONES:	<ul style="list-style-type: none"> -Hacer los ejercicios de manera lenta acompañado de respiración adecuada -Durante la labor si observa alguna molestia, hormigueo o mareo debe suspender la actividad -Los ejercicios se los debe realizar dos veces al día, con una duración entre 5 a 10 minutos -Realizar los ejercicios lentamente sin forzar los músculos -Adoptar una postura neutral para iniciar los ejercicios 		
POSICIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> -Respirar tomando el aire por la nariz y botando por la boca. -No necesita ropa especial ni retirarse del puesto. -Realizar ejercicios para relajar los lugares donde siente molestias. 			

ESTIRAMIENTOS GENERALES	
<p>-Juntar las manos llevarlas por encima de la cabeza, extender los codos y ejercer un poco de presión.</p> <p>-Entrelace las manos y llévelas atrás de la espalda, ejercer un poco de presión.</p>	
<p>-De pie, doblar una rodilla para atrás y tomar un pie con la mano contraria, después hacerlo con la otra pierna.</p> <p>-Pararse con un pie delante del otro, flexionar la rodilla, llevando el peso del cuerpo hacia delante.</p>	
<p>-Inclinar la cabeza hacia atrás y hacia adelante.</p> <p>-Bajar la barbilla hasta el pecho (lentamente).</p>	
<p>-Girar lentamente la cabeza de derecha a izquierda 3 a 5 segundos a cada lado.</p>	
<p>-Inclinar lentamente la cabeza.</p>	
<p>-Subir y bajar los hombros con los brazos caídos 3 a 5 segundos tres veces.</p>	
<p>-Manos en la nuca y espalda recta.</p> <p>-Flexionar lateralmente la cintura y dejar caer los brazos de forma alterna.</p> <p>3 a 5 segundos</p>	
EJERCICIOS CABEZA Y CUELLO	
<p>-Llevar la cabeza hacia atrás sostener de 3 a 5 segundos, volver la cabeza al centro y bajarla y mantenerla de 3 a 5 minutos.</p> <p>-Mover la cabeza con la vista en dirección a la columna, hacer un poco de presión con la mano.</p>	
EJERCICIOS HOMBROS Y BRAZOS	

<p>-Llevar el brazo derecho atrás de la cabeza y toque la espalda con su mano, coloque el brazo izquierdo sobre el codo realizando presión hacia abajo. Hacer lo mismo con el lado opuesto.</p> <p>-Pasar los brazos por detrás de la espalda, con la mano derecha tome la muñeca izquierda y tire suavemente hacia abajo, inclinar la cabeza hacia el lado derecho. Hacer lo mismo con el lado opuesto.</p>	
<p>EJERCICIOS PARA MANOS</p>	
<p>-Abrir y cerrar las manos, moviendo y separando cada uno de los dedos.</p> <p>-Rotar las muñecas, girar la muñeca hacia la derecha, izquierda y rotación hacia arriba y hacia abajo.</p> <p>-Realizar círculos con el dedo pulgar, hacia un lado y luego hacia el otro.</p> <p>-Dirija la mano hacia el lado externo, tratando de llevarla hasta su máximo alcance.</p>	
<p>EJERCICIOS PARA PIERNAS Y PIES</p>	
<p>-Llevar la rodilla derecha al pecho, sostener por 10 segundos con las manos, cambiar de pierna.</p> <p>-Llevar la pierna derecha hacia atrás, sostener por la mano derecha, sostener por 10 segundos con las manos. Cambiar de pierna.</p> <p>-De pie, con las piernas separadas y rodillas ligeramente dobladas, comenzar a bajar hasta donde se resista. Repetir tres veces.</p> <p>-Sin apoyar el pie sobre el piso, realizar tres rotaciones de tobillo hacia la izquierda y tres rotaciones hacia la derecha. Repetir con el otro pie.</p>	

Anexo 17: Ficha de registro de mantenimiento

No: 01 Código: aaa Fecha: dd/mm/aa		REGISTRO DE MANTENIMIENTO	Versión: 01 Elaborado por: Freddy Peralta Aprobado por: Ing. Pablo García	
Responsable de mantenimiento:				
Equipo/herramienta	Tipo de mantenimiento	Descripción	Cambios realizados	Observaciones
----- Firma de responsabilidad				