



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

TEMA:

**“CARGA POSTURAL DE LOS TRABAJADORES EN LOS TALLERES DEL
GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”**

Trabajo de graduación. Modalidad: Proyecto de Investigación, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente

AUTOR: Gabriel Patricio Palacios Escobar

TUTOR: Ing. Luis Alberto Morales Perrazo, Mg.

Ambato – Ecuador

Junio – 2017

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: “CARGA POSTURAL DE LOS TRABAJADORES EN LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”, del señor Palacios Escobar Gabriel Patricio, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Junio, 2017

TUTOR

Ing. Luis Alberto Morales Perrazo, Mg.

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: “CARGA POSTURAL DE LOS TRABAJADORES EN LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Junio, 2017

Palacios Escobar Gabriel Patricio

CC: 180443584-8

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato junio, 2017

Palacios Escobar Gabriel Patricio

CC: 180443584-8

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Edison Jordán y Fernando Urrutia, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “CARGA POSTURAL DE LOS TRABAJADORES EN LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”, presentado por el señor Palacios Escobar Gabriel Patricio de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Edison Patricio Jordán Hidalgo, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Fernando Urrutia Urrutia, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

A mis padres, Milton y María que a través de su esfuerzo y dedicación han buscado forjar una persona de bien, llena de valores y ávida de triunfos, gracias a ellos quienes están presentes en todos los momentos importantes de mi vida, y me llenan de amor y cariño, ayudando a lograr todas mis metas. ¡Gracias!

A mi familia por apoyarme día a día a obtener este logro tan importante en vida.

A la amistad de personas muy importantes quienes han estado presentes en todo momento y circunstancias muy gratas.

Gabriel Patricio Palacios Escobar

AGRADECIMIENTO:

A mis padres, que con su arduo trabajo me han apoyado a cada instante y han llenado mi ser de su sabiduría para alcanzar este logro tan importante.

A todos los maestros que han estado en mi vida académica en especial al Ingeniero Luis Morales, gracias a la amistad brindada, sus conocimientos y experiencias compartidos, sin los cuales este proyecto no hubiese visto la luz.

Al Instituto “Guayaquil” y a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, en sus aulas he conocido excelentes personas que contribuyeron a concebir el ser humano que soy ahora.

Gabriel Patricio Palacios Escobar

ÍNDICE GENERAL

Paginas preliminares:

Aprobación del tutor	ii
Autoría	iii
Derechos de autor	iv
Aprobación de la comisión calificadora	v
Dedicatoria:.....	vi
Agradecimiento:.....	vii
Resumen ejecutivo	xxi
Executive summary.....	xxii
Glosario.....	xxiii
Introducción	xxv

Contenido:

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.3 Delimitación del problema	4
1.3.1 Delimitación del contenido	4
1.3.2 Delimitación espacial.....	4
1.3.3 Delimitación temporal	4
1.4 Justificación.....	4
1.5 Objetivos	5
1.5.1 Objetivo general.....	5
1.5.2 Objetivos específicos	6

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes investigativos	7
2.2 Fundamentación teórica	9
2.2.1 Estudio de métodos.....	9
2.2.2 Salud laboral	11
2.2.3 Trastornos músculo-esqueléticos.....	12
2.2.4 Cuestionario Nórdico de Kuorinka	14
2.2.5 Ergonomía.....	15
2.2.6 Riesgos ergonómicos	16
2.2.7 Carga postural	17
2.2.8 Evaluación de riesgos ergonómicos.....	18
2.2.9 Métodos ergonómicos de evaluación.....	19
2.3 Propuesta de Solución	24

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA	25
3.1 Modalidad de la investigación	25
3.1.1 Tipo de investigación.....	25
3.1.2 Modalidad	25
3.2 Población y muestra	26
3.3 Recolección de información.....	26
3.4 Procesamiento y análisis de datos	26
3.5 Desarrollo del proyecto	28

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA PROPUESTA	29
---	-----------

4.1	Información general de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del Gobierno Provincial de Tungurahua	29
4.1.1	Estructura administrativa	30
4.1.2	Misión y visión	30
4.2	Descripción de la situación actual de los talleres	32
4.2.1	Identificación de áreas y puestos de trabajo	32
4.2.2	Descripción de los procesos de mantenimiento rutinarios.....	44
4.3	Evaluación de la carga postural.....	54
4.3.1	Actividades consideradas para la evaluación.....	54
4.3.2	Selección de métodos de evaluación	56
4.4	Encuesta de dolencias y trastornos músculo-esquelético.....	59
4.5	Evaluación por método OWAS.....	59
4.6	Resultados de la evaluación por el método OWAS	77
4.6.1	Taller de soldadura y torno	77
4.6.2	Taller de mecánica automotriz.....	85
4.6.3	Taller de electricidad automotriz	96
4.6.4	Taller de reparación de equipo caminero.....	103
4.6.5	Lavadora automotriz	110
4.7	Evaluación por método RULA.....	114
4.8	Resultados de la evaluación por el método RULA	122
4.8.1	Taller de soldadura y torno	122
4.8.2	Taller de mecánica automotriz.....	124
4.8.3	Taller de electricidad automotriz	127
4.8.4	Taller de reparación de equipo caminero.....	129
4.8.5	Lavadora automotriz	131
4.9	Resumen de resultados métodos OWAS y RULA.....	132

4.10	Programa de mitigación de riesgos ergonómicos	133
4.10.1	Objetivos de la gimnasia laboral	133
4.10.2	Beneficios de la gimnasia laboral	134
4.10.3	Cronograma de capacitación del programa de gimnasia laboral	145
CAPÍTULO 5		
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		146
5.1	Conclusiones	146
5.2	Recomendaciones.....	148
BIBLIOGRAFÍA		149
ANEXOS.....		156
	Anexo 1: Encuesta de dolencias y trastornos músculo-esqueléticos en los trabajadores de los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua.....	156
	Anexo 2: Procedimiento y protocolo de aplicación del método OWAS	168
	Anexo 3: Procedimiento y protocolo de aplicación del método RULA	181
	Anexo 4: Evaluación por el método OWAS.....	196
	Anexo 5: Evaluación por el método RULA.....	285

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Procedimiento para realizar un estudio de métodos	9
Tabla 2: Metodologías vs factores de riesgo ergonómico y variables que analiza	20
Tabla 3: Métodos de valoración antropométrica y postural	20
Tabla 4. Técnicas de recolección de datos.....	26
Tabla 5: Áreas de los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua.	32
Tabla 6: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamiento del taller de soldadura.....	32
Tabla 7: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del taller de soldadura.....	33
Tabla 8: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamiento del taller de torno.....	35
Tabla 9: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del taller de torno.....	36
Tabla 10: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamientos del taller de mecánica automotriz.....	37
Tabla 11: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del taller de mecánica automotriz.....	38
Tabla 12: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamientos del taller de electricidad automotriz	39
Tabla 13: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del taller de electricidad automotriz	39
Tabla 14: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamientos del taller de reparación de equipo caminero	41
Tabla 15: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del taller de reparación de equipo caminero	42
Tabla 16: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamientos de la lavadora	43
Tabla 17: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del área de lavado	43
Tabla 18: Cursograma sinóptico reparación de partes del equipo caminero.	44
Tabla 19: Cursograma sinóptico elaboración de elementos.	46

Tabla 20: Cursograma sinóptico revisión del sistema de frenos de vehículo liviano.....	47
Tabla 21: Cursograma sinóptico cambio de aceite del motor de vehículo liviano	48
Tabla 22: Cursograma sinóptico cambio de aceite de motor de volquete	49
Tabla 23: Cursograma sinóptico mantenimiento de alternadores de equipo caminero ..	50
Tabla 24: Cursograma sinóptico mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero.....	51
Tabla 25: Cursograma sinóptico de cambios de partes varias de equipo caminero	52
Tabla 26: Cursograma sinóptico de cambio de aceite del motor y filtros	52
Tabla 27: Cursograma sinóptico de limpieza de vehículos livianos.....	53
Tabla 28: Actividades a evaluar.....	54
Tabla 29: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (sacar tapa del cárter).....	63
Tabla 30: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (desmontar filtro de aceite primario)	64
Tabla 31: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (desmontar filtro de aceite secundario).....	65
Tabla 32: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (desmontar filtro de combustible secundario)	66
Tabla 33: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (bombear combustible hacia el filtro de combustible secundario).....	67
Tabla 34: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (colocar filtro de combustible secundario)	68
Tabla 35: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (desmontar filtro de combustible primario).....	69
Tabla 36: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (colocar filtro de combustible primario).....	70
Tabla 37: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (llenar con combustible la cámara de filtro de combustible primario).....	71
Tabla 38: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (colocar filtro de aceite secundario).....	72
Tabla 39: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (colocar filtro de aceite primario)	73
Tabla 40: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (colocar tapa del cárter)...	74

Tabla 41: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (poner aceite nuevo en el tanque)	75
Tabla 42: Resumen de posturas (reparación de partes de equipo caminero)	77
Tabla 43: Detalle de las posturas con riesgo (reparación de partes de equipo caminero)	77
Tabla 44: Posturas por categoría de riesgo (reparación de partes de equipo caminero). 79	
Tabla 45: Resumen de posturas (elaboración de elementos)	81
Tabla 46: Detalle de las posturas con riesgo (elaboración de elementos)	82
Tabla 47: Posturas por categoría de riesgo (elaboración de elementos)	83
Tabla 48: Resumen de posturas (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)	85
Tabla 49: Detalle de las posturas con riesgo (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)	86
Tabla 50: Posturas por categoría de riesgo (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)	87
Tabla 51: Resumen de posturas (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)	89
Tabla 52: Detalle de las posturas con riesgo (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)	90
Tabla 53: Posturas por categoría de riesgo (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)	90
Tabla 54: Resumen de posturas (cambio de aceite de motor de volquete)	93
Tabla 55: Detalle de posturas con riesgo (cambio de aceite de motor de volquete)	93
Tabla 56: Posturas por categoría de riesgo (cambio de aceite de motor de volquete) ...	94
Tabla 57: Resumen de posturas (mantenimiento de alternadores de equipo caminero). 97	
Tabla 58: Detalle de posturas con riesgo (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)	97
Tabla 59: Posturas por categoría de riesgo (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)	98
Tabla 60: Resumen de posturas (mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero)	100
Tabla 61: Detalle de posturas con riesgo (mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero)	100

Tabla 62: Posturas por categoría de riesgo (mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero)	101
Tabla 63: Resumen de posturas (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)...	103
Tabla 64: Detalle de posturas con riesgo (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)	104
Tabla 65: Posturas por categoría de riesgo (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)	104
Tabla 66: Resumen de posturas (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)	107
Tabla 67: Detalle de posturas con riesgos (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)	107
Tabla 68: Posturas por categoría de riesgo (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)	108
Tabla 69: Resumen de posturas (limpieza de vehículos livianos)	111
Tabla 70: Detalle de posturas con riesgo (limpieza de vehículos livianos).....	111
Tabla 71: Posturas por categoría de riesgo (limpieza de vehículos livianos).....	112
Tabla 72: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (desmontar filtro de combustible secundario)	115
Tabla 73: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (bombear combustible hacia el filtro de combustible secundario).....	116
Tabla 74: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (colocar filtro de combustible secundario)	117
Tabla 75: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (desmontar filtro de combustible primario).....	118
Tabla 76: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (colocar filtro de combustible primario).....	119
Tabla 77: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (llenar con combustible la cámara de filtro de combustible primario)	120
Tabla 78: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (Colocar filtro de aceite secundario)	121
Tabla 79: Resultados categorizados por el método RULA (reparación de partes de equipo caminero)	122

Tabla 80: Resultados categorizados por el método RULA (elaboración de elementos)	123
Tabla 81: Resultados categorizados por método RULA (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)	124
Tabla 82: Resultados categorizados por método RULA (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)	125
Tabla 83: Resultados categorizados por método RULA (cambio de aceite de motor de volquete)	126
Tabla 84: Resultados categorizados por método RULA (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)	127
Tabla 85: Resultados categorizados por método RULA (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero)	128
Tabla 86: Resultados categorizados por método RULA (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)	129
Tabla 87: Resultados categorizados por método RULA (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)	130
Tabla 88: Resultados categorizados por método RULA (limpieza de vehículos livianos)	131
Tabla 89: Resultados totales del método OWAS	132
Tabla 90: Resultados totales del método RULA	132

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Trastornos músculo-esqueléticos más comunes	13
Gráfico 2: Ubicación de los Talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua.....	29
Gráfico 3: Organigrama estructural del Gobierno Provincial de Tungurahua.....	30
Gráfico 4: Layout talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua.....	31
Gráfico 5: Layout del taller de soldadura	33
Gráfico 6: Layout del taller de torno	35
Gráfico 7: Layout del taller de mecánica automotriz.....	37
Gráfico 8: Layout del taller de electricidad automotriz	39
Gráfico 9: Layout del taller de reparación de equipo caminero.....	41
Gráfico 10: Layout lavadora	42
Gráfico 11: Codificación de actividades.....	44
Gráfico 12: Software de selección de métodos	57
Gráfico 13: Recomendación método OWAS.....	58
Gráfico 14: Recomendación método RULA.....	58
Gráfico 15: Percepción en los últimos 12 meses de molestias músculo-esqueléticos....	60
Gráfico 16: Atención médica, rehabilitación, ausentismo en su trabajo y medicación tomada para controlar los síntomas músculo-esqueléticos	61
Gráfico 17: Porcentaje de posiciones de la espalda (reparación de partes de equipo caminero)	79
Gráfico 18: Porcentaje de posiciones de los brazos (reparación de partes de equipo caminero)	80
Gráfico 19: Porcentaje de posiciones de las piernas (reparación de partes de equipo caminero)	80
Gráfico 20: Porcentaje de cargas manipuladas (reparación de partes de equipo caminero)	81
Gráfico 21: Porcentaje de posiciones de la espalda (elaboración de elementos).....	83
Gráfico 22: Porcentaje de posiciones de los brazos (elaboración de elementos)	84
Gráfico 23: Porcentaje de posiciones de las piernas (elaboración de elementos).....	84
Gráfico 24: Porcentaje de cargas manipuladas (elaboración de elementos).....	85
Gráfico 25: Porcentaje de posiciones de la espalda (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)	87

Gráfico 26: Porcentaje de posiciones de los brazos (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)	88
Gráfico 27: Porcentaje de posiciones de las piernas (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)	88
Gráfico 28: Porcentaje de cargas manipuladas (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)	89
Gráfico 29: Porcentaje de posiciones de la espalda (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)	91
Gráfico 30: Porcentaje de posiciones de los brazos (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)	91
Gráfico 31: Porcentaje de posiciones de las piernas (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)	92
Gráfico 32: Porcentaje de cargas (cambio de aceite de motor de vehículo liviano).....	92
Gráfico 33: Porcentaje de posiciones de la espalda (cambio de aceite de motor de volquete)	95
Gráfico 34: Porcentaje de posiciones de los brazos (cambio de aceite de motor de volquete)	95
Gráfico 35: Porcentaje de posiciones de las piernas (cambio de aceite de motor de volquete)	96
Gráfico 36: Porcentaje de cargas manipuladas (cambio de aceite de motor de volquete)	96
Gráfico 37: Porcentaje de posiciones de la espalda (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)	98
Gráfico 38: Porcentaje de posiciones de los brazos (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)	99
Gráfico 39: Porcentaje de posiciones de las piernas (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)	99
Gráfico 40: Porcentaje de cargas manipuladas (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)	99
Gráfico 41: Porcentaje de posiciones de la espalda (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero).....	101

Gráfico 42: Porcentaje de posiciones de los brazos (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero).....	102
Gráfico 43: Porcentaje de posiciones de las piernas (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero).....	102
Gráfico 44: Porcentaje de manipulación de cargas (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero).....	103
Gráfico 45: Porcentaje de posiciones de la espalda (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)	105
Gráfico 46: Porcentaje de posiciones de los brazos (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)	105
Gráfico 47: Porcentaje de posiciones de las piernas (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)	106
Gráfico 48: Porcentaje de manipulación de cargas (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero).....	106
Gráfico 49: Porcentaje de posiciones de la espalda (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)	109
Gráfico 50: Porcentaje de posiciones de los brazos (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)	109
Gráfico 51: Porcentaje de posiciones de las piernas (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)	110
Gráfico 52: Porcentaje de cargas manipuladas (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)	110
Gráfico 53: Porcentaje de posiciones de la espalda (limpieza de vehículos livianos)..	112
Gráfico 54: Porcentaje de posiciones de los brazos (limpieza de vehículos livianos)..	113
Gráfico 55: Porcentaje de posiciones de las piernas (limpieza de vehículos livianos).	113
Gráfico 56: Porcentaje de cargas manipuladas (limpieza de vehículos livianos).....	113
Gráfico 57: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (reparación de partes de equipo caminero)	122
Gráfico 58: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (elaboración de elementos).....	123
Gráfico 59: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)	124

Gráfico 60: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)	125
Gráfico 61: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (cambio de aceite de motor de volquete)	126
Gráfico 62: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)	127
Gráfico 63: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)	128
Gráfico 64: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)	129
Gráfico 65: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)	131
Gráfico 66: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (limpieza de vehículos livianos)	131

RESUMEN EJECUTIVO

Los trastornos músculo-esqueléticos (TME) provocados por posturas inadecuadas de trabajo afectan no solo al trabajador produciendo diversos tipos de enfermedades profesionales, sino también a la empresa afectando su productividad. La investigación tiene por objetivo la evaluación de la carga postural en los trabajadores de mantenimiento vehicular y equipo caminero de los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua.

El estudio inicia mediante la identificación de los procesos principales de mantenimiento a través de un estudio de métodos. Se tiene como población de estudio 11 varones con un promedio de edad de 37 años, los TME se establecen a través de una versión adaptada del Cuestionario Nórdico de Kuorinka. La valoración de las diferentes posturas de trabajo abarca el uso de los métodos OWAS y RULA para clasificar el nivel de riesgo y su efecto sobre los operarios.

Los resultados según OWAS determina que el 43,5% de posturas son forzadas y tienen la posibilidad de causar daños a varios segmentos del cuerpo, mientras que RULA indica que el 52,1% de posturas exige cambios urgentes en las metodologías de trabajo ya que ejercen condiciones negativas en la espalda y rodillas. Los segmentos corporales con mayor afección en el personal evaluado son: zona lumbar 81,8%, rodillas 72,7%, codos 45,5% y piernas 36,4%.

La investigación determinó que las áreas con mayores riesgos ergonómicos son: el taller de soldadura y el taller de reparación de equipo caminero debido a las características de sus actividades. Las zonas corporales con mayor carga postural en los trabajadores son: la zona lumbar, codos y rodillas.

EXECUTIVE SUMMARY

Musculoskeletal disorders (MSD) caused by inadequate work positions affect not only the worker producing various types of occupational diseases, but also the company affecting their productivity. The objective of the investigation is to evaluate the postural load in the vehicular maintenance and road equipment workers of the Provincial Government of Tungurahua.

The study starts by identifying the main maintenance processes through a study of methods. As a study population, 11 males with an average age of 37 years, MSD are established through an adapted version of the Kuorinka Nordic Questionnaire. The assessment of the different work positions includes the use of the OWAS and RULA methods to classify the level of risk and its effect on operators.

The results according to OWAS determine that 43.5% of postures are forced and have the possibility of causing damage to several segments of the body, while RULA indicates that 52.1% of positions require urgent changes in working methodologies since they exert negative conditions on the back and knees. The most affected body segments in the evaluated staff are: lumbar area 81.8%, knees 72.7%, elbows 45.5% and legs 36.4%.

The investigation determined that the areas with the greatest ergonomic risks are: the welding workshop and the repair shop of road equipment due to the characteristics of its activities. The corporal zones with greater postural load in the workers are: the lumbar zone, elbows and knees.

GLOSARIO

Apófisis.- Parte saliente de un hueso por la que se articula a otro hueso o en la que se inserta un músculo.

Bursitis prerrotuliana.- Inflamación de la bolsa situada delante de la rótula y bajo la piel.

Disestesias.- Es un trastorno neurológico que se caracteriza por el debilitamiento o alteración de la sensibilidad de los sentidos, especialmente el tacto. La sensación de entumecimiento, hormigueo o vibración sin la sensación de dolor.

Enfermedad profesional.- Enfermedad que se produce por el ejercicio de una actividad laboral o por la exposición a agentes químicos o físicos en el puesto de trabajo.

Epicondilitis.-Inflamación de los tendones de los músculos que se insertan en el epicóndilo.

Epicóndilo.- Apófisis de la extremidad inferior del húmero.

Epitrocleititis.- También llamada codo de golfista o epicondilitis medial, es la denominación que se le da a una enfermedad del codo en la cual se produce una tendinitis en la inserción de los músculos epitrocleares.

Etiología. Parte de la medicina que estudia el origen o las causas de las enfermedades.

Ergonomía.- Estudio de las condiciones de adaptación de un lugar de trabajo, una máquina, un vehículo, etc., a las características físicas y psicológicas del obrero o el usuario.

Frecuencia.- Número de veces que aparece, sucede o se realiza una cosa durante un período o un espacio determinados.

Gimnasia laboral.- Es la práctica de la actividad física realizada por los empleados colectivamente en el lugar de trabajo durante su jornada laboral para mejorar su condición fisiológica, postural, anímica.

Higroma.- Saco o quiste lleno de líquido. Inflamación aguda o crónica de una bolsa subcutánea distendida por el exudado.

INSHT.- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, es el órgano Científico-Técnico especializado de la Administración General del Estado en España que tiene como misión el análisis y estudio de las Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como la promoción y apoyo a la mejora de las mismas.

Lumbalgia.- Es el dolor que se produce en la región inferior de la espalda. Esta región inferior o lumbar se compone de 5 vértebras con sus discos, raíces nerviosas, músculos y ligamentos. Las vértebras de esta región son las más grandes y soportan un mayor peso.

OWAS.- (Ovako Working Analysis System) Sistema de análisis de trabajo de Ovako

OIT.- Organización Internacional del Trabajo.

Parestesias.- Es el nombre científico de la sensación de hormigueo o entumecimiento que se puede sentir en diversas partes del cuerpo, especialmente en las extremidades (brazos, manos, piernas y pies).

Riesgo.- Posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufran perjuicio o daño.

RULA.- (Rapid Upper Limb Assessment) Evaluación rápida de miembros superiores.

Sintomatología.- Conjunto de síntomas que son característicos de una enfermedad determinada o que se presentan en un enfermo.

Sistema músculo-esquelético.- Constituye un elemento de sostén, protección, estabilidad y movimiento del cuerpo humano. Está formado por la unión de los huesos, articulaciones y los músculos.

Taxonomía.- Clasificación u ordenación en grupos de cosas que tienen unas características comunes.

Trastorno músculo-esquelético (TME).- Según el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), un conjunto de lesiones y síntomas que afectan al sistema osteomuscular y a sus estructuras asociadas, es decir, huesos, músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios y sistema circulatorio.

INTRODUCCIÓN

Los trastornos músculo-esqueléticos (TME) relacionados con el trabajo son las principales causas de dolor, sufrimiento, ausentismo, discapacidad y reducción de la productividad [1]. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se ha evidenciado mediante muchos estudios que los TME son causados, precipitados o agravados por una serie de factores ocupacionales como las actividades de fuerza y repetitivas, la carga muscular estática, la postura inadecuada del cuerpo, las vibraciones, y en general, están asociados con sobreuso y sobre-ejercicio [2].

La población trabajadora está ampliamente expuesta a la carga física, siendo las posturas inadecuadas adoptadas en el trabajo uno de los principales factores de riesgo es decir la carga postural. En numerosas ocasiones, durante la ejecución de la actividad ocupacional el trabajador mantiene posturas inadecuadas por tiempo prolongado que anudado a otros factores de origen laboral pueden generar alteraciones músculo esquelética, una gran mayoría de trabajadores manifiesta, de forma creciente en los últimos años, sentir alguna molestia músculo-esquelética que achaca a las posturas y esfuerzos derivados de su trabajo [3], [4].

La identificación y evaluación de los factores de riesgo constituyen la base para lograr una efectiva adaptación de los puestos y condiciones de trabajo y, por ende, la prevención de muchos trastornos de esta naturaleza [5]. Se estima que del 30 al 50% de los trabajadores a nivel mundial están expuestos a riesgos ocupacionales que le pueden generar lesiones músculo-esqueléticas [6].

En toda Europa se estima que 44 millones de obreros sufren de TME que son causados por su trabajo, estos trastornos están extendidos en todos los sectores de la industria. Según los datos de la cuarta encuesta europea sobre las condiciones de trabajo (realizada en 31 países: UE27 más Noruega, Croacia, Turquía y Suiza), la fundación europea para la mejora de las condiciones de vida y de trabajo concluye que más de un tercio de los trabajadores europeos sufren de TME relacionados con el trabajo. El 24,7% de los obreros reportan dolor de espalda y 22,8% de dolores musculares en hombros, cuello y/o miembros superiores e inferiores, esto significa que unos 60 millones de trabajadores informaron haber sufrido de TME en Europa. Por lo tanto, en la Unión Europea (UE), el

dolor de espalda parece ser el problema de salud laboral más frecuente, seguido por la fatiga general (22,5%) y el estrés (22,3%) [7].

Los resultados de las últimas investigaciones realizadas en el campo de la carga postural, una de las principales medidas de corrección ergonómica es la reducción de la carga estática causada por posturas no adecuadas adoptadas en el trabajo. La Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 1993) analizó la carga física de trabajo en función del tiempo y se obtuvieron los siguientes resultados: un 39.3 % de las personas encuestadas trabaja de pie andando, un 35.1 % sentado levantándose y un 19.3 % permanece en posturas fatigantes un cuarto del tiempo de su trabajo o más. Por otro lado, el 41.8 % siente molestias en la espalda, el 19.1 % en la nuca y el 11.8 % en las piernas. Durante el trabajo estático la circulación de la sangre y el metabolismo de los músculos disminuyen, con lo que la eficacia del trabajo muscular es baja. La continua o repetida carga estática de posturas penosas en el trabajo, genera una constricción local muscular y la consecuente fatiga, en casos de larga duración puede llegar a provocar trastornos o patologías relacionados con el trabajo [8].

Debido a que las posturas inadecuadas de trabajo son uno de los factores que causan diversas patologías conocidas como trastornos musculo-esqueléticos (TME) la investigación tiene como objetivo la evaluación de la carga estática de las diferentes combinaciones posturales adoptadas por el personal de mantenimiento vehicular y de equipo caminero para lo cual la metodología utilizada consiste en la identificación de los procesos principales de trabajo mediante un estudio de métodos y así determinar las posturas que son objeto de evaluación a través de dos métodos ampliamente conocidos como son el OWAS y RULA que proporcionan un nivel de riesgo para cada una de estas. Posteriormente se propone un programa de mitigación de riesgos ergonómicos. Debido a las características de las actividades en las cuales varios segmentos corporales se ven sometidos a gran carga postural las áreas de trabajo con mayores riesgos ergonómicos son el taller de soldadura y el taller de reparación de equipo caminero, una de las zonas más afectadas del cuerpo es el área lumbar.

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“CARGA POSTURAL DE LOS TRABAJADORES EN LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA”

1.2 Planteamiento del problema

La actividad del hombre está directamente ligada con el trabajo. Por lo tanto, un entendimiento y control de la capacidad humana y factores de riesgos ocupacionales, ayudan a optimizar las condiciones de trabajo. Debido a la creciente importancia de mantener en las organizaciones un balance entre las competencias y habilidades de los trabajadores, y las condiciones de su actividad laboral, es necesaria la implementación de métodos y herramientas que contribuyan a la toma de decisiones objetivas [9].

En entornos de fabricación, la salud y seguridad en el trabajo son muy importantes para todos los empleados con el fin de tener una productividad eficiente y eficaz. Un lugar de trabajo seguro puede reducir el estrés y la fatiga del operador además de mejorar su productividad [10].

La exposición ocupacional a riesgo ergonómico en el personal de la empresa mecánica, está generalizada a todas las áreas y puestos de trabajo, ya que en estas locaciones está presente este tipo de riesgo, con la probabilidad de padecimiento de lesiones [4].

La sobrecarga postural en el obrero se caracteriza porque este se encuentra fuera de la posición corporal neutra por un determinado tiempo, lo que favorece la presencia de

sintomatología de dolor, inflamación, disestesias, parestesias y limitación del trabajador para realizar su trabajo, llegando a impedir la realización de actividades cotidianas [6].

Las tareas que requieren posturas incómodas y/o esfuerzos excesivos pueden causar fatiga y el malestar de los empleados. Además, esto puede conducir a daño de los músculos, tendones, nervios y vasos sanguíneos. Este tipo de lesiones se conocen como trastornos músculo-esqueléticos o TME [11].

Los TME relacionados con el trabajo han surgido como problema de salud entre los trabajadores de los países industrializados y en vías de desarrollo industrial [12], Los TME afectan negativamente el negocio ya sea directa o indirectamente. El impacto directo incluye la compensación de los obreros y los servicios médicos. El efecto indirecto incluye la reducción de la productividad, mala calidad, mala imagen corporativa, y la moral de los empleados [11].

Los TME pueden conducir a lesiones en los tejidos blandos del cuerpo humano (músculos, tendones, ligamentos y nervios) y las que son graves pueden provocar lesiones de carrera interminable que implican cirugías [13]. Ejemplos de TME incluyen síndrome del túnel carpiano, tendinitis, lesiones del manguito rotador, epicondilitis (un problema de codo), distensiones musculares y lesiones en la espalda baja [14].

Muchas empresas no saben cómo identificar, evaluar y gestionar los riesgos ergonómicos. Factores de riesgo clave, como la fuerza, la repetición, la postura extrema, la compresión y el medio ambiente, no siempre son fáciles de detectar o medir, sobre todo para aquellos que no tienen formación o experiencia específica. Varias herramientas de evaluación de riesgos ergonómicos están disponibles, y se diferencian en áreas tales como la facilidad de uso, habilidades y tiempo requerido para aplicaciones, software y equipos de necesidades, la aplicación, el segmento corporal específico y otras variables [15].

Casi todas las industrias o lugar de trabajo tienen riesgos relacionados con la ergonomía. Según la Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos, la incidencia de trastornos músculo-esqueléticos se ha incrementado en un lapso de 10 años de un 21 a un 56%, siendo estos los más prevalentes de todas las enfermedades ocupacionales. Además de los 387.820 casos de TME representaron el 33% de todos los casos de lesiones del obrero y de enfermedad en 2011 [16] y más del 42% de los costos de compensación total de

trabajadores [17]. Algunos creen que estas cifras son conservadoras. Por ejemplo, Manuele cita fuentes que sugieren que incidentes relacionados con la ergonomía representan el 50% de todos los incidentes con tiempo perdido y el 60% de los costos directos [18].

Los TME representan un tercio de todos los incidentes de trabajo incapacitantes y más del 40% de los costos de compensación de los trabajadores en los EE.UU. [15], OSHA ha estimado que los TME cuestan a las empresas estadounidenses más de \$20 mil millones al año [19]. Por cualquier medida, los riesgos ergonómicos son costosos. Los lugares de trabajo que ignoran los riesgos ergonómicos también gastan más, a menudo mucho más, para producir menos a menor calidad y por lo general sufren de baja moral de los empleados [15].

En el Ecuador según los datos más recientes de la Dirección de Riesgos de Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y que datan del 2012, las afecciones profesionales que más se reportaron fueron las del sistema óseo-muscular relacionadas con la tensión. Estas enfermedades se relacionan con el diseño del lugar de trabajo y las malas posturas, tanto en las áreas operativas como administrativas de las empresas. Estas son lumbalgia crónica (dolor en la espalda baja), hernia discal (dolencias de la columna vertebral), síndrome del túnel carpiano (presión sobre los nervios que se transmiten a la muñeca), lumbalgia y hombro doloroso (uno de los casos de tendinitis). Juntas sumaron el 69% del total de enfermedades reportadas el 2012 [20].

En el 2014 la dirección de riesgos del trabajo registró 447 enfermedades, y para mayo de 2015 se reportaron 121. A escala nacional se enferman cinco de cada 1 000 trabajadores. Las dolencias más frecuentes son la hernia de disco, la tendinitis, lumbalgia, síndrome del túnel carpiano sobre todo en trabajadores del sector agrícola y de la construcción [21].

En los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua laboran 11 trabajadores que realizan diversas actividades de mantenimiento automotriz y equipo caminero como: lubricación, rectificación, cambio de partes, revisión de sistemas, lavado, etc., Los obreros han presentado molestias principalmente en la zona lumbar, rodillas y codos lo cual se puede atribuir a que en estos procesos el operario se ve obligado a adoptar posturas inadecuadas de trabajo es decir se ven expuestos a gran carga postural lo cual supondrían

la aparición de dolencias músculo-esqueléticas ya que no se tiene metodologías de trabajo preestablecidas, además las actividades se realizan en superficies irregulares y mesas de trabajo inadecuadas o improvisadas por lo cual las cuales requieren una evaluación para conocer sus efectos en el sistema músculo-esquelético y así mitigar sus efectos. Según una encuesta realizada a los trabajadores todos ellos han presentado algún tipo de molestia en su cuerpo principalmente en la zona lumbar, rodillas y codos, estas dolencias impiden la correcta realización de sus actividades afectando no solo al obrero sino también a la empresa.

1.3 Delimitación del problema

1.3.1 Delimitación del contenido

Campo: Industrial en Procesos de Automatización

Área: Industrial y Manufactura

Línea de Investigación: Industrial

Sublínea de Investigación: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

1.3.2 Delimitación espacial

El presente proyecto de investigación se realiza en los talleres del Gobierno Provincial ubicados en la Provincia de Tungurahua, cantón Ambato, barrio Catiglata, Panamericana Norte Km 2 ½, calles Santo Domingo y Ottawa.

1.3.3 Delimitación temporal

El proyecto de investigación se desarrolló durante 6 meses a partir de la aprobación del perfil por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

1.4 Justificación

La investigación es de **interés** para el Gobierno Provincial de Tungurahua, debido a que la institución dentro de su política de Seguridad y Salud Ocupacional se compromete a velar por la seguridad y salud de los servidores y trabajadores de la entidad en cada centro

y frente de trabajo con la aplicación de la normativa legal vigente, además de esto se promueve el mejoramiento continuo para crear una cultura de prevención, por ello el presente trabajo de investigación aporta al mejoramiento de las condiciones de trabajo de su personal teniendo en cuenta diversos parámetros en lo que a riesgos ergonómicos se refiere, a través de normas y procedimientos que brindan un ambiente de trabajo seguro y adecuado, previniendo de esa manera la presencia de riesgos, accidentes y enfermedades.

La investigación es de **impacto** dentro del Gobierno Provincial de Tungurahua ya que contribuye a reducir los accidentes y enfermedades profesionales con respecto a riesgos ergonómicos.

El trabajo tiene **importancia** porque el mismo permite conocer las condiciones actuales en las que se realizan las diferentes actividades de los talleres, para de esa manera mejorar la forma en que el personal se las realiza y con ello reducir las lesiones músculo-esqueléticas, lo que se refleja en una mejor productividad, disminución del cansancio, enfermedades y errores en el personal.

Los **beneficiarios** son los trabajadores de los talleres de mantenimiento vehicular y equipo caminero del Gobierno Provincial de Tungurahua y la propia entidad, ya que mediante la evaluación de la carga postural se plantea un programa de control de riesgos derivados de la carga postural y con ello una reducción en el riesgo ergonómico.

La presente investigación es **factible** de realizar ya que se dispone de los conocimientos necesarios, facilidad para acceder a información y a recursos tecnológicos y además se cuenta con el apoyo de docentes especializados en el tema, también se tiene la apertura por parte de la dirección de la institución igualmente del apoyo del médico ocupacional, encargado de seguridad industrial y de los obreros.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar la carga postural de los trabajadores en los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua.

1.5.2 Objetivos específicos

- Analizar las actividades de mantenimiento realizados en los talleres del Gobierno Provincial.
- Valorar la carga postural de los trabajadores en los talleres.
- Desarrollar un programa de control de riesgos derivados de la carga postural.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Se llevó a cabo un estudio transversal sobre síntomas músculo-esqueléticos en 102 trabajadores de sexo masculino, correspondientes al puesto de trabajo de mantenimiento de una empresa petrolera, situada en una locación de la provincia de Sucumbíos, durante el año 2013; la edad comprendida estuvo entre 18 y 49 años. Para la recolección de datos a cada uno de los obreros, previo consentimiento informado se aplicó: un cuestionario socio-demográfico, una historia médica ocupacional y el cuestionario Nórdico estandarizado. Según dichos cuestionarios se determinó que la mayor prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos, se encuentra en el grupo de trabajadores de entre 30 y 40 años de edad, en las regiones anatómicas: espalda baja 66 (64,7%), seguido de espalda alta 44 (43,1%), cuello 38 (37,3%) y hombro 27 (26,5%), siendo los más afectados los puestos de trabajo técnico-eléctrico y técnico-mecánico. La regresión logística binaria determinó que las variables no son estadísticamente significativas y, por lo tanto, por sí solas no explican la aparición de síntomas músculo- esqueléticos [22].

Un análisis ergonómico en el área electromecánica del centro de reparaciones de la empresa Diebold Ecuador S.A., éste estudio se enfoca en dos factores de riesgo como son: el levantamiento manual de cargas y la carga postural, ambos presentes en el proceso productivo. Se realiza una evaluación de las actividades del proceso mediante la aplicación de la matriz de cualificación o estimación cualitativa del riesgo. Se describe la aplicación y análisis de resultados de los métodos de evaluación ergonómica utilizados, tanto OWAS como GINSHT, los cuales fueron ejecutados en las tareas donde existe mayor riesgo dentro del flujo de procesos. Con el desarrollo del estudio, se formulan

medidas para prevenir y controlar los factores de riesgo ergonómicos presentes en el flujo del proceso de reparación de módulos en el área de electromecánica, tanto en la fuente, en el medio de transmisión y en el personal. Como resultado de la aplicación de la encuesta se determinó que las principales sintomatologías presentadas en los trabajadores son dolor en la zona cervical, dorsal y lumbar, lo que indica que las posibles causas serían factores de riesgo ergonómicos, como levantamiento de pesos y/o malas posturas. Las principales medidas preventivas - correctivas adoptadas por parte de la Empresa, fueron: cambio de local, de estaciones de trabajo, de sillas, dotación de EPP, dotación de dos coches para transporte de las partes, dotación de destornilladores eléctricos. Como resultado de la aplicación de la matriz de identificación, estimación cualitativa y control de riesgos se determinó que los principales factores de riesgo ergonómico a los que se encuentran expuestos los obreros son: levantamiento manual de objetos y posición forzada [23].

En un diseño de puestos de trabajo con dos empleados que fabricaban eslingas de cable de acero en una empresa en la ciudad de Bogotá. Para la evaluación del riesgo ergonómico se aplicó el método REBA (Rapid Entire Body Assessment) y la herramienta antropométrica “Dimensiones de puesto de trabajo”. Este fue validado por expertos. Posteriormente se realizó la propuesta del diseño de puesto de trabajo en AutoCad®. Con esto se obtuvo que la puntuación total de REBA para el grupo A fue 9, del grupo B fue 9, para una puntuación final de 11. Por ello se concluye que la manipulación del cable de acero es un factor de riesgo mecánico. Para la implementación del puesto de trabajo se debería realizar: definición del modelo de prueba, documentación del proceso productivo, capacitación a los trabajadores, seguimiento permanente y ajustes al proceso [24].

Un estudio realizado en la India en el 2014 por Philip M et al, sobre la morbilidad entre los trabajadores de reparación y servicio de automóviles, encontró que en una muestra de 120 individuos la prevalencia de síntomas músculo-esqueléticos relacionados con la actividad laboral fue del 50%. Además se encontró una prevalencia del 42% para dolor lumbar [25]

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 Estudio de métodos

El Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. El objetivo fundamental del Estudio de Métodos es el aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo [26].

Procedimiento básico sistemático para realizar un estudio de métodos

El estudio de métodos posee un algoritmo sistemático el cual consta de siete etapas fundamentales las cuales se mencionan en la Tabla 1.

Tabla 1: Procedimiento para realizar un estudio de métodos [26]

ETAPAS	ANÁLISIS DEL PROCESO	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN
SELECCIONAR el trabajo al cual se hará el estudio.	Teniendo en cuenta consideraciones económicas, de tipo técnico y reacciones humanas.	Teniendo en cuenta consideraciones económicas, de tipo técnico y reacciones humanas.
REGISTRAR toda la información referente al método actual.	Diagrama de proceso actual: sinóptico, analítico y de recorrido.	Diagrama de operación bimanual actual.
EXAMINAR críticamente lo registrado.	La técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares.	La técnica del interrogatorio: Preguntas preliminares a la operación completa.
IDEAR el método propuesto	La técnica del interrogatorio: Preguntas de fondo.	La técnica del interrogatorio: Preguntas de fondo a la operación completa "Principios de la economía de movimientos"
DEFINIR el nuevo método (Propuesto)	Diagrama de proceso propuesto: sinóptico, analítico y de recorrido.	Diagrama de operación bimanual del método propuesto.

Técnicas para registrar los hechos (información referente al método)

Los instrumentos de registro más utilizados dentro de la técnica del Estudio del Método son los gráficos y los diagramas, y de estos existen gran diversidad en cuanto a estructura y propósito [27].

Cursograma sinóptico del proceso (Diagrama del proceso de la operación)

El cursograma sinóptico del proceso es la representación gráfica de los puntos en que se introducen materiales en el proceso, del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales (no incluye demoras, transportes y almacenamiento). Así mismo, comprende la información que se estima como pertinente para un análisis preliminar, como por ejemplo: tiempo requerido y situación [27].

Cursograma analítico (Diagrama del proceso del recorrido)

Un cursograma analítico es la representación gráfica del orden de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenajes que tienen lugar durante un proceso o procedimiento, y comprende la información considerada adecuada para el análisis, como por ejemplo: tiempo requerido y distancia recorrida [27].

Diagrama de recorrido (Diagrama de circulación)

El diagrama de recorrido complementa la información consignada en el diagrama analítico; este consiste en un plano (que puede ser o no a escala), de la planta o sección donde se desarrolla el proceso objeto del estudio. En este diagrama se registran todos los diferentes movimientos del material, indicando con su respectivo símbolo y numeración cada una de las diferentes actividades, y el lugar donde estas se ejecutan [27].

El diagrama de recorrido permite visualizar los transportes, los avances y el retroceso de las unidades, los "cuellos de botella", los sitios de mayor concentración, etc.; a fin de analizar el trabajo para ver que se puede optimizar (eliminar, combinar, reordenar, simplificar) [27].

2.2.2 Salud laboral

Hoy en día en el aspecto empresarial las personas tienen mayor valor como recurso humano, teniendo en cuenta los beneficios que traen a la empresa los empleados a pesar de todo esto y en la actualidad seguir viendo que existe explotación laboral, es decir es que los derechos se han expandido lo que hace que haya un mayor conocimiento de los mismos para que los trabajadores hagan respetar sus derechos. A pesar de que esta cuestión ha mejorado mucho, la salud ocupacional, aunque se ha tomado mucha en cuenta en el país se debe desarrollar, ya que varias empresas son consideradas de alto riesgo es necesario que los gerentes y encargados de la seguridad tengan una mayor preocupación de sus obreros, en otros que no se consideran de mucho riesgo suele ser que se deja de lado o no prefieren tomar en cuenta a lo que se refiere la salud laboral [28].

La Constitución de la OIT establece el principio de protección de los trabajadores respecto de las enfermedades y de los accidentes del trabajo. Sin embargo, para millones de obreros esto se sitúa lejos de la realidad. Cada año mueren unos dos millones de personas a causa de enfermedades y accidentes del trabajo. Se estima que unos 160 millones de personas sufren enfermedades relacionadas con el trabajo y que cada año se producen unos 270 millones de accidentes laborales mortales y no mortales vinculados con el trabajo. El sufrimiento causado, tanto a los trabajadores como a sus familias, por estos accidentes y enfermedades, es incalculable. La OIT ha estimado que, en términos económicos, se pierde el 4 por ciento del PIB anual mundial, como consecuencia de accidentes y enfermedades laborales [28].

Enfermedades profesionales

El dolor muscular relacionado con el trabajo se presenta casi siempre en la zona del cuello y los hombros, el antebrazo y de la región lumbar. Esto es consecuencia importante de la baja laboral, siendo que hay confusión a como se clasifica los dolores y los diagnósticos exactos.

Cuando se supone que el dolor muscular está relacionado con el trabajo, se puede clasificar en uno de los siguientes trastornos:

- Trastornos músculo-esqueléticos (TME)

- Trastornos profesionales cervicobraquiales (TPC).
- Lesión por tensión de repetición (LTR).
- Trastornos traumáticos acumulados (TTA).
- Síndrome de (lesión por) uso excesivo.

La taxonomía de los trastornos del cuello y de las extremidades superiores relacionados con el trabajo demuestra claramente que la etiología incluye cargas mecánicas externas, que bien pueden ocurrir en el lugar de trabajo. Además de los trastornos en el propio tejido muscular, en esta categoría se incluyen también los de otros tejidos blandos del sistema músculo-esquelético [28].

Hay que destacar que los criterios diagnósticos quizá no permitan identificar la localización del trastorno específicamente en uno de estos tejidos blandos. De hecho, es probable que en la percepción del dolor muscular influyan cambios morfológicos en las uniones músculo tendinosos. Esto hace recomendable la utilización del término fibromialgia para los trastornos musculares locales trastornos dolorosos localizados estén relacionados con tareas profesionales específicas. El síndrome de dolor miofascial, el síndrome de tensión cervical (en el cuello) y el síndrome del manguito de los rotadores son trastornos dolorosos localizados que pueden considerarse enfermedades relacionadas con el trabajo [28].

2.2.3 Trastornos músculo-esqueléticos

Los Trastornos Músculo-Esqueléticos (TME) de origen laboral son, según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, alteraciones que sufren estructuras corporales como los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas, fundamentalmente, por el trabajo y los efectos del entorno en el que este se desarrolla. Los TME afectan principalmente a la espalda (especialmente en la zona lumbar) y al cuello, aunque también pueden afectar a los hombros, a las extremidades superiores y a las extremidades inferiores [29].

Los trastornos músculo-esqueléticos (TME) relacionados con el trabajo surgen cuando se expone al trabajador a actividades y condiciones de trabajo que contribuyen de manera significativa a su desarrollo o exacerbación [29].

Trastornos músculo-esqueléticos más frecuentes

La mayor parte de los TME afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también a las inferiores, pero con menor frecuencia.

Los problemas de salud abarcan desde incomodidad, molestias y dolores hasta cuadros médicos más graves como epicondilitis, gangliones, lumbalgias, que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico. En este portal se analizan los problemas de salud más frecuentes y se realiza una breve descripción anatómica y fisiológica, y se ofrece una orientación básica sobre su tratamiento y las ocupaciones de mayor riesgo. En el Gráfico. 1 se puede observar los trastornos músculo-esqueléticos más comunes.

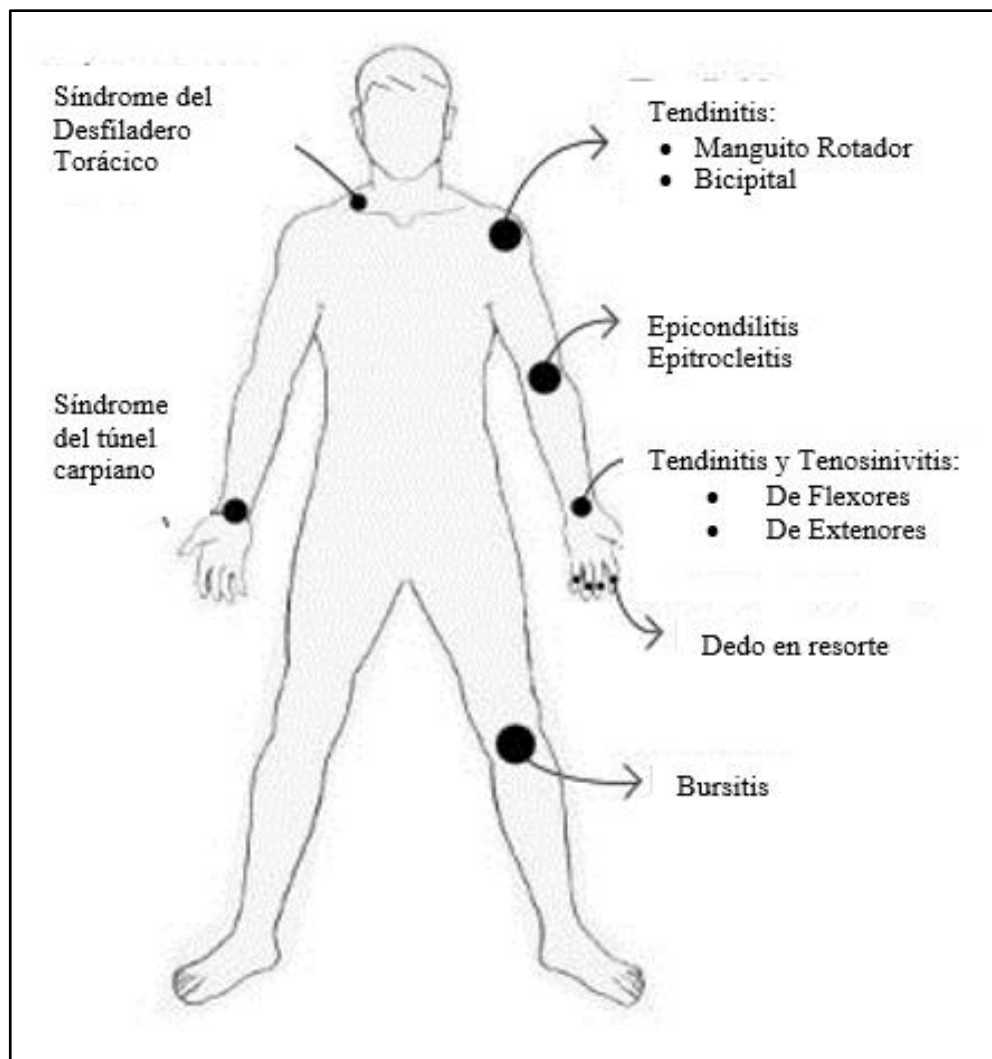


Gráfico 1: Trastornos músculo-esqueléticos más comunes [30]

Muchos de estos problemas pueden prevenirse si se cumple la normativa vigente en materia de seguridad y salud y si se siguen las indicaciones sobre buenas prácticas. A través de este portal se muestran las referencias y las reseñas de las normas legislativas europeas y nacionales, así como las guías técnicas del INSHT y otras normas aplicables [31].

Causas de los TME

La mayoría de los TME relacionados con el trabajo se desarrollan a lo largo del tiempo. Normalmente no hay una única causa de los TME, sino que son varios los factores que trabajan conjuntamente. Entre las causas físicas y los factores de riesgos organizativos se incluyen:

- Manipulación de cargas, especialmente al agacharse y girarse.
- Movimientos repetitivos o forzados.
- Posturas extrañas o estáticas.
- Vibraciones, iluminación deficiente o entornos de trabajo fríos.
- Trabajo a un ritmo elevado.
- Estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición.

Existen datos crecientes que vinculan los trastornos músculo-esqueléticos con factores de riesgo psicosocial (en especial combinados con riesgos físicos), entre los que se incluyen:

- Alto nivel de exigencia de trabajo o una escasa autonomía.
- Escasa satisfacción laboral [29].

2.2.4 Cuestionario Nórdico de Kuorinka

El Cuestionario Nórdico de Kuorinka es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas músculo-esqueléticos, aplicables en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico [32].

Su valor radica en que nos da información que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y nos permite una actuación precoz [32].

Las preguntas son de elección múltiple y puede ser aplicado en una de dos formas. Una es en forma auto-administrada, es decir, es contestado por la propia persona encuestada por sí sola, sin la presencia de un encuestador. La otra forma es ser aplicado por un encuestador, como parte de una entrevista. Las preguntas se concentran en la mayoría de los síntomas que – con frecuencia – se detectan en diferentes actividades económicas. La fiabilidad de los cuestionarios se ha demostrado aceptable. Algunas características específicas de los esfuerzos realizados en el trabajo se muestran en la frecuencia de las respuestas a los cuestionarios [32].

Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales que son: cuello, hombro, columna dorsal, columna lumbar, codo, mano/muñeca, cadera/pierna, rodilla, tobillo/pie [32].

El cuestionario es anónimo y nada en él puede informar qué persona en específico a respondió cuál formulario. Toda la información recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga en el trabajo [32].

Los objetivos que se buscan son dos:

- Mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, a fin de alcanzar un mayor bienestar para las personas.
- Mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más fáciles y productivos.

2.2.5 Ergonomía

Ergonomía es la disciplina científica relacionada con la comprensión de las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, y la profesión que aplica teoría, principios, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y todo el desempeño del sistema [33].

Dentro del mundo de la prevención es una técnica preventiva que intenta adaptar las condiciones y organización del trabajo al individuo. Su finalidad es el estudio de la persona en su trabajo y tiene como propósito último conseguir el mayor grado de

adaptación o ajuste, entre ambos. Su objetivo es hacer el trabajo lo más eficaz y cómodo posible. Por ello, la ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. En definitiva, se ocupa del confort del individuo en su trabajo [34].

La ergonomía se ha dividido en distintas áreas de trabajo, siendo 3 las más representativas.

- La **Ergonomía física**, la cual se refiere a las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas en relación con la actividad física, siendo los temas más relevantes, el manejo de materiales, movimientos repetitivos, la sobrecarga postural, los trastornos músculo esqueléticos relacionados con el trabajo, el diseño del trabajo, la seguridad y la salud en relación de la interacción con otros factores de riesgo, como los factores ambientales y organizacionales [34].
- La **Ergonomía cognitiva**, analiza y trabaja los procesos mentales del hombre, tales como la percepción, memoria, razonamiento y respuesta motora, junto con la interacción que estos procesos tienen en un sistema de trabajo, relacionándose con la carga de trabajo mental, la toma de decisiones, el desempeño, la interacción hombre-máquina, la fiabilidad humana, el estrés laboral y sus competencias [34].
- La **Ergonomía organizacional** se refiere a la optimización de los sistemas sociales y técnicos, incluyendo sus estructuras organizativas, políticas y procesos, lo que incluye la comunicación, gestión, el diseño del trabajo, el diseño de la jornada laboral, trabajo en equipo, cultura organizacional y la gestión de la calidad [34].

2.2.6 Riesgos ergonómicos

Los factores de riesgo son un conjunto de atributos y condiciones detectables a los que el trabajador como grupo colectivo o tratados individualmente están expuestos en el puesto de trabajo y representan una determinada potencialidad de daño 'perse', es importante tener presente que el efecto de la combinación de factores (o sinergismo) produce efectos

mucho más significativos que los esperados de la simple suma de los factores individuales [35].

La ergonomía es una pieza clave dentro del mundo laboral, ya que permite adaptar el trabajo a las capacidades y las posibilidades del ser humano. Y es que, existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones: es lo que denominamos riesgos ergonómicos. Estos riesgos ergonómicos, que pueden llegar a ser de diversa índole, como por ejemplo un esfuerzo excesivo físico y postural en el trabajo, aspectos psicosociales relacionados con una deficiente organización de las acciones a realizar, una formación ergonómica inadecuada, afectan irremediablemente a la productividad de los empleados, y como consecuencia a la rentabilidad de la empresa [36].

Tipos de riesgos ergonómicos

Existen características del ambiente de trabajo que son capaces de generar una serie de trastornos o lesiones, estas características físicas de la tarea (interacción entre el trabajador y el trabajo) dan lugar a:

- Riesgos por posturas forzadas.
- Riesgos originados por movimientos repetitivos.
- Riesgos en la salud provocados por vibraciones, aplicación de fuerzas, características ambientales en el entorno laboral (iluminación, ruido, calor, etc.)
- Riesgos por trastornos músculo-esqueléticos, derivados de la carga física (dolores de espalda, lesiones en las manos, etc.) [34].

2.2.7 Carga postural

Hablamos de carga postural cuando nos referimos a la posición que adoptan uno o más segmentos corporales durante un espacio de tiempo más o menos prolongado. La postura que suele adquirir el trabajador es considerada como carga de tipo estática por permanecer en una posición fija o restringida sobrecargando músculos y tendones incurriendo en el bienestar y confort del operario [37].

La adopción de posturas inadecuadas en el puesto de trabajo es sin duda alguna uno de los principales factores de riesgo músculo-esquelético. Estas posturas pueden acarrear importantes tensiones biomecánicas en las articulaciones y en los tejidos blandos adyacentes (tendones, vainas...) que pueden llegar a provocar, a medio o a largo plazo, trastornos o enfermedades de origen laboral [38].

Las lesiones producidas por la carga postural son, en gran medida, el resultado de la adquisición incorrecta por parte del trabajador de métodos de trabajo (movimientos de flexión, extensión y torsión; giros de tronco, flexión del cuerpo, etc.) o bien, las dimensiones del espacio de trabajo (material situado en una superficie alta que provoca que el trabajador deba estirarse para alcanzarlo situando el brazo por encima del hombro, arrodillarse en un espacio reducido, adquisición de fuerza con los brazos superior a 10kg, etc.) Aunque las nuevas tecnologías facilitan y disminuyen la realización de esfuerzos físicos, las molestias que aparecen por la carga postural son lentas y pueden terminar convirtiéndose en lesiones crónicas causando un alto coste social y económico [37].

2.2.8 Evaluación de riesgos ergonómicos

Uno de los temas típicos de estudio en ergonomía es la carga de trabajo, especialmente la derivada del trabajo físico, para cuya evaluación han sido propuestos diversos procedimientos y criterios, algunos de los cuales, los propuestos para la evaluación del trabajo estático y dinámico, tienen ya muchos años de existencia y no por ello han dejado de tener validez [39].

La evaluación ergonómica tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo. Es por lo tanto necesario llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de los puestos para detectar el nivel de dichos factores de riesgo. Aunque las legislaciones de cada país son más o menos exigentes, es obligación de las empresas identificar la existencia de peligros derivados de la presencia de elevados riesgos ergonómicos en sus puestos de trabajo [40].

2.2.9 Métodos ergonómicos de evaluación

Los métodos de evaluación ergonómica ayudan a identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador. Existen métodos generales de evaluación ergonómica como LCE (Lista de Comprobación Ergonómica), método Mapfre, LEST, método RNUR, entre otros y métodos de evaluación específica como OWAS (Ovako Working Analysis System), RULA (Rapid Upper Limb Assessment), OCRA (Occupational Repetitive Action), JSI (Job Strain Index), REBA, ecuación NIOSH para levantamiento de cargas, FANGER (Evaluación de la Sensación Térmica), SNOOK Y CIRIELLO (Manipulación Manual de Cargas), EPR (Evaluación Postural Rápida), entre otras [41].

La selección de métodos de evaluación conlleva criterios de sencillez de aplicación, así como los más difundidos y utilizados entre investigadores y ergónomos. Los métodos que más se utilizan en la actualidad son NIOSH (73.4%) para lo que es evaluación manual de cargas, el método RULA (51,6 %) para el análisis postural, seguido de del método JSI para la evaluación de movimientos repetitivos (39,3%) y del método OWAS, para el análisis postural (21,4%) [42].

La continuidad de posturas forzadas que se toma en una jornada de trabajo produce cansancio y fatiga lo que puede ocasionar en el tiempo trastornos en el sistema músculo-esquelético, la carga estática o postural es el factor que se toma en cuenta al momento de evaluar las condiciones de trabajo también como la reducción de las mismas es necesaria para mejorar las condiciones de trabajo [42].

Mientras que la repetitividad de movimientos es otro factor importante que puede conllevar lesiones músculo-esqueléticas en el cuello, en los hombros, en el codo, que puede provocar epicondilitis, también en la mano-muñeca (ocasionando el síndrome del túnel carpiano), también, pero con menor frecuencia dolencias músculo-esqueléticas en la espalda [42].

La Tabla 2 menciona las metodologías de evaluación de riesgo ergonómico, además el factor de riesgo ergonómico y las variables que analiza.

Tabla 2: Metodologías vs factores de riesgo ergonómico y variables que analiza [41]

Metodología	Factores de Riesgos Ergonómicos	VARIABLES que analiza
LCE	Deficiente diseño del puesto de trabajo	Diseño del puesto, iluminación, riesgos ambientales, organización del trabajo
LEST	Fatiga, monotonía, estrés laboral	Carga mental, factores psicosociales y tiempos de trabajo
JSI	Sobreesfuerzos, repetitividad	Manos, muñecas, brazos y codos
RULA	Movimientos repetitivos, fuerzas aplicadas y actividad estática del sistema músculo – esquelético	Brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello, piernas, actividades musculares desarrolladas y la fuerza aplicada
REBA	Posturas inadecuadas estáticas como dinámicas	Brazo, antebrazo, muñeca, tronco, cuello, piernas, carga o fuerza, agarre
OWAS	Manejo de carga	Espalda, brazos, piernas y la posición que se toma la carga levantada
EPR	Posturas inadecuadas estáticas como dinámicas	Inclinación del tronco, extensión de brazos

La Tabla 3 detalla algunos de los métodos disponibles y su utilidad o indicación en función del problema que se quiere valorar.

Tabla 3: Métodos de valoración antropométrica y postural [43]

Zona corporal	Método	Variables analizadas		
		Postura	Fuerza	Repetición
Estática general	OWAS	SÍ	SÍ	NO
	SWAT	SÍ	SÍ	NO
Extremidades superiores Postural cuello-hombro	RULA	SÍ	SÍ	SÍ
Extremidades superiores Mov repetidos	OCRA	SÍ	SÍ	SÍ
Extremidades superiores Movimientos repetidos	ANSI	SÍ	SÍ	SÍ
Extremidades superiores Postural EESS	Armstrong	SÍ	SÍ	SÍ
Extremidades superiores Postural y repetitivo EESS	Ergo IBV	SÍ	SÍ	SÍ

Columna vertebral Postural y repetitivo general	REBA	SÍ	SÍ	SÍ
Columna Postural cuello-hombro	VIRA	SÍ	NO	NO
General Postural y repetitivo EESS y CV	GM-UAW Checklist	SÍ	SÍ	SÍ
General Postural y repetitivo EESS y CV Análisis PDVs	OSHA Screening tool	SÍ	SÍ	SÍ
General Postural, fuerza y repetición	Rodgers	SÍ	SÍ	SÍ

Métodos de evaluación postural

OWAS (Ovako Working Analysis System)

El método OWAS es el método de carga postural por excelencia, está basado en una simple y sistemática clasificación de las posturas de trabajo y en observaciones de la tarea. Para la elaboración de este método se seleccionaron posturas de las que se conoce la carga músculo-esquelética que causan, dando lugar a una clasificación de posturas excluyentes [8].

El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977 bajo el título "*Correcting working postures in industry: A practical method for analysis.*" ("Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis") y publicado en la revista especializada "*Applied Ergonomics*" [44].

El método OWAS, tal y como afirman sus autores, es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras aplicadas [44].

Aplicación del método

El método OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el personal durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta

252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos) [44].

El procedimiento de aplicación del método es, el siguiente:

1. Determinar si la observación de la tarea debe ser dividida en varias fases o etapas, con el fin de facilitar la observación (evaluación simple o multifase).
2. Establecer el tiempo total de observación de la tarea (entre 20 y 40 minutos).
3. Determinar la duración de los intervalos en que se dividirá la observación.
4. Identificar, durante la observación de la tarea o fase, las diferentes posturas que adopta el trabajador. Para cada postura, determinar la posición de la espalda, los brazos y piernas, así como la carga levantada.
5. Codificar las posturas observadas, asignando a cada posición y carga los valores de los dígitos que configuran su "Código de postura" identificativo.
6. Calcular para cada "Código de postura", la Categoría de riesgo a la que pertenece, con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el obrero. El cálculo del porcentaje de posturas catalogadas en cada categoría de riesgo, puede resultar de gran utilidad para la determinación de dichas posturas críticas.
7. Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás. (nota: el método OWAS no permite calcular el riesgo asociado a la frecuencia relativa de las cargas levantadas, sin embargo, su cálculo puede orientar al evaluador sobre la necesidad de realizar un estudio complementario del levantamiento de cargas).
8. Determinar, en función de la frecuencia relativa de cada posición, la Categoría de riesgo a la que pertenece cada posición de las distintas partes del cuerpo, con el fin de identificar aquellas que presentan una actividad más crítica.
9. Determinar, en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.
10. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora [44].

RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema músculo-esquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos [45].

Para la evaluación del riesgo asociado a esta carga postural en un determinado puesto se han desarrollado diversos métodos, cada uno con un ámbito de aplicación y aporte de resultados diferente [45].

El método RULA fue desarrollado por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los obreros a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema músculo-esquelético [45].

Este método ha sido desarrollado para investigar la exposición individual de los trabajadores a factores de riesgo de padecer trastornos músculo-esqueléticos del miembro superior relacionados con el trabajo. El método, durante su desarrollo, fue aplicado a puestos de la confección, de PVD, de cajas de supermercados, en tareas con microscopio, en operaciones de la industria del automóvil, y en una variedad de tareas de fabricación donde podían estar presentes dichos factores de riesgo [46].

El método usa diversos diagramas para registrar las posturas del cuerpo y tres tablas que sirven para evaluar la exposición a los factores de riesgo siguientes:

- Número de movimientos.
- Trabajo estático muscular.
- Fuerza aplicada.
- Posturas de trabajo determinadas por los equipos y el mobiliario.
- Tiempo de trabajo sin una pausa [46].

Aplicación del método

RULA evalúa posturas concretas; es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada. La aplicación del método comienza con la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo. A partir de esta observación se deben seleccionar las tareas y posturas más significativas, bien por su duración, bien por presentar, a priori, una mayor carga postural. Éstas serán las posturas que se evaluarán. [45].

El procedimiento de aplicación del método es, en resumen, el siguiente:

- Determinar los ciclos de trabajo y observar al operario durante varios de estos ciclos.
- Seleccionar las posturas que se evaluarán.
- Determinar, para cada postura, si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho (en caso de duda se evaluarán ambos).
- Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo.
- Obtener la puntuación final del método y el Nivel de Actuación para determinar la existencia de riesgos.
- Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
- Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.
- En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora [45].

2.3 Propuesta de Solución

El presente proyecto propone la evaluación de la carga postural de los trabajadores en los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua, con el fin de establecer estadísticas de posturas realizadas por el personal y los riesgos ergonómicos que estas posturas conllevan y con ello proponer programas de prevención de riesgos posturales complementadas con planes de capacitación.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación es de carácter aplicativo ya que comprende el conjunto de conocimientos adquiridos en la carrera estudiantil para ponerlos en práctica y de esa manera mejorar las condiciones de trabajo en los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua.

3.1.2 Modalidad

Para el desarrollo del proyecto de investigación se utiliza la modalidad bibliográfica – documental debido a que se ha recurrido a fuentes primarias y secundarias como son libros, informes, artículos y páginas de internet, para la obtención de información necesaria para fundamentar teórica y científicamente el proceso de investigación planteado.

También es una investigación de campo debido a que se realiza en los talleres de mantenimiento vehicular y equipo caminero del Gobierno Provincial de Tungurahua, para conocer y evaluar las condiciones actuales en las que se realizan las diferentes actividades de las personas, con lo que se obtiene información necesaria para dar solución al problema.

3.2 Población y muestra

La investigación en los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua evalúa al total de los trabajadores que realizan actividades de mantenimiento en los talleres, siendo 11 personas que constituyen la población. La estadística indica que si la población es menor de 100 personas el total de la población será la muestra.

3.3 Recolección de información

La recolección de información para el desarrollo del proyecto utiliza varias técnicas, en la Tabla 4 se detalla las utilizadas en el proyecto.

Tabla 4. Técnicas de recolección de datos

Técnica	Herramienta	Propósito	Interventor
Documentos	<ul style="list-style-type: none">Layout de los talleresLista de empleados	<ul style="list-style-type: none">Identificar las áreas de trabajo de los talleres.Conocer información de los obreros	<ul style="list-style-type: none">EntornoTrabajadores
Observación directa	<ul style="list-style-type: none">Tabla de registro de datosLista de chequeo	Detallar los procesos de mantenimiento	Trabajadores
Observación indirecta	<ul style="list-style-type: none">FotografíasVideos	Obtención de mediadas angulares	Trabajadores
Encuesta	Cuestionario Nórdico de Kuorinka	Determinar la sintomatología músculo-esquelética actual de los obreros	Trabajadores

3.4 Procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos se procesan de la siguiente forma:

- Determinar las áreas a analizar mediante el layout de la institución.
- Recolectar información sobre los procesos rutinarios en cada área seleccionada de los talleres (actividades, tiempos, herramientas, materiales, equipos), por medio de fichas de recolección de datos.
- Establecer una codificación para las operaciones, transportes, inspecciones, almacenamientos y esperas de cada proceso.
- Ordenar la información obtenida de cada proceso rutinario a través de cursogramas sinópticos.

- Realizar una encuesta sobre trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de mantenimiento de los talleres.
- Seleccionar las actividades consideradas para la evaluación ergonómica a través de los métodos OWAS y RULA.

Encuesta

- Determinar la población de estudio.
- Elaborar la encuesta basada en el Cuestionario Nórdico de Kuorinka.
- Recolectar información por medio de la encuesta.
- Ordenar la información dependiendo de las áreas de trabajo.
- Integrar la información por medio de gráficos.
- Analizar e interpretar los datos de trastornos musculoesqueléticos mediante gráficos.
- Elaborar conclusiones.

Método OWAS

- Seleccionar las actividades a analizar, mediante el cursograma sinóptico del proceso.
- Determinar el tiempo de observación dependiendo de la duración de la actividad.
- Registrar información sobre las posturas adoptadas por el trabajador mediante fotografías y videos.
- Ordenar la información de las posturas por procesos, mediante el cursograma sinóptico y el código de la actividad.
- Analizar las fotografías mediante software para obtener medidas angulares.
- Integrar la información obtenida en tablas.
- Valorar las posturas identificadas a través de los lineamientos establecidos en el método. Se utiliza una ficha de valoración.
- Integrar la información a través de tablas con el nivel de riesgo de cada postura.
- Analizar e interpretar la información por medio de tablas y gráficos, dependiendo del nivel de riesgo obtenido.
- Elaborar conclusiones.

Método RULA

- Determinar la actividad a evaluar, mediante el cursograma sinóptico del proceso.
- Seleccionar las posturas a valorar.
- Recolectar información de las posturas, por medio de fotografías.
- Ordenar la información a través del cursograma sinóptico de los procesos y el código de la actividad.
- Analizar las fotografías a través de software para obtener medidas angulares de las diferentes zonas corporales contempladas en el método.
- Valorar las posturas por medio de los lineamientos establecidos en el método. Se utiliza una ficha de valoración.
- Integrar la información obtenida de las posturas analizadas mediante tablas.
- Analizar e interpretar los datos, por medio de tablas y gráficos.
- Elaborar conclusiones.

3.5 Desarrollo del proyecto

- Definir áreas y puestos de trabajo.
- Establecer número de trabajadores.
- Describir actividades rutinarias y no rutinarias realizadas en cada área.
- Enlistar equipos, maquinaria, herramientas y energías utilizadas.
- Definir la población de estudio.
- Realizar encuesta de trastornos músculo-esqueléticos.
- Establecer estrategia de valoración.
- Establecer procedimientos de valoración.
- Elaborar documentos para registro de datos.
- Recolectar información necesaria en los talleres.
- Aplicar métodos de valoración.
- Procesar la información obtenida.
- Elaboración de estadísticas de resultados mediante tablas y gráficos.
- Definir programas de prevención de riesgos posturales.
- Plantear programas de capacitación en la realización adecuada de sus actividades.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 Información general de los talleres de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada del Gobierno Provincial de Tungurahua

Los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua se encuentran ubicados en la provincia de Tungurahua, cantón Ambato, barrio Catiglata, Panamericana Norte Km 2 ½. Ver Gráfico 2:

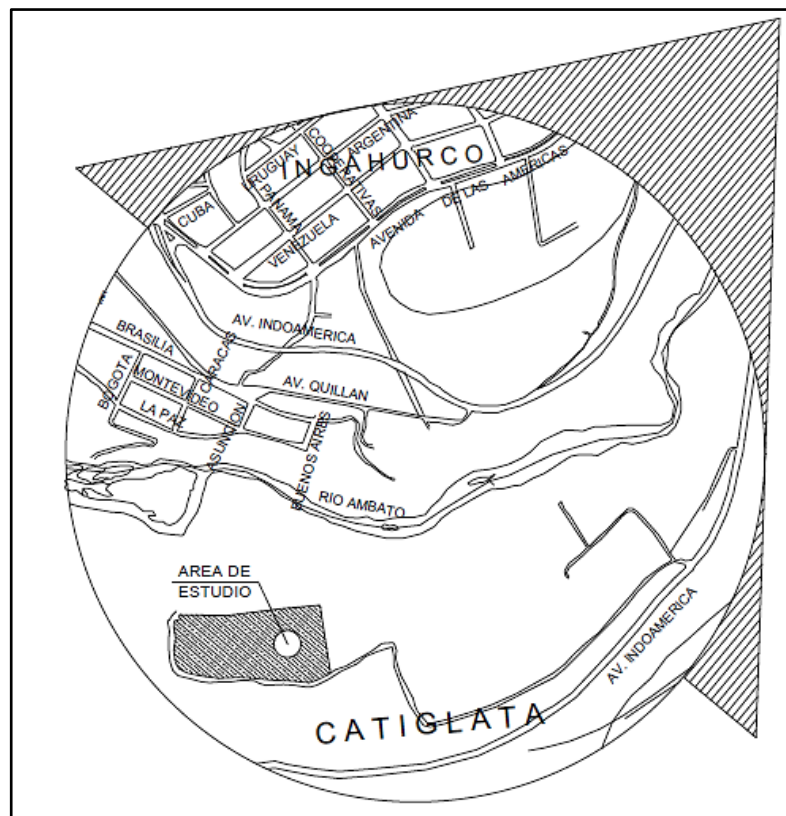


Gráfico 2: Ubicación de los Talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua

4.1.1 Estructura administrativa

La estructura organizacional en los talleres se distribuye de la siguiente forma, ver Gráfico 3:

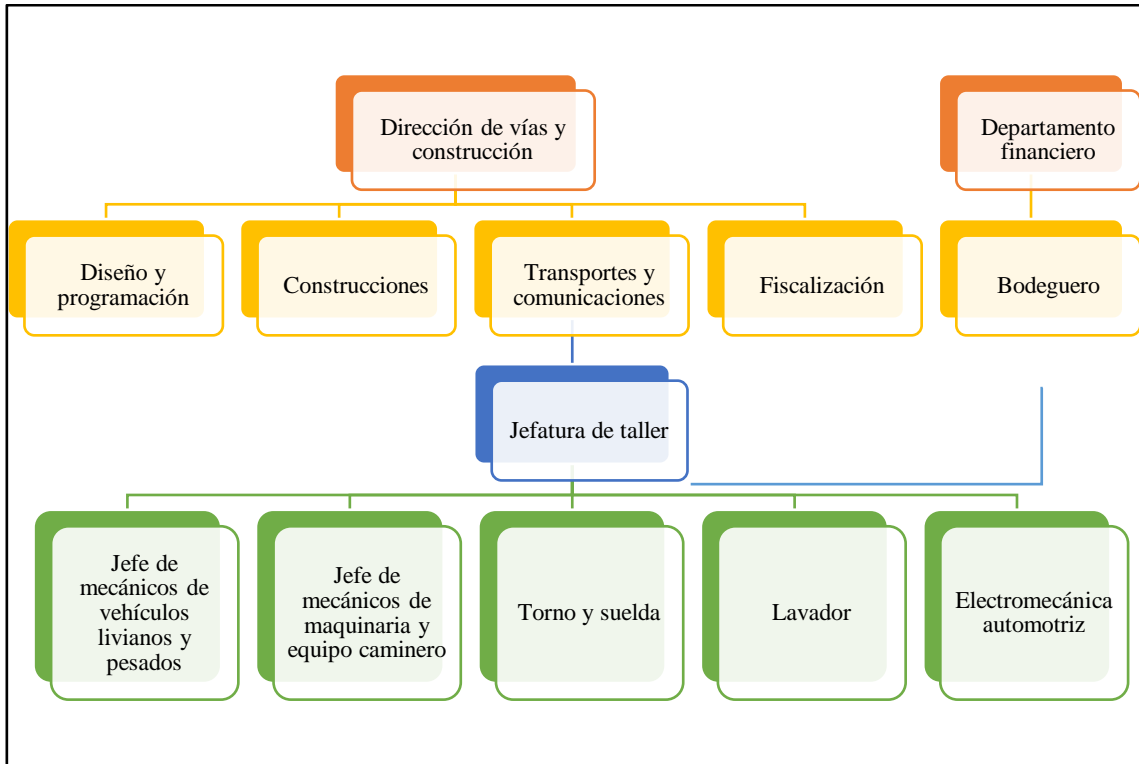


Gráfico 3: Organigrama estructural del Gobierno Provincial de Tungurahua [47]

4.1.2 Misión y visión

Misión

“Mantener en óptimo estado los vehículos y equipos pesados de H. Gobierno Provincial de Tungurahua realizando mantenimiento preventivo y correctivo en los talleres para la ejecución de los procesos y funciones inherentes a la realización de obras viales, de infraestructura productivas, para el desarrollo provincial y así elevar la calidad de vida de la población” [47].

Visión

“Ser líderes en el país manteniendo siempre en funcionamiento todos los vehículos y equipos pesados del H. Gobierno Provincial de Tungurahua, y brindar un mejor servicio a la colectividad” [47]

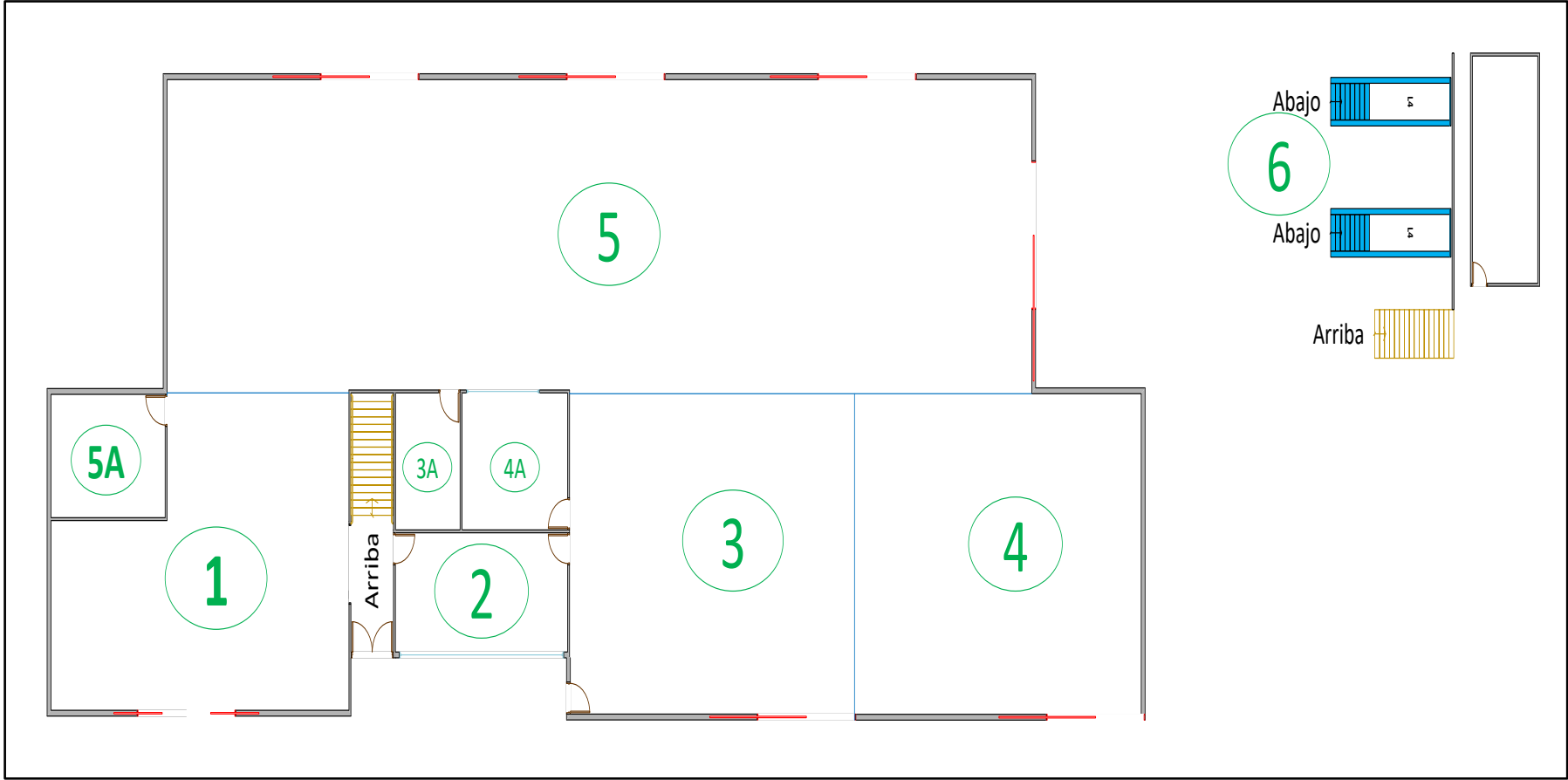


Gráfico 4: Layout talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua

4.2 Descripción de la situación actual de los talleres

4.2.1 Identificación de áreas y puestos de trabajo

En los talleres del Gobierno Provincial se realizan actividades de mantenimiento preventivo y correctivo a los diferentes vehículos y equipo caminero, existen distintas áreas de trabajo tal como se muestra en el Gráfico 4 y en la Tabla 5 su descripción.

Tabla 5: Áreas de los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua.

Nomenclatura	Área
1	Taller de soldadura
2	Taller de torno
3	Taller de mecánica automotriz
3A	Bodega del taller de mecánica automotriz
4	Taller de electricidad automotriz
4A	Bodega del taller de electricidad automotriz
5	Taller de reparación de equipo caminero
5A	Bodega del taller de reparación de equipo caminero
6	Lavadora

Taller de soldadura

El Gráfico 5 muestra cada uno de los puestos de trabajo, así como equipos y almacenamientos del taller de soldadura en la Tabla 6 se observa su descripción.

Tabla 6: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamiento del taller de soldadura

Nomenclatura	Nombre
S1	Estantería de perfiles
S2	Estantería de herramientas
S3	Suelda oxiacetilénica
S4	Mesa de trabajo
S5	Cortadora eléctrica
S6	Cortadora por plasma
S7	Yunque
S8	Mesa de trabajo
S9	Soldadora GTAW

S10	Soldadora SMAW
S11	Cortadora manual de perfiles
S12	Prensa (esmeril y pulidora)
S13	Taladro de pedestal
S14	Mesa de trabajo

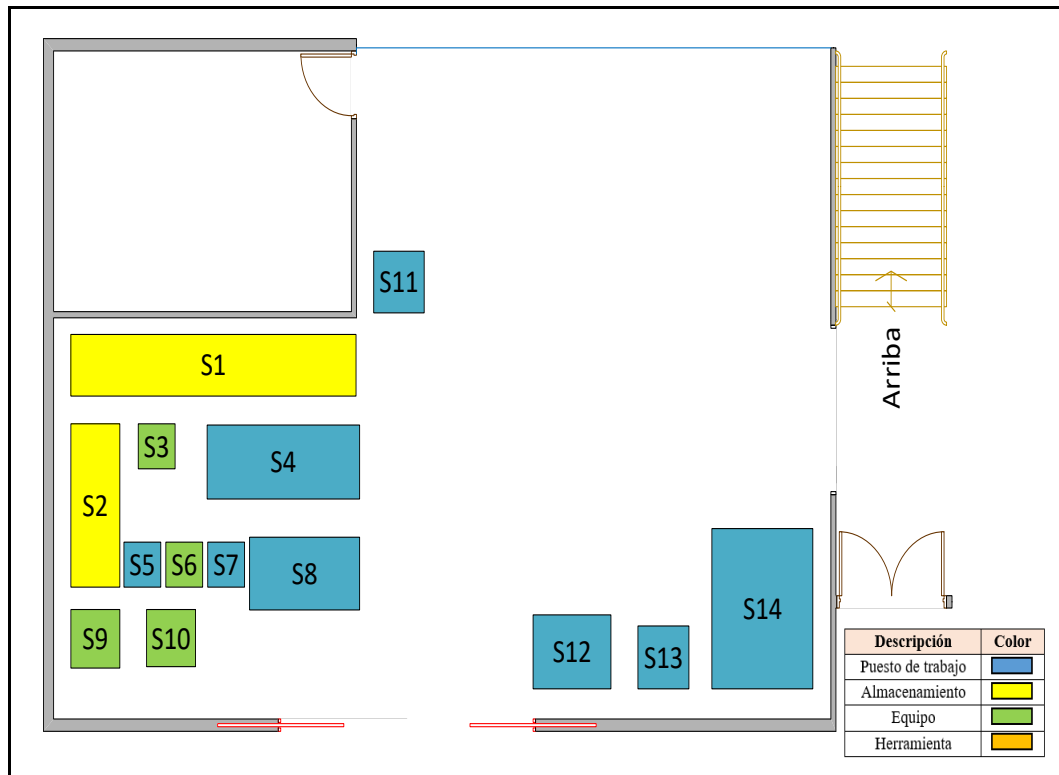



Gráfico 5: Layout del taller de soldadura

Dentro del taller de soldadura se realizan varias actividades rutinarias y no rutinarias las cuales requieren diversos tipos de herramientas y equipos, además de energías las cuales se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del taller de soldadura

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA
Identificación de actividades	
Área	Taller de soldadura
Operación	Reparación de partes de equipo caminero
Nº de trabajadores	1

N°	Actividad	Rutinaria	No rutinaria	Materiales	Herramientas, equipos	Energías
1	Desmontaje de componentes dañados de equipo caminero	X			<ul style="list-style-type: none"> Herramientas manuales 	Mecánica (humana)
2	Corte de partes dañadas	X			<ul style="list-style-type: none"> Cortadora de plasma Oxicorte Amoladora 	Mecánica, eléctrica
3	Elaboración de elementos <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de plantilla Corte Conformado por prensa Mecanizado por taladro Ensamblado de piezas para formar el elemento Acabados finales del elemento 	X		<ul style="list-style-type: none"> Planchas de acero Ángulos Tubos Platinas Electrodos 	<ul style="list-style-type: none"> Lápiz Tizas Reglas Escuadras Plantillas Cortadora de plasma Oxicorte Amoladora Soldadora MIG Soldadora GTAW Soldadora SMAW Electrodo reversible Amoladora Compresor Cortadora eléctrica 	Mecánica, eléctrica, neumática
4	Limpieza de la superficie del componente	X		<ul style="list-style-type: none"> Gasolina 	<ul style="list-style-type: none"> Brochas Paños Cepillos 	Eléctrica
5	Montaje de la pieza elaborada	X			<ul style="list-style-type: none"> Compresor 	Mecánica, eléctrica

Taller de torno

El Gráfico 6 detalla la posición de los puestos de trabajo, equipos y almacenamientos existentes dentro del taller de torno, la Tabla 8 muestra la descripción de cada elemento.

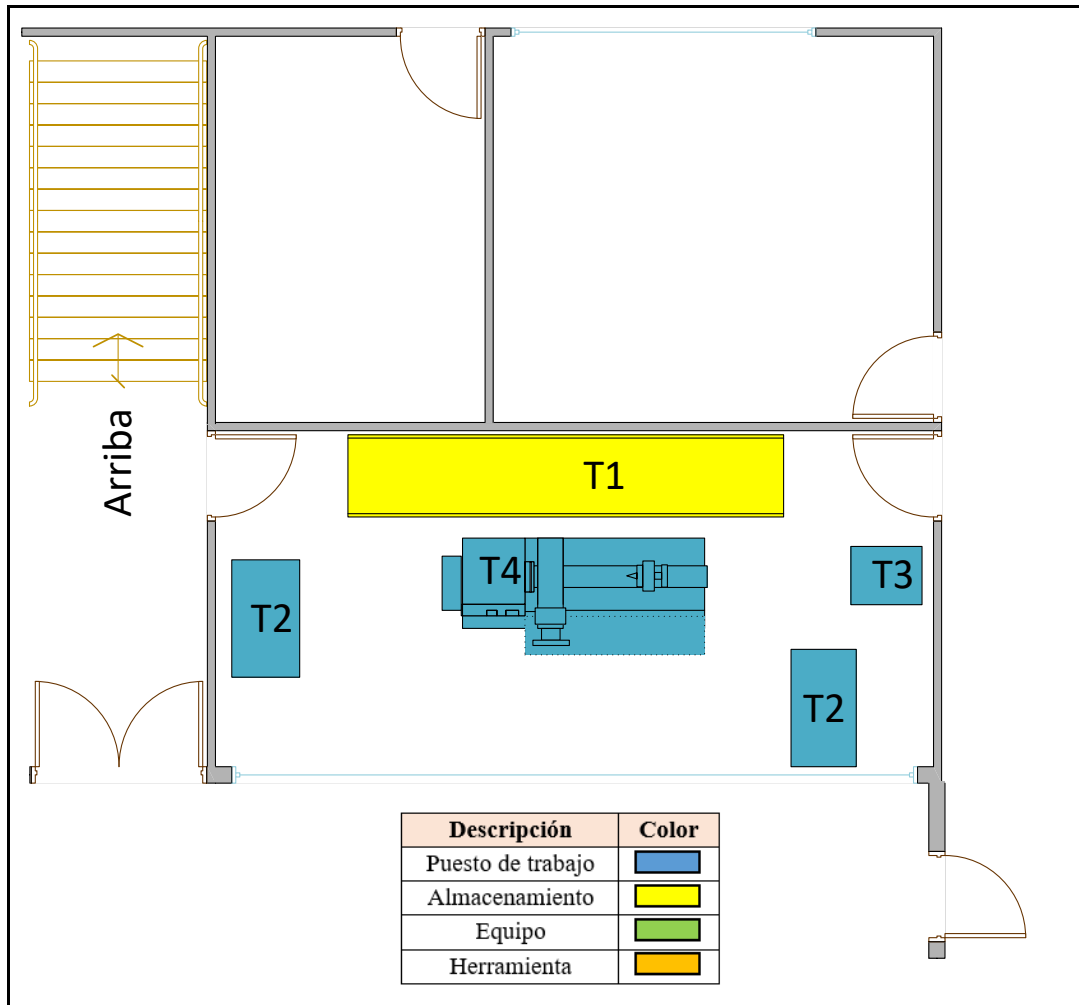



Gráfico 6: Layout del taller de torno

Tabla 8: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamiento del taller de torno

Nomenclatura	Nombre
T1	Estantería
T2	Mesa de trabajo
T3	Esmeril
T4	Torno

La Tabla 9 muestra las actividades rutinarias y no rutinarias realizadas en el taller de torno, junto con los materiales, herramientas, equipos y energías utilizados en dicha área.

Tabla 9: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del taller de torno

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA				
Identificación de actividades						
Área		Taller de torno				
Operación		Elaboración de piezas				
N° de trabajadores		1				
N°	Actividad	Rutinaria	No rutinaria	Materiales	Herramientas, equipos	Energías
1	Roscado	X		<ul style="list-style-type: none"> • Polímeros • Acero de alto y bajo carbono • Bronce • Aluminio 	<ul style="list-style-type: none"> • Torno • Amoladora • Discos de corte • Cuchillas de diamante y widia • Cuchillas de carbón • Brocas • Machuelo • Tarraja • Herramientas de medición (micrómetro, calibrador pie de rey, escuadras, escalímetro) • Compases interiores y exteriores 	Mecánica Eléctrica
2	Cilindrado	X				
3	Refrentado	X				
4	Machuelado	X				
5	Tarrajado	X				
6	Desbastado	X				
7	Taladrado	X				
8	Rectificación	X				

Taller de mecánica automotriz

Los puestos de trabajo, equipos y lugares de almacenamiento que posee el taller de mecánica automotriz se muestra en el Gráfico 7, la Tabla 10 contiene la descripción de cada elemento.

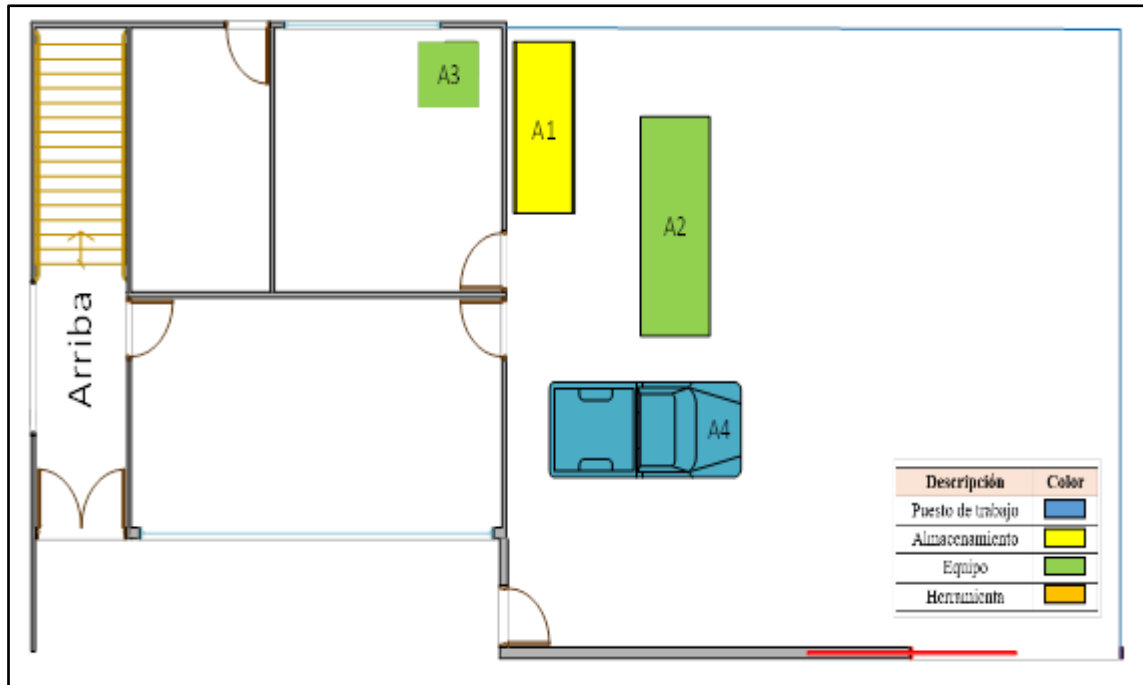


Gráfico 7: Layout del taller de mecánica automotriz

Esta área se divide en dos zonas: El área de almacenamiento y la zona donde se realizan los procesos de mantenimiento.

Tabla 10: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamientos del taller de mecánica automotriz

Nomenclatura	Nombre
A1	Estantería
A2	Gata hidráulica
A3	Lavadora de inyectores por ultrasonido
A4	Puesto de trabajo

La Tabla 11 enlista las actividades realizadas en el taller de mecánica automotriz, a su vez se detallan las herramientas, equipos y materiales usados para el mantenimiento vehicular.

Tabla 11: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del taller de mecánica automotriz

 GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA						
Identificación de actividades						
Área		Taller de mecánica automotriz				
Operación		Mantenimiento vehicular				
Nº de trabajadores		2				
Nº	Actividad	Rutinaria	No rutinaria	Materiales	Herramientas, equipos	Energías
1	Cambio de la banda de distribución de automóvil		X	<ul style="list-style-type: none"> Banda de distribución 	<ul style="list-style-type: none"> Herramientas manuales Grúa hidráulica 	Mecánica, hidráulica eléctrica
2	Cambio de aceite del motor vehículo liviano y volqueta	X		<ul style="list-style-type: none"> Aceite lubricante nuevos y usados 		
3	Cambio de fluidos		X	<ul style="list-style-type: none"> Líquido refrigerante Aceite de corona, transmisión, embrague nuevo y usados 		
4	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	X		<ul style="list-style-type: none"> Líquido de frenos nuevo y usado 		
5	Revisión de sistema de suspensión vehículo liviano		X			
6	Afinamiento de motor vehículo liviano		X			

Taller de electricidad automotriz

El taller de electricidad automotriz posee varios puestos de trabajo distribuidos en dos superficies, en su bodega de equipos y el estacionamiento de vehículos como se indica en el Gráfico 8, su descripción se encuentra en la Tabla 12:

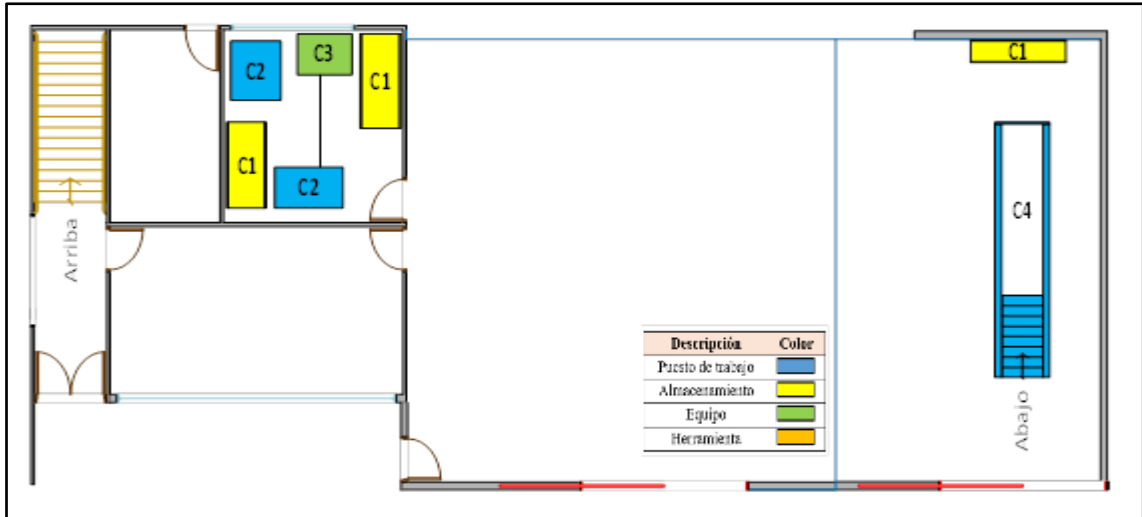



Gráfico 8: Layout del taller de electricidad automotriz

Tabla 12: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamientos del taller de electricidad automotriz

Nomenclatura	Nombre
C1	Estantería
C2	Mesa de trabajo
C3	Soldadora SMAW
C4	Puesto de trabajo

En este taller se realizan varias actividades concernientes a electricidad automotriz las cuales se detallan en la Tabla 13, cada una de estas actividades requiere diferentes materiales y equipos.

Tabla 13: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del taller de electricidad automotriz

 <p>H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	<h2>GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</h2>
<h3>Identificación de actividades</h3>	

Área		Taller de mecánica automotriz				
Operación		Mantenimiento eléctrico del vehículo				
N° de trabajadores		2				
N°	Actividad	Rutinaria	No rutinaria	Materiales	Herramientas, equipos	Energías
1	Mantenimiento de batería	X		<ul style="list-style-type: none"> • Plomo • Agua destilada • Grasa • Aceite • Limpiador de carburador • Éter • Limpiador de contactos • Limpiador de placas • Desengrasante • Gasolina • Diésel 	<ul style="list-style-type: none"> • Cables para pasar corriente 	Mecánica, eléctrica, neumática
2	Cambio de partes eléctricas	X			<ul style="list-style-type: none"> • Comprobador de fase • Multímetro • Desarmadores • Juego de llaves • Juego de dados 	Mecánica, eléctrica
3	Mantenimiento al cableado eléctrico		X			
4	Mantenimiento motor de arranque	X		<ul style="list-style-type: none"> • Cable • Fusibles • Cinta • Estaño • Pomada de soldar • Ácido sulfúrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Multímetro • Desarmadores • Juego de llaves • Juego de dados Cautín • Comprobador de alternadores 	Mecánica, eléctrica
5	Mantenimiento de alternadores	X				

Taller de reparación de equipo caminero

El taller de reparación de equipo caminero ocupa la mayor parte de la superficie de los talleres debido a las dimensiones del equipo caminero, el Gráfico 9 muestra los puestos de trabajo que posee esta área y la Tabla 14 detalla cada elemento.

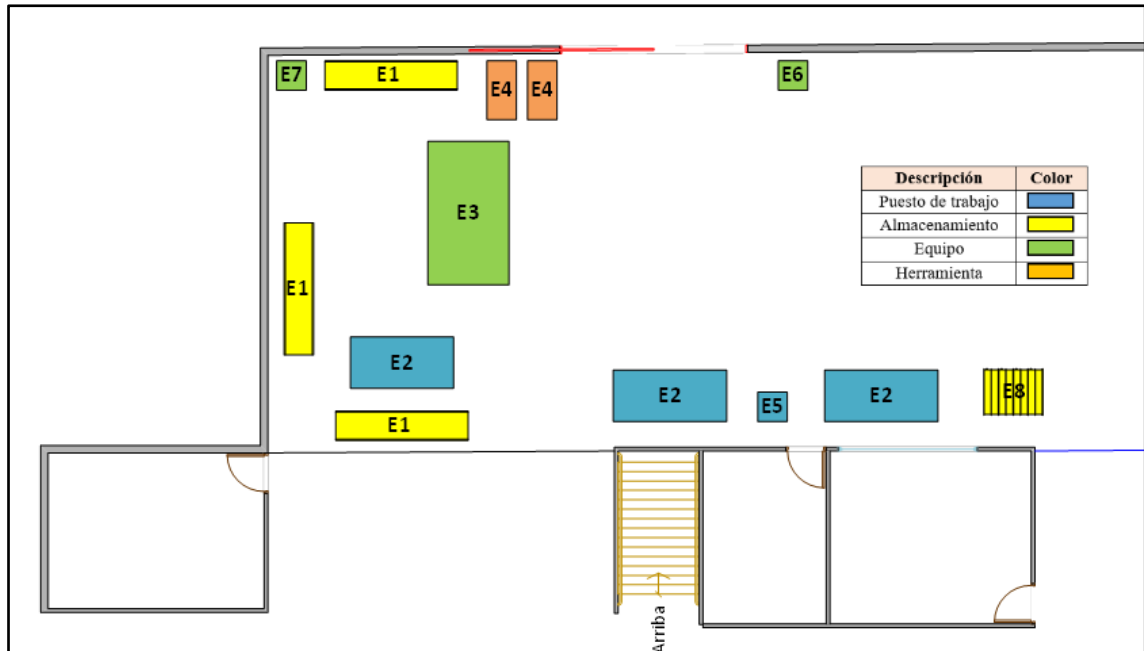



Gráfico 9: Layout del taller de reparación de equipo caminero

Tabla 14: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamientos del taller de reparación de equipo caminero

Nomenclatura	Nombre
E1	Estantería
E2	Mesa de trabajo
E3	Tecla móvil
E4	Carretilla
E5	Esmeril
E6	Gata hidráulica
E7	Compresor
E8	Estantería móvil

La Tabla 15 detalla las actividades realizadas en esta área junto con sus materiales, herramientas y equipos.

Tabla 15: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del taller de reparación de equipo caminero

 GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA						
Identificación de actividades						
Área		Taller de reparación de equipo caminero				
Operación		Mantenimiento de equipo caminero				
N° de trabajadores		4				
N°	Actividad	Rutinaria	No rutinaria	Materiales	Herramientas, equipos	Energías
1	Cambio de aceite de motor y filtros	X		• Aceite de motor	Herramientas manuales, gata hidráulica, tecele	Eléctrica, mecánica, hidráulica, mecánica
2	Cambio de trenes de rodaje		X			
3	Cambio de uñas y porta uñas	X				

Lavadora

El área se encuentra fuera de la zona de talleres, a continuación, se muestra su distribución en el Gráfico 10 y la descripción de cada elemento en la Tabla 16.

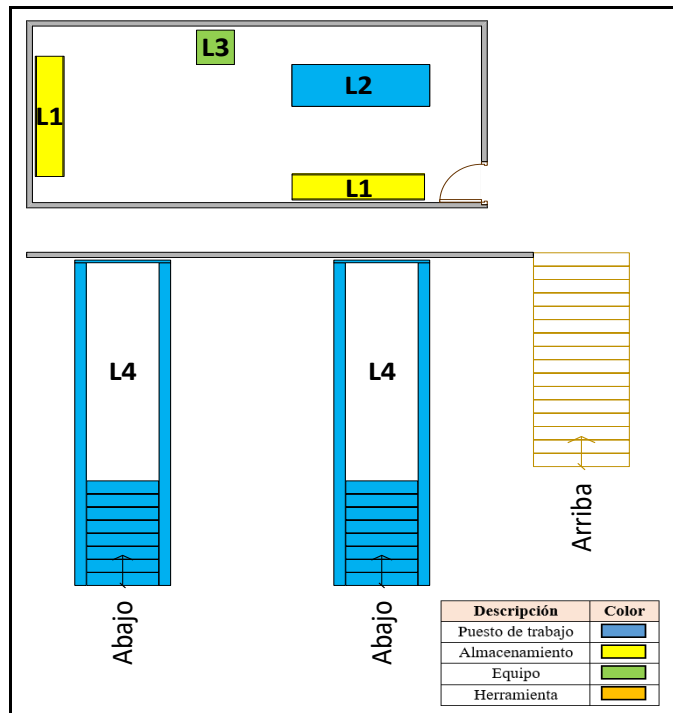


Gráfico 10: Layout lavadora

Tabla 16: Descripción de puestos de trabajo, equipos y almacenamientos de la lavadora

Nomenclatura	Nombre
L1	Estantería
L2	Mesa de trabajo
L3	Bomba hidráulica
L4	Rampa

A continuación, se detallan las actividades realizadas en el área de lavado también sus equipos, herramientas y energías utilizadas en el proceso, ver Tabla 17.

Tabla 17: Identificación de actividades, materiales, equipos, herramientas y energías del área de lavado

 GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA						
Identificación de actividades						
Área		Lavadora automotriz				
Operación		Lavado de vehículos livianos				
N° de trabajadores		1				
N°	Actividad	Rutinaria	No rutinaria	Materiales	Herramientas, equipos	Energías
1	Remojar automóvil	X		<ul style="list-style-type: none"> Agua 	<ul style="list-style-type: none"> Escoba Manguera Bomba Compresor Waipe Franela 	Mecánica, eléctrica, hidráulica, neumática
3	Enjabonar el automóvil	X		<ul style="list-style-type: none"> Detergente 		
5	Enjuagar el automóvil			<ul style="list-style-type: none"> Agua 		

4.2.2 Descripción de los procesos de mantenimiento rutinarios

Para el estudio se considera tan solo aquellos procesos rutinarios en cada uno de los talleres ya que se los realiza diariamente, se excluye los procesos no rutinarios ya que tan solo se los realiza pocas veces al año, previo a la descripción de estos procesos se define una codificación para cada una de las actividades que permita su fácil identificación en el transcurso de la investigación. Ver Gráfico 11:

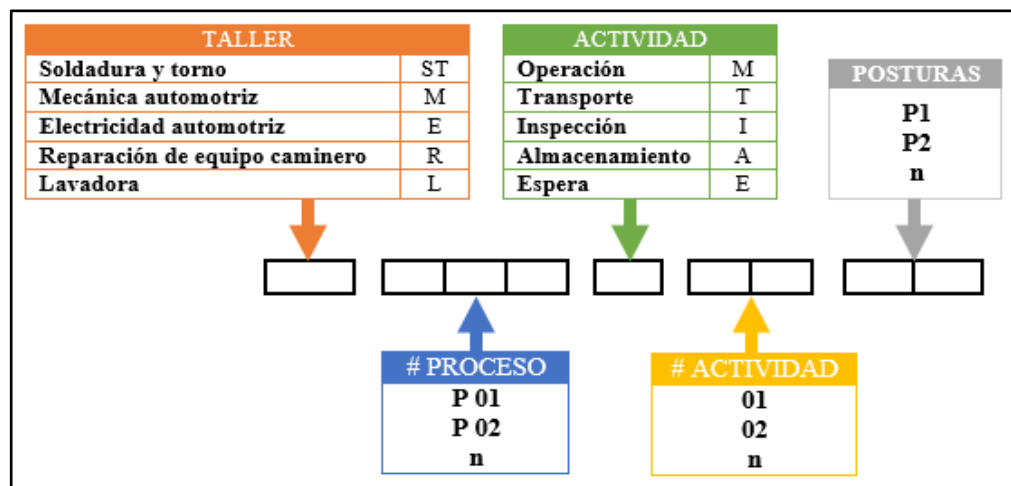



Gráfico 11: Codificación de actividades

Taller de soldadura y torno


En esta área se efectúa la reparación de partes del equipo caminero y elaboración de diversos elementos necesarios para la restitución de los mismos. La Tabla 18 identifica de forma general cada una de las actividades realizadas al momento de reparar diversas partes, la Tabla 19 explica el proceso de elaboración de piezas.

Tabla 18: Cursograma sinóptico reparación de partes del equipo caminero.

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA						
 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	Proceso	Reparación de partes de equipo caminero		Fecha:	26/01/2016	
	Método	Actual		Elaborado por	Gabriel Palacios	
	Responsable	William Cabezas		Proceso #	01	
	CURSOGRAMA SINÓPTICO DE ACTIVIDADES					
Actividades	Operación	○	9	Inspección	⊗	6
	Transporte	➡	11	Almacenamiento	▽	2
	Espera	□	0	TOTAL		28

Descripción	Símbolos					Codificación
	○	⇒	□	◻	▽	
Transporte del equipo caminero al taller de soldadura		●				ST-P01-T01
Almacenamiento de herramientas y equipos					●	ST-P01-A01
Transporte de herramientas y equipos al equipo caminero		●				ST-P01-T02
Desmontaje de componentes dañados en el equipo caminero	●					ST-P01-M01
Movilizar el equipo caminero fuera del taller de soldadura		●				ST-P01-T03
Inspección del componente dañado					●	ST-P01-I01
Transportar equipo de corte hacia el componente		●				ST-P01-T04
Corte por plasma de partes dañadas	●					ST-P01-M02
Corte por oxígeno	●					ST-P01-M03
Corte por medio de radial o amoladora	●					ST-P01-M04
Inspección del corte					●	ST-P01-I02
Desechar desperdicios		●				ST-P01-T05
Almacenamiento de material					●	ST-P01-A02
Transportar material a la mesa de trabajo		●				ST-P01-T06
Transporte de herramientas y equipos a la mesa de trabajo		●				ST-P01-T07
Elaboración de elementos	●					Esta actividad se subdivide
Inspección de la pieza elaborada					●	ST-P01-I03
Limpieza de la superficie del componente	●					ST-P01-M05
Transporte de herramientas y equipos para montaje de la pieza elaborada		●				ST-P01-T08
Montaje de la pieza elaborada	●					ST-P01-M06
Inspección del montaje					●	ST-P01-I04
Acabados finales del componente	●					ST-P01-M07
Inspección de acabados finales					●	ST-P01-I05
Transporte del equipo caminero al taller de soldadura		●				ST-P01-T09
Transporte de herramientas y equipos para montaje		●				ST-P01-T10
Montaje de componente en el equipo caminero	●					ST-P01-M08
Inspección final del equipo caminero					●	ST-P01-I06
Movilizar el equipo caminero fuera del área de soldadura	●					ST-P01-T11
TOTAL	9	11	0	6	2	

Tabla 19: Cursograma sinóptico elaboración de elementos.

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA						
	Proceso	Elaboración de elementos		Fecha:	26/01/2016		
	Método	Actual		Elaborado por	Gabriel Palacios		
	Responsable	William Cabezas		Proceso #	02		
	CURSOGRAMA SINÓPTICO DE ACTIVIDADES						
Actividades	Operación	○	9	Inspección	◻	5	
	Transporte	➡	8	Almacenamiento	▽	2	
	Espera	□	0	TOTAL		24	
Descripción		Símbolos					Codificación
		○	➡	□	◻	▽	
Almacenamiento de material						●	ST-P02-A01
Almacenamiento de herramientas y equipos						●	ST-P02-A02
Transporte de material a la mesa de trabajo			●				ST-P02-T01
Transporte de herramientas a la mesa de trabajo			●				ST-P02-T02
Elaboración de plantilla		●					ST-P02-M01
Inspección de dimensiones de la plantilla					●		ST-P02-I01
Transportar material hacia el área de corte			●				ST-P02-T03
Corte por plasma		●					ST-P02-M02
Corte por oxígeno		●					ST-P02-M03
Corte por medio de radial de mesa		●					ST-P02-M04
Inspección del corte					●		ST-P02-I02
Desechar desperdicios			●				ST-P02-T04
Transportar material cortado hacia el área de conformado o mecanizado			●				ST-P02-T05
Transportar herramientas al área de conformado o mecanizado			●				ST-P02-T06
Conformado por prensa		●					ST-P02-M05
Mecanizado por torno		●					ST-P02-M06
Mecanizado por taladro		●					ST-P02-M07
Inspección de la pieza elaborada					●		ST-P02-I03
Transporte de piezas a la mesa de trabajo			●				ST-P02-T07
Transporte de herramientas, equipos y elementos para montaje de las piezas			●				ST-P02-T08
Ensamblado de piezas para formar el elemento		●					ST-P02-M08
Inspección del elemento					●		ST-P02-I04
Acabados finales del elemento		●					ST-P02-M09
Inspección de acabados finales					●		ST-P02-I05
TOTAL		9	8	0	5	2	

Taller de mecánica automotriz

Este taller se encarga del mantenimiento a vehículos livianos y volquetes utilizados para la movilización de trabajadores y material hacia los frentes de trabajo donde se encuentra laborando el equipo caminero, dichos vehículos requieren un mantenimiento constante ya que trabajan todos los días por carreteras de primer y segundo orden alrededor de la provincia. La Tabla 20 y la Tabla 21 detallan los procesos de mantenimiento en cursogramas sinópticos.

Tabla 20: Cursograma sinóptico revisión del sistema de frenos de vehículo liviano








































































	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA					
	Proceso	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Fecha:	26/01/2016		
	Método	Actual	Elaborado por	Gabriel Palacios		
	Responsable	Álvaro Fiallos	Proceso #	01		
	CURSOGRAMA SINÓPTICO DE ACTIVIDADES					
Actividades	Operación 	11	Inspección 	3		
	Transporte 	6	Almacenamiento 	1		
	Espera 	0	TOTAL	21		
Descripción	Símbolos					Codificación
						
Transporte de automóvil a la grúa						M-P01-T01
Levantamiento del automóvil mediante la grúa						M-P01-M01
Transportar herramientas hacia el automóvil						M-P01-T02
Aflojar y sacar tuercas de la rueda						M-P01-M02
Desmontar rueda						M-P01-M03
Desmontar mordaza						M-P01-M04
Inspección de pastillas						M-P01-I01
Desmontar tambor						M-P01-M05
Transportar tambor hacia mesa de trabajo						M-P01-T03
Inspección de tambor de freno						M-P01-I02
Realizar reparaciones del tambor de freno						M-P01-M06
Transporte de repuestos al vehículo						M-P01-T04
Cambio de elementos dañados						M-P01-M07
Montaje de tambor de freno						M-P01-M08
Montaje de rueda						M-P01-M09
Regulación de frenos						M-P01-M10
Inspección						M-P01-I03
Transporte de herramientas a bodega						M-P01-T05
Almacenamiento de herramientas						M-P01-A01
Bajar auto de la grúa						M-P01-M11
TOTAL	11	6	0	3	1	

Tabla 21: Cursograma sinóptico cambio de aceite del motor de vehículo liviano

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA					
	Proceso	Cambio de aceite del motor de vehículo liviano	Fecha:	26/01/2016		
	Método	Actual	Elaborado por	Gabriel Palacios		
	Responsable	Álvaro Fiallos	Proceso #	02		
	CURSOGRAMA SINÓPTICO DE ACTIVIDADES					
Actividades	Operación 	12	Inspección 	1		
	Transporte 	6	Almacenamiento 	1		
	Espera 	1	TOTAL	21		
Descripción	Símbolos					Codificación
						
Transportar vehículo a la grúa						M-P02-T01
Levantar el vehículo mediante grúa						M-P02-M01
Transportar tanque de aceite usado bajo el vehículo						M-P02-T02
Transporte de herramientas hacia el vehículo						M-P02-T03
Desmontar cobertor del cárter						M-P02-M02
Sacar la tapa del cárter						M-P02-M03
Drenado de aceite						M-P02-E01
Desmontar filtro de aceite						M-P02-M04
Colocar filtro de aceite						M-P02-M05
Desmontar filtro de combustible						M-P02-M06
Colocar filtro de combustible						M-P02-M07
Colocar tapa del cárter						M-P02-M08
Colocar cobertor del cárter						M-P02-M09
Transporte de aceite nuevo						M-P02-T04
Poner aceite nuevo en el tanque						M-P02-M10
Poner tapa de depósito de aceite						M-P02-M11
Inspección						M-P02-I01
Transporte de herramientas						M-P02-T05
Almacenaje de repuestos y herramientas						M-P02-A01
Retirar tanque de almacenamiento de aceite						M-P02-T06
Bajar el vehículo						M-P02-M12
TOTAL	12	6	1	1	1	

Además de vehículos livianos también se realiza el mantenimiento en volquetes el cual se realiza en otra zona del área de mecánica automotriz, a continuación, la Tabla 22 detalla el proceso de cambio de aceite de motor.

Tabla 22: Cursograma sinóptico cambio de aceite de motor de volquete

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA					
	Proceso	Cambio de aceite del motor de volquete	Fecha:	26/01/2016		
	Método	Actual	Elaborado por	Gabriel Palacios		
	Responsable	Luis Herrera	Proceso #	03		
	CURSOGRAMA SINÓPTICO DE ACTIVIDADES					
Actividades	Operación 	14	Inspección 	1		
	Transporte 	4	Almacenamiento 	2		
	Espera 	1	TOTAL	22		
Descripción	Símbolos					Codificación
						
Almacenamiento de herramientas y repuestos						M-P03-A01
Transporte de herramientas bajo el volquete						M-P03-T01
Saca la tapa del cárter						M-P03-M01
Drenado de aceite						M-P03-E01
Transporte de filtros nuevos de combustible y aceite						M-P03-T02
Desmontar filtro de aceite primario						M-P03-M02
Desmontar filtro de aceite secundario						M-P03-M03
Desmontar filtro de combustible secundario						M-P03-M04
Colocar filtro de combustible secundario						M-P03-M05
Bombear combustible hacia el filtro de combustible secundario						M-P03-M06
Desmontar filtro de combustible primario						M-P03-M07
Colocar filtro de combustible primario						M-P03-M08
Llenar con combustible la cámara de filtro de combustible primario						M-P03-M09
Colocar filtro de aceite secundario						M-P03-M10
Colocar filtro de aceite primario						M-P03-M11
Colocar tapa del cárter						M-P03-M12
Transporte de aceite nuevo						M-P03-T03
Poner aceite nuevo en el tanque						M-P03-M13
Colocar tapón del tanque de aceite						M-P03-M14
Inspección de nivel de aceite						M-P03-I01
Transporte de herramientas a bodega						M-P03-T04
Almacenaje de repuestos y herramientas						M-P03-A02
	TOTAL	14	4	1	1	2

Taller de electricidad automotriz

En esta área se ejecutan varios procesos de mantenimiento eléctrico tanto de vehículos livianos como del equipo caminero, la Tabla 23 y la Tabla 24 muestran cursogramas sinópticos especificando cada una de las actividades realizadas en los procesos rutinarios de mantenimiento.

Tabla 23: Cursograma sinóptico mantenimiento de alternadores de equipo caminero

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA					
		Proceso	Mantenimiento de alternadores de equipo caminero	Fecha:	26/01/2016		
		Método	Actual	Elaborado por	Gabriel Palacios		
		Responsable	Santiago Saca	Proceso #	01		
CURSOGRAMA SINÓPTICO DE ACTIVIDADES							
Actividades	Operación		4	Inspección		3	
	Transporte		4	Almacenamiento		2	
	Espera		0	TOTAL		13	
Descripción		Símbolos				Codificación	
							
Almacenamiento de herramientas y materiales							E-P01-A01
Transporte de herramientas y materiales hacía el equipo caminero							E-P01-T01
Verificación de daño con voltímetro							E-P01-I01
Desconectar alternador							E-P01-M01
Transportar motor de alternador a mesa de trabajo							E-P01-T02
Desarmar alternador							E-P01-M02
Inspeccionar daño en el alternador							E-P01-I02
Cambio de repuestos (iodos, carbones)							E-P01-M03
Transportar motor de alternador a equipo caminero							E-P01-T03
Montar alternador							E-P01-M04
Inspeccionar el correcto cambio de repuestos							E-P01-I03
Transporte de herramientas y materiales a bodega							E-P01-T04
Almacenaje de materiales y herramientas							E-P01-A02
TOTAL		4	4	0	3	2	

Tabla 24: Cursograma sinóptico mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA					
	Proceso	Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero	Fecha:	26/01/2016		
	Método	Actual	Elaborado por	Gabriel Palacios		
	Responsable	Santiago Saca	Proceso #	02		
	CURSOGRAMA SINÓPTICO DE ACTIVIDADES					
Actividades	Operación 	4	Inspección 	3		
	Transporte 	4	Almacenamiento 	2		
	Espera 	0	TOTAL	13		
Descripción	Símbolos					Codificación
						
Almacenamiento de herramientas y materiales						E-P02-A01
Transporte de herramientas y materiales hacía el equipo caminero						E-P02-T01
Verificación de daño con voltímetro						E-P02-I01
Desconectar el motor de arranque						E-P02-M01
Transportar motor de arranque a mesa de trabajo						E-P02-T02
Desarmar motor de arranque						E-P02-M02
Verificar daño en el motor						E-P02-I02
Transportar motor de arranque a equipo caminero						E-P02-T03
Cambio de repuestos						E-P02-M03
Montar motor de arranque						E-P02-M04
Inspeccionar el correcto funcionamiento del motor						E-P02-I03
Transporte de herramientas y materiales a bodega						E-P02-T04
Almacenaje de materiales y herramientas						E-P02-A02
TOTAL	4	4	0	3	2	

Taller de reparación de equipo caminero

Dentro de esta área se efectúa labores de mantenimiento al equipo caminero como: mini-cargadoras, cargadoras frontales, rodillo excavadoras, tractores de oruga, retroexcavadoras, motoniveladoras, tanqueros de agua y combustible, la Tabla 25 y la Tabla 26 detallan las actividades rutinarias a través de un cursograma sinóptico.

Tabla 25: Cursograma sinóptico de cambios de partes varias de equipo caminero



GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
	Proceso	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Fecha:	26/01/2016			
	Método	Actual	Elaborado por	Gabriel Palacios			
	Responsable	Wilson Haro	Proceso #	01			
	CURSOGRAMA SINÓPTICO DE ACTIVIDADES						
Actividades	Operación	○	6	Inspección	◻	2	
	Transporte	⇒	2	Almacenamiento	▽	2	
	Espera	□	0	TOTAL		12	
Descripción		Símbolos				Codificación	
		○	⇒	□	◻		▽
Almacenamiento de herramientas y materiales						R-P01-A01	
Transporte de herramientas y materiales hacía el equipo caminero						R-P01-T01	
Inspección del componente dañado						R-P01-I01	
Desmontar parte defectuosa						R-P01-M01	
Limpiar superficie						R-P01-M02	
Ubicar porta uñas en su posición final						R-P01-M03	
Colocar pernos de sujeción						R-P01-M04	
Ubicar uñas en porta uñas						R-P01-M05	
Ajustar pernos de sujeción						R-P01-M06	
Inspeccionar						R-P01-I02	
Transporte de herramientas y materiales a bodega						R-P01-T02	
Almacenaje de materiales y herramientas						R-P01-A02	
TOTAL			6	2	0	2	2

Tabla 26: Cursograma sinóptico de cambio de aceite del motor y filtros


GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA						
	Proceso	Cambio de aceite del motor y filtros	Fecha:	26/01/2016		
	Método	Actual	Elaborado por	Gabriel Palacios		
	Responsable	Wilson Haro	Proceso #	02		
	CURSOGRAMA SINÓPTICO DE ACTIVIDADES					
Actividades	Operación	○	8	Inspección	◻	1
	Transporte	⇒	3	Almacenamiento	▽	2
	Espera	□	1	TOTAL		15

Descripción	Símbolos					Codificación
	○	➡	□	◻	▽	
Almacenamiento de herramientas y materiales					●	R-P02-A01
Transporte de herramientas y materiales en vehículo hacia los frentes de trabajo		●				R-P02-T01
Transporte de herramientas y materiales hacia el equipo caminero		●				R-P02-T02
Sacar protector del cárter del motor	●					R-P02-M01
Sacar tapón del cárter	●					R-P02-M02
Drenado de aceite quemado			●			R-P02-E01
Desmontar filtros de aceite y combustible viejos	●					R-P02-M03
Limpiar soporte de filtro	●					R-P02-M04
Colocar filtros nuevos de aceite y combustible	●					R-P02-M05
Colocar el tapón del cárter	●					R-P02-M06
Llenado de aceite del motor	●					R-P02-M07
Inspeccionar el nivel de llenado de aceite				●		R-P02-I01
Colocar la carcasa del cárter	●					R-P02-M08
Transporte de herramientas y materiales a vehículo		●				R-P02-T03
Almacenaje de materiales y herramientas					●	R-P02-A02
TOTAL	8	3	1	1	2	

Lavadora automotriz

En esta área de trabajo se realiza la limpieza de los vehículos que son utilizados en el Gobierno Provincial de Tungurahua. La Tabla 27 identifica cada una de las actividades, se detalla transportes, operaciones, esperas, inspecciones y almacenamiento.

Tabla 27: Cursograma sinóptico de limpieza de vehículos livianos

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA				
 IL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	Proceso	Limpieza de vehículos	Fecha:	26/01/2016
	Método	Actual	Elaborado por	Gabriel Palacios
	Responsable	Ricardo Landa	Proceso #	01
	CURSOGRAMA SINÓPTICO DE ACTIVIDADES			
Actividades	Operación ○	4	Inspección ◻	0
	Transporte ➡	2	Almacenamiento ▽	2
	Espera □	0	TOTAL	8

Descripción	Símbolos					Codificación
	○	⇒	□	◐	▽	
Almacenamiento de herramientas y materiales					●	L-P01-A01
Transporte de herramientas y materiales hacia el vehículo		●				L-P01-T01
Remojo de automóvil	●					L-P01-M01
Enjabonado el automóvil	●					L-P01-M02
Enjuague el automóvil	●					L-P01-M03
Transporte de herramientas y materiales a bodega		●				L-P01-T02
Almacenaje de materiales y herramientas					●	L-P01-A2
TOTAL	4	2	0	0	2	

4.3 Evaluación de la carga postural

4.3.1 Actividades consideradas para la evaluación

Para el análisis ergonómico se consideran exclusivamente los procesos rutinarios de mantenimiento ya que son realizadas con mayor frecuencia dentro de las instalaciones, así como en frentes de trabajo, además la evaluación se centra en las operaciones de cada proceso. La Tabla 28 define cada una de las actividades que son objeto de estudio junto con su código.

Tabla 28: Actividades a evaluar

Proceso	Actividad	Código
Taller de soldadura y torno		
Reparación de partes de equipo caminero	Desmontaje de componentes dañados en el equipo caminero	ST-P01-M01
	Corte por plasma de partes dañadas	ST-P01-M02
	Corte por oxígeno	ST-P01-M03
	Corte por medio de radial o amoladora	ST-P01-M04
	Limpieza de la superficie del componente	ST-P01-M05
	Montaje de la pieza elaborada	ST-P01-M06
	Acabados finales del componente	ST-P01-M07
	Montaje de componente en el equipo caminero	ST-P01-M08
Elaboración de elementos	Elaboración de plantilla	ST-P02-M01
	Corte por plasma	ST-P02-M02
	Corte por oxígeno	ST-P02-M03
	Corte por medio de radial de mesa	ST-P02-M04
	Conformado por prensa	ST-P02-M05

	Mecanizado por torno	ST-P02-M06
	Mecanizado por taladro	ST-P02-M07
	Ensamblado de piezas para formar el elemento	ST-P02-M08
	Acabados finales del elemento	ST-P02-M09
Taller de mecánica automotriz		
Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Aflojar y sacar tuercas de la rueda	M-P01-M02
	Desmontar rueda	M-P01-M03
	Desmontar mordaza	M-P01-M04
	Desmontar tambor	M-P01-M05
	Realizar reparaciones del tambor de freno	M-P01-M06
	Cambio de elementos dañados	M-P01-M07
	Montaje de tambor de freno	M-P01-M08
	Montaje de rueda	M-P01-M09
	Regulación de frenos	M-P01-M10
Cambio de aceite del motor de vehículo liviano	Desmontar cobertor del cárter	M-P02-M02
	Drenado de aceite	M-P02-M03
	Desmontar filtro de aceite	M-P02-M04
	Colocar filtro de aceite	M-P02-M05
	Desmontar filtro de combustible	M-P02-M06
	Colocar filtro de combustible	M-P02-M07
	Colocar tapa del cárter	M-P02-M08
	Colocar cobertor del cárter	M-P02-M09
	Poner aceite nuevo en el tanque	M-P02-M10
	Poner tapa de depósito de aceite	M-P02-M11
Cambio de aceite del motor de volquete	Saca la tapa del cárter	M-P03-M01
	Desmontar filtro de aceite primario	M-P03-M02
	Desmontar filtro de aceite secundario	M-P03-M03
	Desmontar filtro de combustible secundario	M-P03-M04
	Colocar filtro de combustible secundario	M-P03-M05
	Bombear combustible hacia el filtro de combustible secundario	M-P03-M06
	Desmontar filtro de combustible primario	M-P03-M07
	Colocar filtro de combustible primario	M-P03-M08
	Llenar con combustible la cámara de filtro de combustible primario	M-P03-M09
	Colocar filtro de aceite secundario	M-P03-M10
	Colocar filtro de aceite primario	M-P03-M11
	Colocar tapa del cárter	M-P03-M12
	Poner aceite nuevo en el tanque	M-P03-M13
	Colocar tapón del tanque de aceite	M-P03-M14
Taller de electricidad automotriz		
Mantenimiento de alternadores	Desconectar alternador	E-P01-M01
	Desarmar alternador	E-P01-M02
	Cambio de repuestos (iodos, carbones)	E-P01-M03

de equipo caminero	Montar alternador	E-P01-M04
Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero	Desconectar el motor de arranque	E-P02-M01
	Desarmar motor de arranque	E-P02-M02
	Cambio de repuestos	E-P02-M03
	Montar motor de arranque	E-P02-M04
Taller de reparación de equipo caminero		
Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Desmontar parte defectuosa	R-P01-M01
	Limpiar superficie	R-P01-M02
	Ubicar porta uñas en su posición final	R-P01-M03
	Colocar pernos de sujeción	R-P01-M04
	Ubicar uñas en porta uñas	R-P01-M05
	Ajustar pernos de sujeción	R-P01-M06
Cambio de aceite del motor y filtros	Cambio de partes varias de equipo caminero	R-P02-M01
	Sacar protector del cárter del motor	R-P02-M02
	Sacar tapón del cárter	R-P02-M03
	Desmontar filtros de aceite y combustible viejos	R-P02-M04
	Limpiar soporte de filtro	R-P02-M05
	Colocar filtros nuevos de aceite y combustible	R-P02-M06
	Colocar el tapón del cárter	R-P02-M07
	Llenado de aceite del motor	R-P02-M08
Lavadora automotriz		
Limpieza de vehículos	Remojo de automóvil	L-P01-M01
	Enjabonado el automóvil	L-P01-M02
	Enjuague el automóvil	L-P01-M03

4.3.2 Selección de métodos de evaluación

Una vez identificados los procesos principales de mantenimiento vehicular y de equipo caminero es necesario definir el método de valoración óptimo a las características de las actividades teniendo en cuenta los diversos factores de riesgo que se desea evaluar dependiendo del puesto de trabajo, existen varios métodos de evaluación que consideran estos componentes, cada uno de ellos aportan aspectos positivos o negativos a la evaluación, además se orientan a partes específicas de la anatomía como puede ser extremidades superiores, inferiores o todo el cuerpo.

Para seleccionar los métodos de evaluación de carga postural con mayor facilidad se emplea el software online provisto por la Universidad Politécnica de Valencia, el cual permite seleccionar métodos de evaluación ergonómica en función de las características del análisis que se pretenda llevar a cabo [48].

Las actividades desarrolladas en los talleres poseen varios factores de riesgo que influyen en la selección del método de evaluación de carga postural, a continuación, se detalla los diferentes factores seleccionados en el software. Ver Gráfico 12.

- Se adoptan posturas inadecuadas o mantenidas durante periodos de tiempo prolongados
- Se produce manipulación de carga (transportes, empujes, arrastres...)
- Hay aplicación de fuerzas o posible inestabilidad del trabajador
- El ambiente térmico puede resultar inadecuado
- La tarea desarrollada parece penosa y asociada a un consumo de energía elevado

Una vez seleccionados los factores de riesgo se procede a completar información de las posturas que influyen en la tarea, estas cuestiones son:

- ¿Qué nivel de precisión deseas que tenga la evaluación?
- ¿Cuántas posturas inadecuadas parece adoptar el trabajador?
- ¿Qué zonas del cuerpo adoptan mala postura?

Selector de métodos

Introduce la información solicitada sobre tu evaluación.

Responde a las siguientes cuestiones sobre la evaluación a realizar y obtén al final recomendaciones sobre los métodos a emplear

Nivel de análisis

Indica a continuación si deseas iniciar la evaluación con un análisis básico preliminar

¿Quieres realizar primero un análisis básico?

Recuerda...

— En general existen dos niveles de análisis: el análisis para la identificación de riesgos (**nivel básico**), y la evaluación de los riesgos ergonómicos en caso de ser detectados (**nivel avanzado**). La identificación inicial de riesgos (nivel básico) permitirá la detección de factores de riesgo en los puestos y suele realizarse con Check-Lists como el LCE. En caso de ser estos detectados se procederá con el nivel avanzado.

Factores de riesgo presentes en la tarea a analizar

Marca aquellas de las siguientes afirmaciones que son ciertas respecto a la tarea:

- Se adoptan posturas inadecuadas o mantenidas durante periodos de tiempo prolongados
- Se produce manipulación de carga (transportes, empujes, arrastres...)
- Se llevan a cabo movimientos de elevada repetitividad
- Hay aplicación de fuerzas o posible inestabilidad del trabajador
- El ambiente térmico puede resultar inadecuado
- La tarea desarrollada parece penosa y asociada a un consumo de energía elevado

Gráfico 12: Software de selección de métodos

Para la selección del primer método se toma en cuenta que se realiza una evaluación exhaustiva de todas las posturas adoptadas durante la tarea para ello el software recomienda el uso del método OWAS. Ver Gráfico 13.

Posturas inadecuadas

Responde a las siguientes cuestiones respecto a las posturas adoptadas susceptibles de provocar riesgo...

¿Qué nivel de precisión deseas que tenga la evaluación?

Se desea realizar un análisis exhaustivo, con detalle y postura a postura
 El análisis a realizar es global y sin detalle. Si existe algún riesgo se analizará posteriormente

¿Cuántas posturas inadecuadas parece adoptar el trabajador?

Existe un número limitado de posturas inadecuadas (5 o menos)
 El número de posturas inadecuadas diferentes es elevado (más de 5)

¿Qué zonas del cuerpo adoptan mala postura?

La carga postural afecta, fundamentalmente, a las extremidades superiores
 La carga postural afecta al cuerpo entero

Recomendación

Método: Método OWAS

Para evaluar de forma detallada un número elevado de posturas es recomendable emplear el método OWAS. OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de diferentes tareas.

Recuerda...

— La adopción continuada o repetida de posturas forzadas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema músculo-esquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos.

Gráfico 13: Recomendación método OWAS

Mediante el segundo método se evalúa un número limitado de posturas específicas inadecuadas con mayor detalle de acuerdo a esto el software recomienda el uso del método RULA. Ver Gráfico 14.

Posturas inadecuadas

Responde a las siguientes cuestiones respecto a las posturas adoptadas susceptibles de provocar riesgo...

¿Qué nivel de precisión deseas que tenga la evaluación?

Se desea realizar un análisis exhaustivo, con detalle y postura a postura
 El análisis a realizar es global y sin detalle. Si existe algún riesgo se analizará posteriormente

¿Cuántas posturas inadecuadas parece adoptar el trabajador?

Existe un número limitado de posturas inadecuadas (5 o menos)
 El número de posturas inadecuadas diferentes es elevado (más de 5)

¿Qué zonas del cuerpo adoptan mala postura?

La carga postural afecta, fundamentalmente, a las extremidades superiores
 La carga postural afecta al cuerpo entero

Recomendación

Método: Método RULA

Para evaluar de forma detallada la carga postural en las extremidades superiores es recomendable emplear el método RULA. Este método evalúa posturas concretas de una en una. Es importante evaluar aquellas que supongan una carga postural más elevada.

Recuerda...

— La adopción continuada o repetida de posturas forzadas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema músculo-esquelético. Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos.

Gráfico 14: Recomendación método RULA

4.4 Encuesta de dolencias y trastornos músculo-esquelético

Previo a la evaluación se establece las molestias músculo-esqueléticas en el personal de mantenimiento a través del Cuestionario Nórdico de Kuorinka utilizado para la detección y análisis de dichos síntomas, aplicable en el contexto de estudios ergonómicos o de salud ocupacional con el fin de detectar la existencia de síntomas iniciales [32].

De los 11 trabajadores encuestados (Ver ANEXO 1) se identifica que todos ellos han presentado dolores o molestias incluso lesiones en alguna parte de su cuerpo en un intervalo de tiempo de 1 año atrás de aplicada la encuesta, además los padecimientos más comunes se encuentran en la zona lumbar, 9 obreros han sufrido molestias en esta zona de manera ocasional o frecuente durante la jornada de trabajo, 8 personas presentan molestias en sus rodillas, 4 personas presentan dolores en sus pies, otra molestia muy común son los dolores en los codos 5 personas presentan este malestar.

A continuación, el Gráfico 15 y el Gráfico 16 muestran los resultados de la encuesta:

Según los resultados de la encuesta gran parte de los operarios ha recibido atención médica especialmente por trastornos en la zona lumbar, además en codos, cadera y rodillas, algunos de los empleados recibieron rehabilitación por estas molestias debido a lesiones o dolores muy frecuentes, a pesar de la gran cantidad de molestias no existe ausencia al trabajo es decir el personal realizan sus labores a pesar de sus malestares, para contrarrestar sus padecimientos algunos trabajadores toman medicamentos en especial para dolores en la zona lumbar.

4.5 Evaluación por método OWAS

El método OWAS permite una evaluación inicial de todas las posturas adoptadas por el trabajador en la realización de sus actividades, previo al análisis es necesario establecer un procedimiento y protocolo de aplicación del método OWAS que contenga todos los pasos y lineamientos a seguir para realizar una correcta evaluación ver ANEXO 2.

El Gráfico 17 describe el procedimiento de evaluación de las distintas posturas del proceso de cambio de aceite de volquete en el taller de mecánica automotriz.

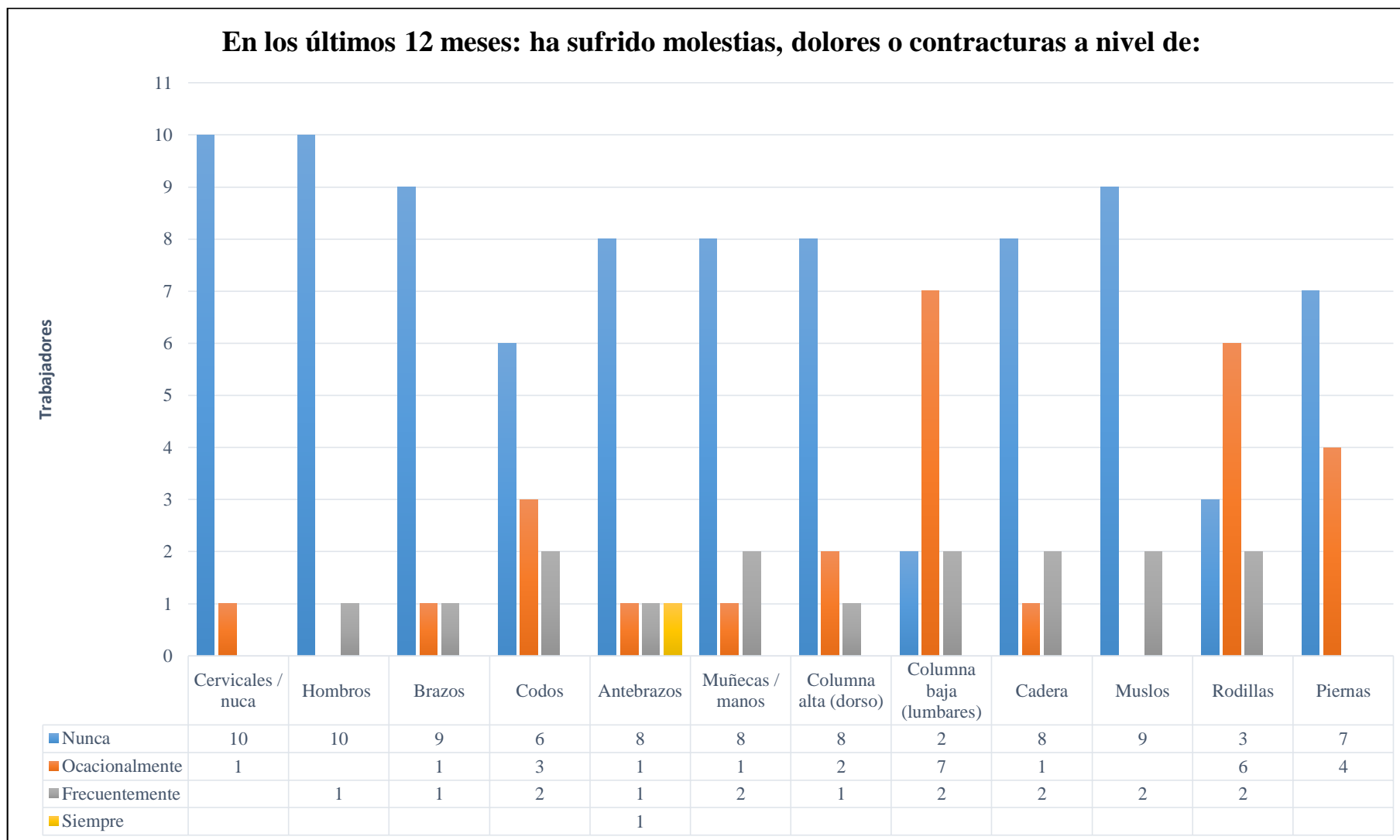


Gráfico 15: Percepción en los últimos 12 meses de molestias músculo-esqueléticas

Atención médica, rehabilitación, ausentismo en su trabajo y medicación tomada para controlar los síntomas músculo-esqueléticos

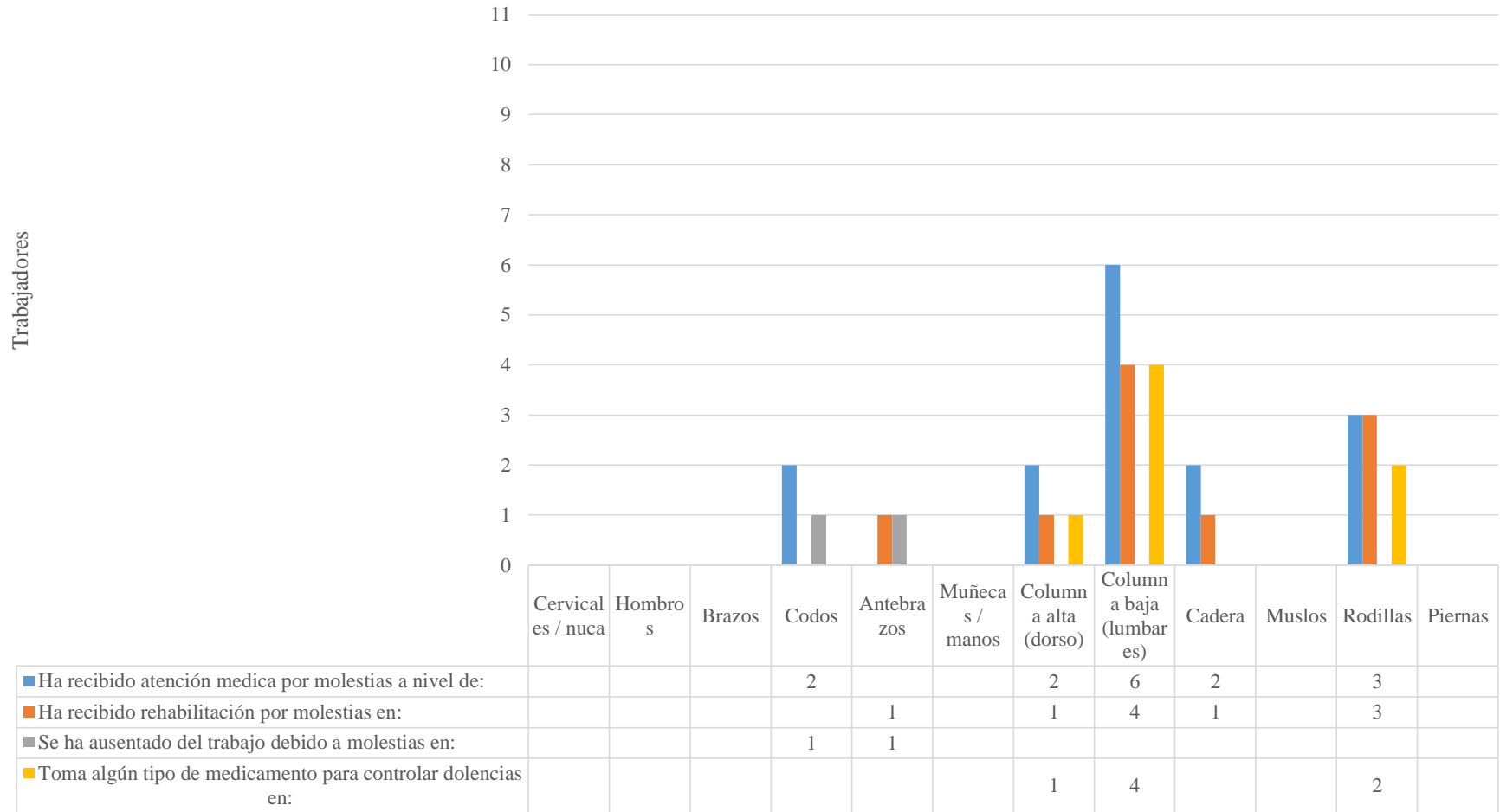


Gráfico 16: Atención médica, rehabilitación, ausentismo en su trabajo y medicación tomada para controlar los síntomas músculo-esqueléticos

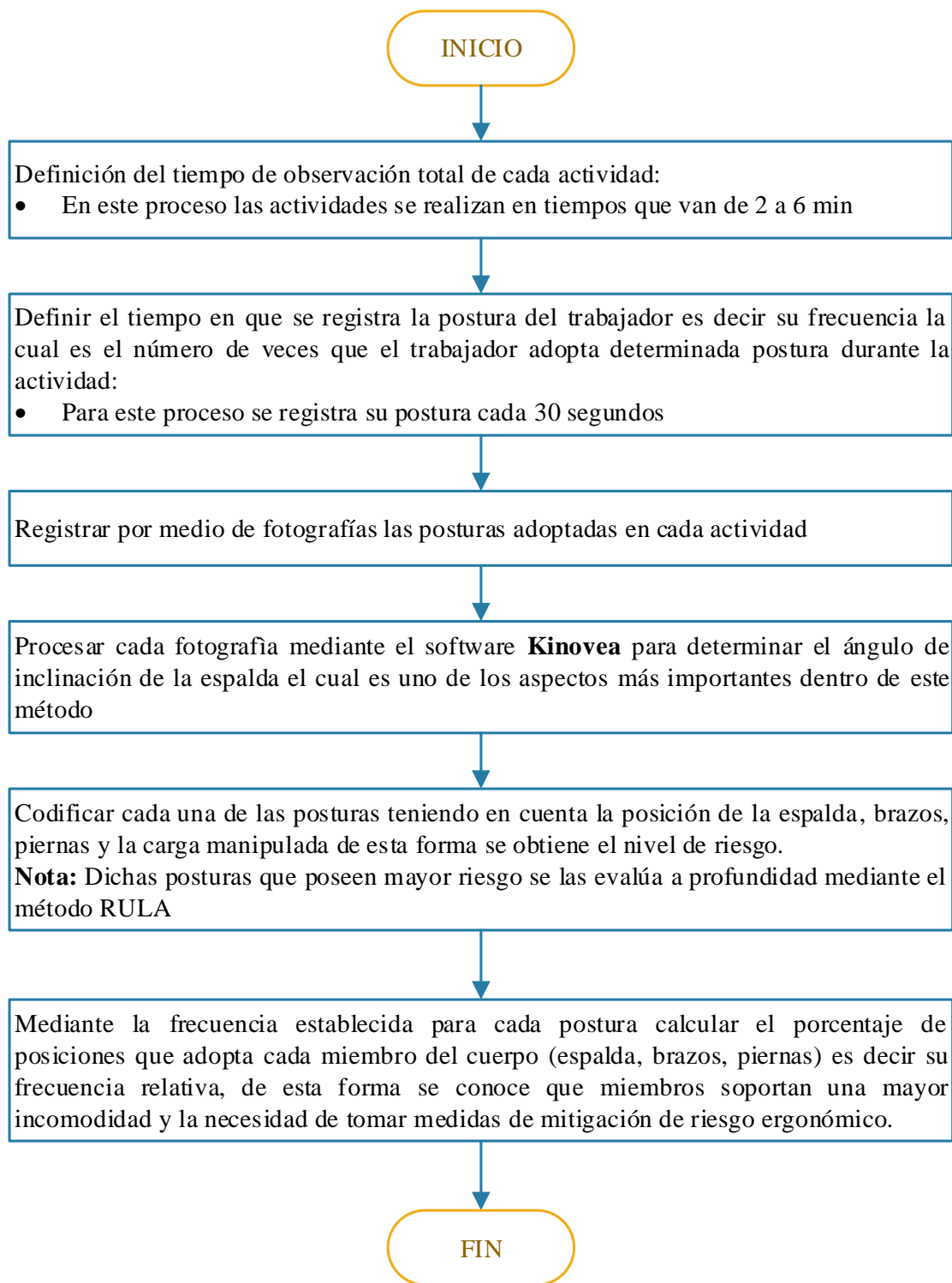


Gráfico 17: Evaluación por método OWAS

De la Tabla 29 a la Tabla 41 se muestra el análisis del proceso de cambio de aceite de volquete en el taller de mecánica automotriz, el ANEXO 4 muestra a detalle todas las evaluaciones en las distintas áreas de los talleres.

Tabla 29: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (sacar tapa del cárter)

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete		Ficha #:			
				Fecha:			
	Actividad:	Sacar tapa del cárter		Código:	M-P03-M01		
	Operario:	Luis Herrera		Elaborado por:	Gabriel Palacios		
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P03-M01-P1							
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen lateral</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen posterior</p> </div> </div>							
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M01-P1	1	2	3	1	2	100	1
TOTAL					2	100	

Tabla 30: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (desmontar filtro de aceite primario)

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete			Ficha #:		
					Fecha:		
	Actividad:	Desmontar filtro de aceite primario			Código:	M-P03-M02	
	Operario:	Luis Herrera			Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P03-M02-P1							
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen lateral</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen posterior</p> </div> </div>							
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M02-P1	1	3	2	1	2	100	1
TOTAL					2	100	

Tabla 31: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (desmontar filtro de aceite secundario)

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA					
		Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:			
		Actividad:	Desmontar filtro de aceite secundario	Fecha:			
		Operario:	Luis Herrera	Código:	M-P03-M03		
				Elaborado por:	Gabriel Palacios		
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P03-M03-P1							
							
Imagen lateral		Imagen posterior					
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M03-P1	1	1	1	1	3	100	1
TOTAL					3	100	

Tabla 32: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (desmontar filtro de combustible secundario)




GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete			Ficha #:		
					Fecha:		
	Actividad:	Desmontar filtro de combustible secundario			Código:	M-P03-M04	
	Operario:	Luis Herrera			Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P03-M04-P1							
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen lateral</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen posterior</p> </div> </div>							
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M04-P1	2	1	1	1	2	100	2
TOTAL					2	100	

Tabla 33: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (bombear combustible hacia el filtro de combustible secundario)

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete			Ficha #:		
					Fecha:		
	Actividad:	Bombear combustible hacia el filtro de combustible secundario			Código:	M-P03-M05	
	Operario:	Luis Herrera			Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P03-M05-P1							
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen lateral</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen posterior</p> </div> </div>							
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M05-P1	2	1	1	1	7	100	2
TOTAL					7	100	

Tabla 34: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (colocar filtro de combustible secundario)

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA					
		Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:			
		Actividad:	Colocar filtro de combustible secundario	Fecha:			
		Operario:	Luis Herrera	Código:	M-P03-M06		
				Elaborado por:	Gabriel Palacios		
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P03-M06-P1							
							
Imagen lateral		Imagen posterior					
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M06-P1	2	1	1	1	3	100	2
TOTAL					3	100	


Tabla 35: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (desmontar filtro de combustible primario)

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete			Ficha #:		
					Fecha:		
	Actividad:	Desmontar filtro de combustible primario			Código:	M-P03-M07	
	Operario:	Luis Herrera			Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P03-M07-P1							
							
Imagen lateral				Imagen posterior			
M-P03-M07-P2							
							
Imagen lateral				Imagen posterior			
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M07-P1	1	1	2	1	1	33,3	1
M-P03-M07-P2	2	1	2	1	2	66,7	2
TOTAL					3	100	

Tabla 36: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (colocar filtro de combustible primario)

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete			Ficha #:		
					Fecha:		
	Actividad:	Colocar filtro de combustible primario			Código:	M-P03-M08	
	Operario:	Luis Herrera			Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P03-M08-P1							
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen lateral</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen posterior</p> </div> </div>							
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M08-P1	2	1	2	1	2	100	2
TOTAL					2	100	

Tabla 37: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (llenar con combustible la cámara de filtro de combustible primario)

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	
			Fecha:	
	Actividad:	Llenar con combustible la cámara de filtro de combustible primario	Código:	M-P03-M09
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios

Evaluación de posturas método OWAS

M-P03-M09-P1



Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M09-P1	2	1	2	1	3	100	2
TOTAL					3	100	

Tabla 38: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (colocar filtro de aceite secundario)

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA					
		Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:			
		Fecha:					
Actividad:	Colocar filtro de aceite secundario	Código:	M-P03-M10				
Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P03-M10-P1							
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen lateral</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen posterior</p> </div> </div>							
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M10-P1	2	1	1	1	3	100	2
TOTAL					3	100	





Tabla 39: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (colocar filtro de aceite primario)

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete			Ficha #:		
					Fecha:		
	Actividad:	Colocar filtro de aceite primario			Código:	M-P03-M11	
	Operario:	Luis Herrera			Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P03-M11-P1							
							
Imagen lateral							
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M11-P1	1	3	2	1	2	100	1
TOTAL					2	100	

Tabla 40: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (colocar tapa del cárter)

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA					
		Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:			
		Actividad:	Colocar tapa del cárter	Fecha:			
		Operario:	Luis Herrera	Código:	M-P03-M12		
				Elaborado por:	Gabriel Palacios		
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P03-M12-P1							
							
		Imagen lateral		Imagen posterior			
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M12-P1	1	3	3	1	2	100	1
TOTAL					2	100	

Tabla 41: Evaluación OWAS cambio de aceite de volquete (poner aceite nuevo en el tanque)

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	
			Fecha:	
	Actividad:	Poner aceite nuevo en el tanque	Código:	M-P03-M13
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				
M-P03-M13-P1				
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen lateral</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Imagen posterior</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>Imagen frontal</p> </div>				

M-P03-M13-P2



Imagen lateral



Imagen posterior



Imagen frontal

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M13-P1	1	1	3	1	3	50	1
M-P03-M13-P2	1	2	3	1	3	50	1
TOTAL					6	100	

4.6 Resultados de la evaluación por el método OWAS

4.6.1 Taller de soldadura y torno

Debido a la gran diversidad de elementos elaborados en esta área y la variación de tiempos en cada uno, el análisis se efectúa por puesto de trabajo, se identifica las posturas adoptadas en cada puesto durante el desarrollo de las actividades, por ello no se toma en cuenta tiempos en el proceso.

Reparación de partes de equipo caminero





Mediante el análisis del proceso se identifica 6 combinaciones de posturas en los distintos puestos de trabajo, la Tabla 42 indica cada una de ellas con su respectivo código y el nivel de riesgo según el método OWAS.

















Tabla 42: Resumen de posturas (reparación de partes de equipo caminero)

Código de posturas	Código				Posturas	% posturas	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P01-M01-P1	4	1	2	1	1	11,1	2
ST-P01-M02-P1 ST-P01-M03-P1	2	3	2	1	2	22,3	2
ST-P01-M03-P2	2	1	3	1	1	11,1	2
ST-P01-M03-P3	4	1	1	1	1	11,1	2
ST-P01-M04-P1 ST-P01-M05-P1 ST-P01-M06-P1	2	1	2	1	3	33,3	2
ST-P01-M07-P1	1	1	2	1	1	11,1	1
TOTAL					9	100	

Para mayor detalle la Tabla 43 muestra las posturas con mayor riesgo para el trabajador dentro del proceso.

Tabla 43: Detalle de las posturas con riesgo (reparación de partes de equipo caminero)

Riesgo	Código				Codigo de postura
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
2	4	1	2	1	ST-P01-M01-P1
	 Espalda doblada con giro	 Dos brazos bajos	 De pie	 <10kg	

2	2	3	2	1	ST-P01-M02-P1 ST-P01-M03-P1
	 Doblada	 Dos brazos elevados	 De pie	 <10kg	
2	2	1	3	1	ST-P01-M03-P2
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 Sobre una pierna recta y otra flexionada	 <10kg	
2	4	1	1	1	ST-P01-M03-P3
	 Espalda doblada con giro	 Dos brazos bajos	 Sentado	 <10kg	
2	2	1	2	1	ST-P01-M04-P1 ST-P01-M05-P1 ST-P01-M06-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 De pie	 <10kg	

De las 6 combinaciones de posturas encontradas, 5 poseen nivel de riesgo 2, actividades como el desmontaje, corte, soldadura, limpieza, montaje y acabados finales de ciertos elementos se realizan sobre la maquinaria a reparar o los elementos dañados son colocados a nivel del piso lo cual fuerza al trabajador a ejecutar posiciones inadecuadas

que afectan a la espalda ya que esta se inclina o torsiona dependiendo del trabajo, estas posturas ejercen gran carga sobre la espalda baja provocando dolores que pueden ser agudos, es decir, se presentan en el momento de realizar la tarea pudiendo convertirse en crónicos limitando los movimientos de la espalda e incluso la elevación de las piernas [49], estas posturas deben ser controladas ya que el proceso se realiza diariamente.

La Tabla 44 reúne cada postura por su categoría de riesgo.

Tabla 44: Posturas por categoría de riesgo (reparación de partes de equipo caminero)

Riesgo	Posturas	Código de postura
1	1	ST-P01-M07-P1
2	8	ST-P01-M01-P1 ST-P01-M02-P1 ST-P01-M03-P1 ST-P01-M03-P2 ST-P01-M03-P3 ST-P01-M04-P1 ST-P01-M05-P1 ST-P01-M06-P1
3	0	No existen posturas
4	0	No existen posturas

El 89% de las posturas analizadas son de nivel 2, pueden causar daños al sistema músculo-esquelético en especial a la espalda debido a su posición inclinada más de 20°, por ello se deben realizar acciones correctivas en un futuro cercano, el porcentaje restante es una postura normal que no requiere acción.

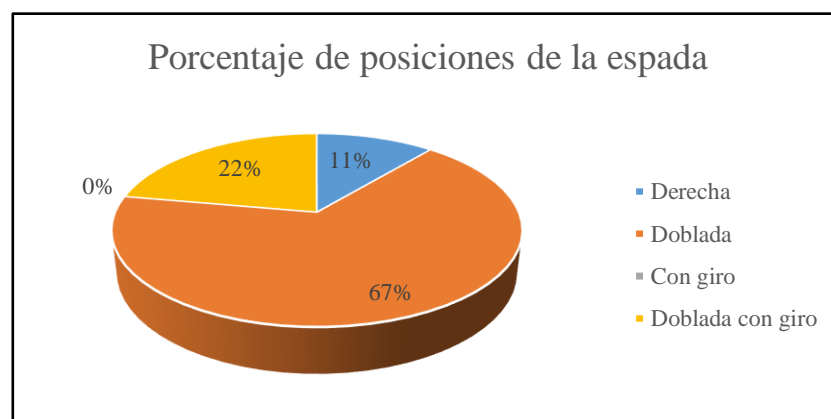


Gráfico 18: Porcentaje de posiciones de la espalda (reparación de partes de equipo caminero)

Debido a la gran variedad de actividades y los diversos elementos que se reparan en esta área el trabajador mantiene su espalda inclinada el 67% de las posturas, además mantiene

su espalda doblada y con cierta inclinación el 22%, estas 2 posiciones son de alto impacto para esta parte del cuerpo ya que pueden provocar molestias a lo largo del día, también de lesiones lumbares, el porcentaje restante la espalda se mantiene en posición normal, esto se aprecia en el Gráfico 18.

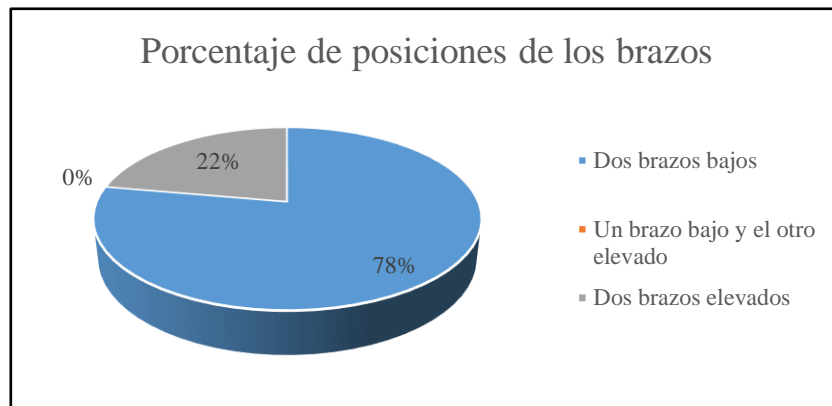


Gráfico 19: Porcentaje de posiciones de los brazos (reparación de partes de equipo caminero)

Como se observa en el Gráfico 19, el 78% de las posturas el soldador permanece con los dos brazos abajo una posición normal que no presenta riesgos, el porcentaje restante del proceso se mantienen los dos brazos elevados debido al poco tiempo no presenta peligro para los brazos.

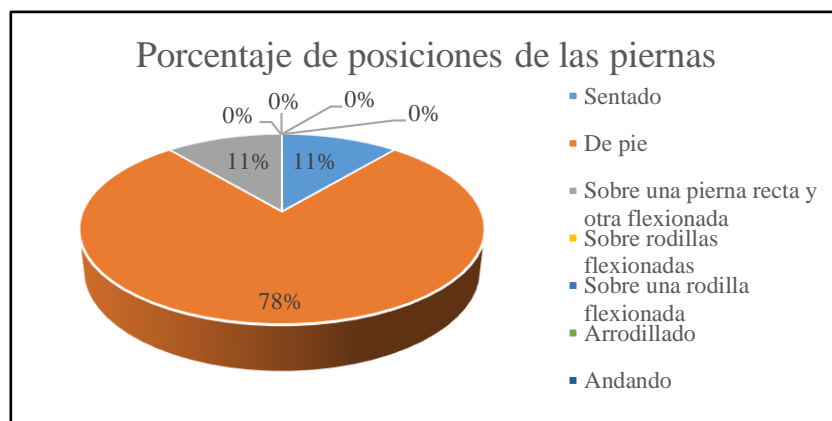


Gráfico 20: Porcentaje de posiciones de las piernas (reparación de partes de equipo caminero)

El trabajador se mantiene de pie el 78% de las posturas adoptadas, el estar de pie es una postura humana natural y por sí misma no representa ningún riesgo particular para la salud. Sin embargo, trabajar de pie de manera regular puede provocar dolor en los pies, hinchazón de las piernas, venas varicosas, fatiga muscular general, dolor en la parte baja de la espalda, rigidez en el cuello y los hombros y otros problemas de salud, además se

adopta posiciones sentado o sobre una pierna recta y otra flexionada dependiendo de los elementos a reparar, esto se aprecia en el Gráfico 20 [50].

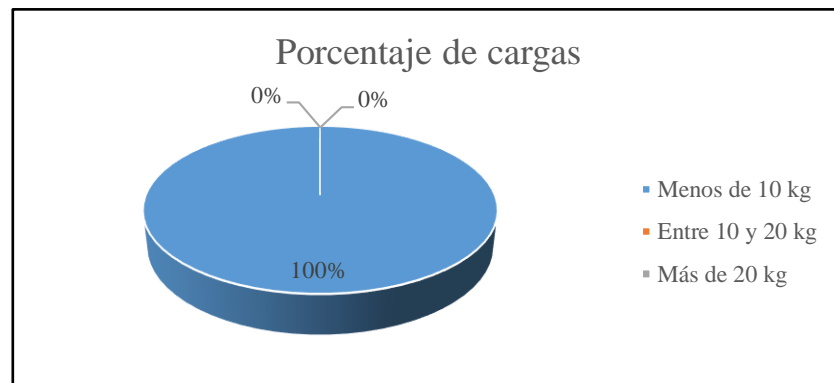


Gráfico 21: Porcentaje de cargas manipuladas (reparación de partes de equipo caminero)

Debido a que en las actividades tan solo se manipulan herramientas de medición, corte o soldadura, el trabajador no excede los 10kg de carga, por ello no existen riesgos de manipulación de carga, esto se observa en el Gráfico 21.

Elaboración de elementos









Dentro de este proceso se identifica 5 diferentes combinaciones de posturas en cada una de las operaciones que realiza el trabajador, ver Tabla 45.

Tabla 45: Resumen de posturas (elaboración de elementos)

Código de posturas	Código				Posturas	% posturas	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P02-M01-P1 ST-P02-M02-P1 ST-P02-M03-P1 ST-P02-M06-P1 ST-P02-M07-P3 ST-P02-M09-P1	2	1	2	1	6	46,2	2
ST-P02-M08-P1	2	3	2	1	1	7,7	2
ST-P02-M01-P2 ST-P02-M04-P1 ST-P02-M06-P2 ST-P02-M07-P2	1	1	2	1	4	30,7	1
ST-P02-M05-P1	1	2	2	1	1	7,7	1
ST-P02-M07-P1	1	1	6	1	1	7,7	1
TOTAL					13	100	

Existen 3 posturas con nivel 1, las posiciones restantes tienen un nivel 2, la Tabla 46 detalla las posturas catalogadas con este nivel de riesgo.

Tabla 46: Detalle de las posturas con riesgo (elaboración de elementos)

Riesgo	Código				Codigo de postura
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
2	2	1	2	1	ST-P02-M01-P1 ST-P02-M02-P1 ST-P02-M03-P1 ST-P02-M06-P1 ST-P02-M07-P3 ST-P02-M09-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 De pie	 <10kg	
2	2	1	3	1	ST-P02-M08-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 Sobre una pierna recta y otra flexionada	 <10kg	

En el proceso de elaboración de elementos las actividades se efectúan en su mayoría sobre mesas de trabajo, en ciertos elementos de gran tamaño el operario debe inclinar peligrosamente su espalda más de 20° lo cual supone gran riesgo para esta zona, esto equivale al 53% de las posturas que se adoptan en el proceso y son tareas rutinarias que se realizan toda la jornada de trabajo provocando graves riesgos a la espalda baja (lumbares), hay que tener en cuenta que los pesos manipulados no son elevados lo cual no sugiere otro riesgo para el trabajador.

La Tabla 47 agrupa cada una de las posturas en este proceso.

Tabla 47: Posturas por categoría de riesgo (elaboración de elementos)

Riesgo	Posturas	Código de postura
1	6	ST-P02-M01-P2 ST-P02-M04-P1 ST-P02-M06-P2 ST-P02-M07-P2 ST-P02-M05-P1 ST-P02-M07-P1
2	7	ST-P02-M01-P1 ST-P02-M02-P1 ST-P02-M03-P1 ST-P02-M06-P1 ST-P02-M07-P3 ST-P02-M09-P1 ST-P02-M08-P1
3	0	No existen posturas
4	0	No existen posturas

En el proceso el 54% de las posturas se categorizan con un nivel 2, las cuales se consideran posturas con posibilidad de causar daños al sistema músculo-esquelético, por ello se deben tomar acciones de mitigación en un futuro cercano, las posturas restantes tienen nivel 1, estas son normales en el cuerpo que no requieren acción alguna.

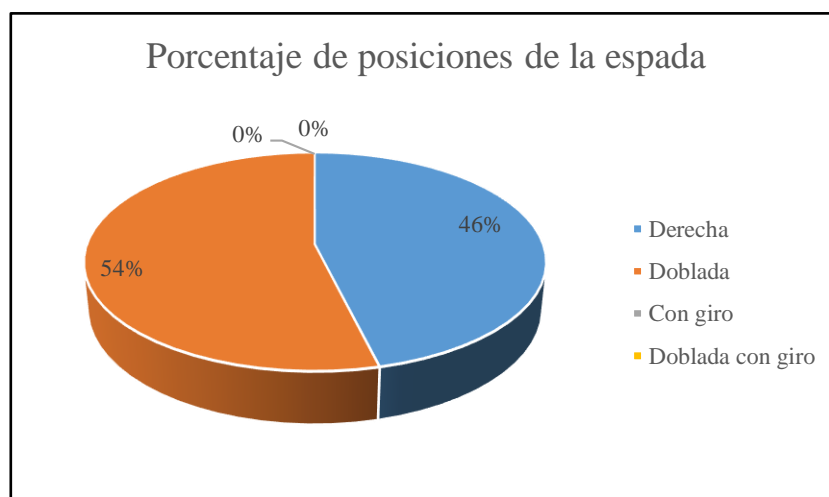


Gráfico 22: Porcentaje de posiciones de la espalda (elaboración de elementos)

Según el Gráfico 22, el 54% de las posturas analizadas la espalda permanece derecha siendo una posición normal sin ningún tipo de riesgo, en las posturas restantes la espalda permanece inclinada lo cual puede traer molestias o lumbalgias.

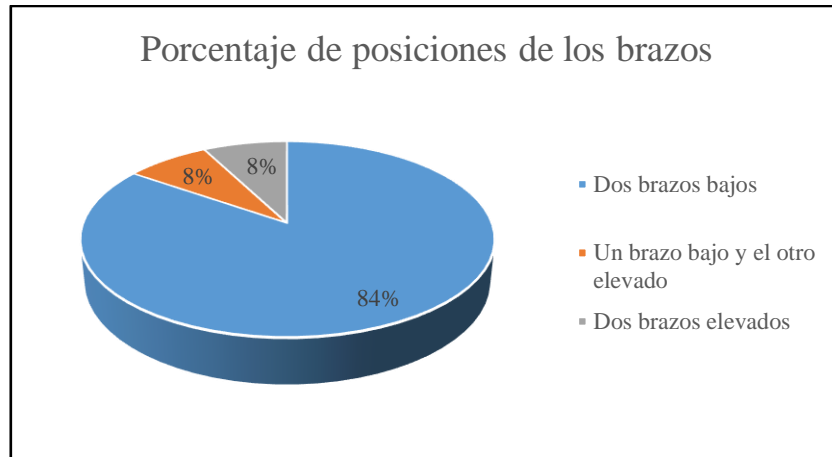


Gráfico 23: Porcentaje de posiciones de los brazos (elaboración de elementos)

Los brazos del trabajador permanecen bajos gran parte del proceso siendo una posición normal que no posee ningún riesgo ergonómico, el porcentaje restante se adoptan 2 posiciones, un brazo abajo y dos brazos elevados, debido al bajo porcentaje no poseen peligros, esto se evidencia en el Gráfico 23.

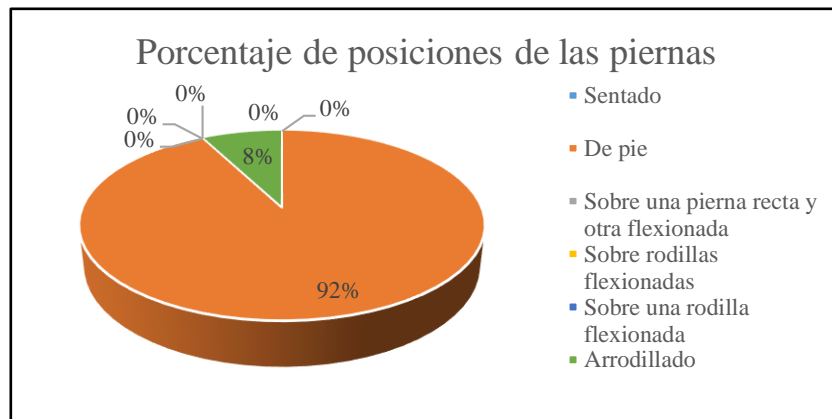


Gráfico 24: Porcentaje de posiciones de las piernas (elaboración de elementos)

El Gráfico 24 muestra que cerca de la totalidad de las posturas del proceso el operario permanece de pie, esta es una postura normal pero debido al gran porcentaje de tiempo puede traer molestias, calambres, cansancio, etc., el porcentaje restante se trabaja de rodillas, esta posición puede acarrear riesgos, pero debido al bajo porcentaje no representa un peligro [50].

Como indica el Gráfico 25, en ninguna de las actividades de este proceso se manipulan cargas mayores a 10Kg ya que se trabaja con herramientas y equipos relativamente pequeños como flexómetros, escuadras, lijadoras, etc.

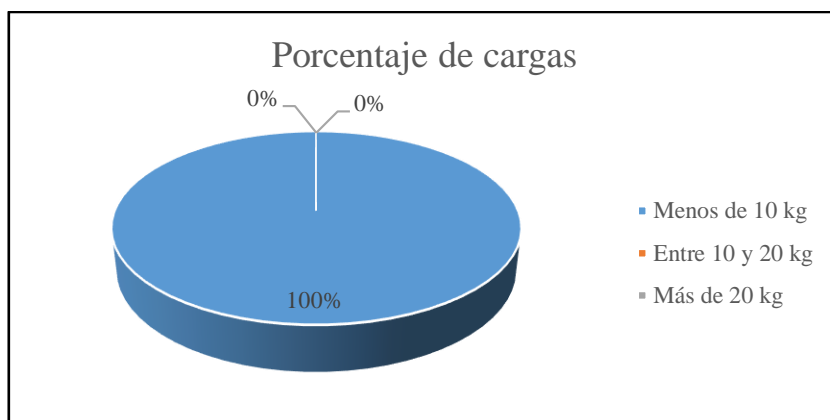


Gráfico 25: Porcentaje de cargas manipuladas (elaboración de elementos)

4.6.2 Taller de mecánica automotriz

Revisión del sistema de frenos vehículo liviano













Durante este proceso se realiza un total de 5 combinaciones de posturas, la Tabla 48 muestra cada una, para la evaluación se tiene en cuenta la duración total de las actividades que es de 26 minutos aproximadamente, por consiguiente, la frecuencia de muestreo es de 30 segundos.

Tabla 48: Resumen de posturas (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M02-P2 M-P01-M03-P1 M-P01-M04-P1 M-P01-M05-P1 M-P01-M07-P1 M-P01-M08-P1 M-P01-M09-P1	1	1	2	1	34	64,15	1
M-P01-M11-P1	1	3	2	1	7	13,21	1
M-P01-M02-P1	4	1	2	1	5	9,43	2
M-P01-M10-P1	2	1	3	1	5	9,43	2
M-P01-M06-P1	2	1	4	1	2	3,77	3
TOTAL					53	100	

A continuación, la Tabla 49 detalla cada una de las posturas que poseen riesgos ergonómicos para el personal.

Tabla 49: Detalle de las posturas con riesgo (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)

Riesgo	Código				Codigo de postura
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
2	2	1	3	1	M-P01-M02-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 Sobre una pierna recta y otra flexionada	 <10kg	
2	4	1	2	1	M-P01-M10-P1
	 Espalda doblada con giro	 Dos brazos bajos	 De pie	 <10kg	
3	2	1	4	1	M-P01-M06-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 De pie o en cuclillas y el peso equilibrado entre ambas	 <10kg	

Estas posturas tienen una categoría de riesgo de nivel 2 y 3, provocado por la inclinación de la espalda fuera de su posición natural ya que el trabajador debe aflojar y ajustar las tuercas de la rueda del automóvil a baja altura, además de realizar reparaciones en mesas de trabajo improvisadas, también se realizan actividades en cuclillas lo cual puede causar daños a las rodillas, esto suele traer dolores y otros problemas como el higroma de rodilla o bursitis, estas posturas se ejecutan el 23 % del tiempo total del proceso [51].

La Tabla 50 muestra las posturas agrupadas por su categoría de riesgo.

Tabla 50: Posturas por categoría de riesgo (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)

Riesgo	Frecuencia	Código de postura
1	41	M-P01-M02-P2 M-P01-M03-P1 M-P01-M04-P1 M-P01-M05-P1 M-P01-M07-P1 M-P01-M08-P1 M-P01-M09-P1 M-P01-M11-P1
2	10	M-P01-M02-P1 M-P01-M10-P1
3	2	M-P01-M06-P1
4	0	No existen posturas

Un 77% del tiempo las posturas tienen nivel 1, estas son posturas normales y no requieren ningún tipo de acción, el 19% son de nivel 2, las cuales pueden causar daños en el personal por ello se debe tomar acciones para reducir el riesgo en un futuro cercano, una postura representa el 4% de tiempo y tiene nivel 3, esta tiene efectos nocivos sobre el sistema músculo-esquelético, por ello se deben tomar acciones lo antes posible.

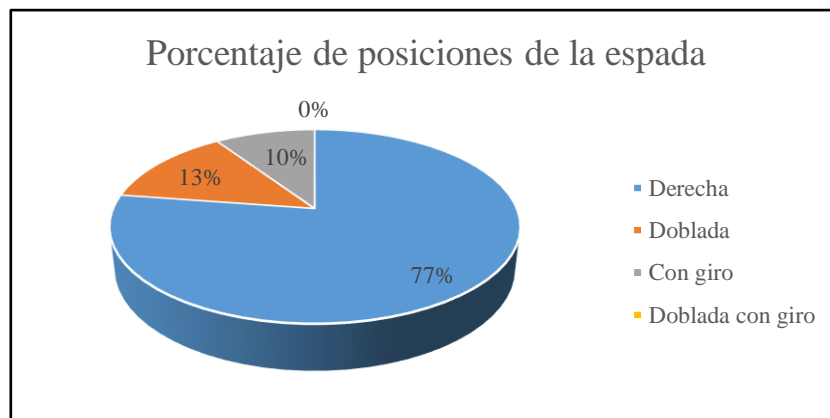


Gráfico 26: Porcentaje de posiciones de la espalda (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)

En el Gráfico 26 se observa que la espalda permanece derecha alrededor del 77% del tiempo, esta postura es natural en el cuerpo y no posee peligro, un pequeño porcentaje del tiempo el trabajador mantiene la espalda doblada y con un giro, estas posturas no tienen riesgo debido a su pequeño porcentaje, pero pueden desarrollar molestias a lo largo del tiempo.

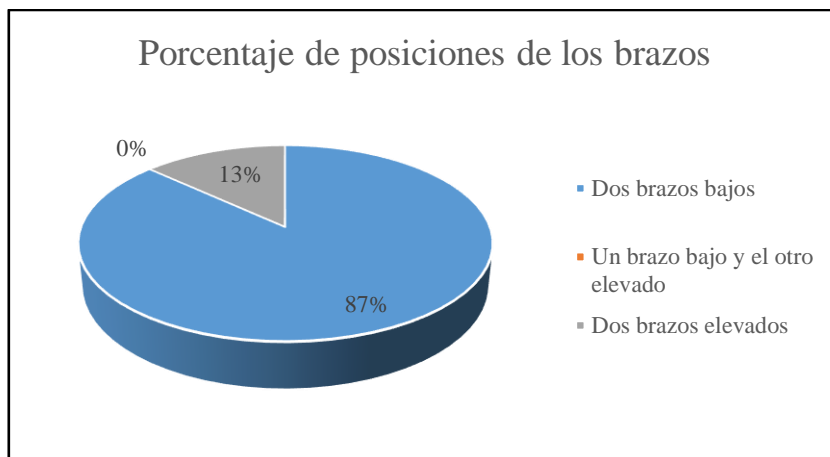


Gráfico 27: Porcentaje de posiciones de los brazos (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)

Según el Gráfico 27, los brazos permanecen en una posición normal el 87% de tiempo por ello no tienen riesgos ergonómicos, el 13% restante los dos brazos permanecen elevados y no poseen peligros, pero podría traer molestias en un futuro cercano.

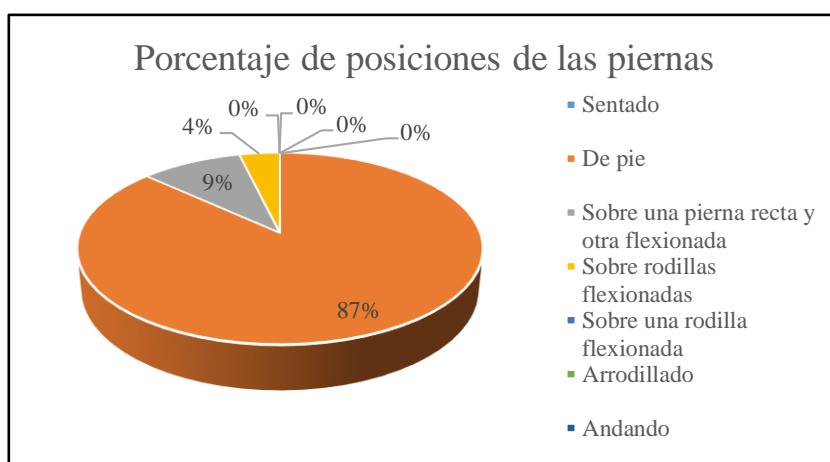


Gráfico 28: Porcentaje de posiciones de las piernas (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)

El personal permanece de pie casi todo el proceso, esta se considera una postura normal del cuerpo, pero puede producir molestias, además se adoptan posiciones disergonómicas como trabajar sobre una pierna recta y otra flexionada o sobre rodillas flexionadas las cuales con el tiempo pueden producir problemas en las articulaciones de los miembros inferiores, ver Gráfico 28.

Las cargas que se manipulan a lo largo del proceso no superan los 10 kg ya que solo se usan herramientas manuales para el mantenimiento, por ello no representan ningún riesgo, así lo muestra el Gráfico 29.

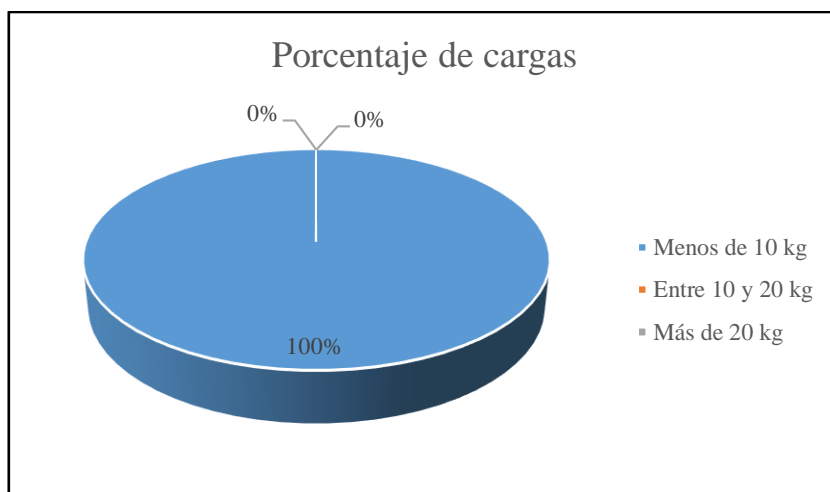


Gráfico 29: Porcentaje de cargas manipuladas (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)

Cambio de aceite de motor de vehículo liviano





En el cambio de aceite de motor de un vehículo liviano se adoptan 4 combinaciones de posturas con diferentes niveles de riesgo, la duración del proceso es 56 minutos por ello se considera una frecuencia de muestreo de 30 segundos, la Tabla 51 detalla dichas posturas.

Tabla 51: Resumen de posturas (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M02-P1 M-P02-M03-P1 M-P02-M04-P1 M-P02-M05-P1 M-P02-M07-P1 M-P02-M09-P1	1	3	2	1	7	53,8	1
M-P02-M04-P2 M-P02-M06-P1 M-P02-M08-P1	1	2	2	1	3	23,1	1
M-P02-M10-P1	1	1	2	2	2	15,4	1
M-P02-M11-P1	2	1	2	1	1	7,7	2
TOTAL					13	100	

La Tabla 52 detalla las posturas que poseen algún tipo de riesgo ergonómico para el obrero.

Tabla 52: Detalle de las posturas con riesgo (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)

Riesgo	Código				Codigo de postura
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
2	2	1	2	1	M-P02-M11-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 De pie	 <10kg	

La postura mostrada tiene un nivel 2 debido a que el empleado dobla su espalda para poder colocar aceite nuevo dentro del vehículo, esto conlleva gran carga postural en la vertebras de la espalda, por ventaja esta postura se adopta por corto tiempo aproximadamente 8% del proceso, hay que tener en cuenta que esta actividad se realiza varias veces a la semana por ello es rutinaria.

La Tabla 53 agrupa las posturas por su nivel de riesgo.

Tabla 53: Posturas por categoría de riesgo (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)

Riesgo	Frecuencia	Código de postura
1	12	M-P02-M02-P1 M-P02-M03-P1 M-P02-M04-P1 M-P02-M05-P1 M-P02-M07-P1 M-P02-M09-P1 M-P02-M04-P2 M-P02-M06-P1 M-P02-M08-P1 M-P02-M10-P1
2	1	M-P02-M11-P1
3	0	No existen posturas
4	0	No existen posturas

Durante el proceso se adoptan posturas normales el 92% del tiempo que no causan daños al sistema músculo-esquelético por ello no requieren ningún tipo de acción, un 8% del tiempo se adopta una postura disergonómica que puede causar molestias, se requiere tomar acciones en un futuro cercano.

Como se muestra en el Gráfico 30, en las posiciones evaluadas la espalda adopta una postura normal gran parte del proceso por consiguiente no posee ningún tipo de riesgo, una pequeña parte de tiempo la espalda permanece inclinada, debido al poco tiempo no supone ningún peligro a corto plazo, pero podría ocasionar molestias tanto en espalda alta como baja a largo plazo.

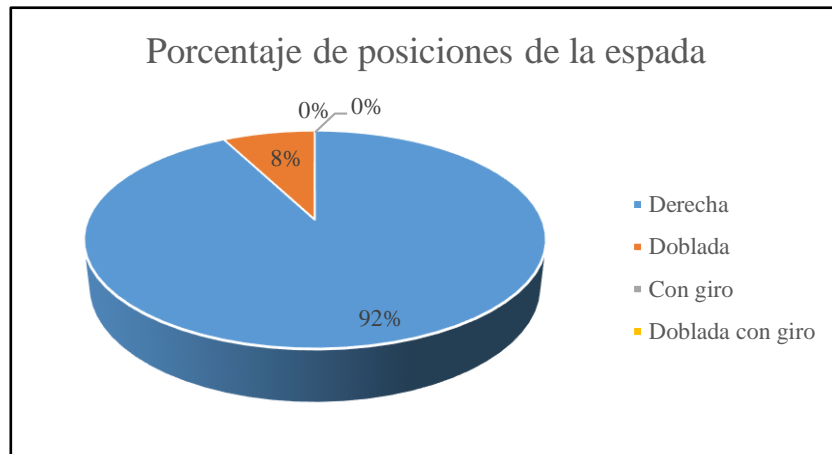


Gráfico 30: Porcentaje de posiciones de la espalda (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)

El Gráfico 31 especifica los porcentajes de posiciones de los brazos, la mitad del tiempo los brazos permanecen elevados, lo cual podría traer molestias o dolores a las articulaciones en especial a los hombros por lo que se debe tomar medidas para reducir el riesgo, las posiciones restantes no poseen peligros debido a que son normales.

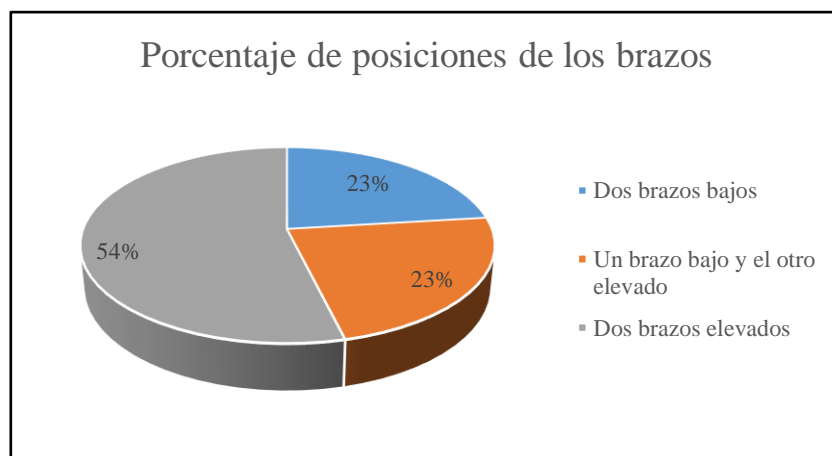


Gráfico 31: Porcentaje de posiciones de los brazos (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)

Durante el proceso el trabajador permanece en su totalidad de pie, esta es una postura normal sin riesgos, pero debido al alto tiempo que se adopta esta posición puede traer

molestias en los pies, además de calambres y otras afecciones, el Gráfico 32 muestra dichos porcentajes.

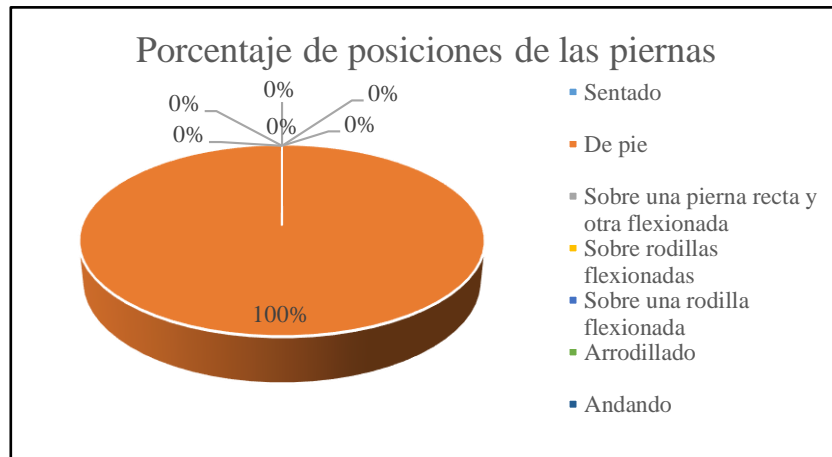


Gráfico 32: Porcentaje de posiciones de las piernas (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)

En el Gráfico 33 se observa que aproximadamente el 85% del tiempo el obrero manipula cargas que no superan los 10 Kg y el 15% restante se manipulan cargas entre 10 y 20 Kg, la gran parte de herramientas y equipos empleados en este proceso son herramientas manuales como llaves, alicates, pinzas, taladro, etc.

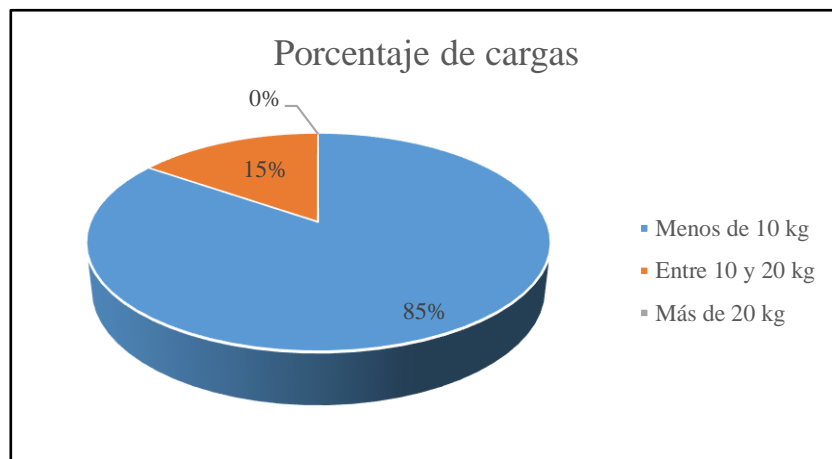


Gráfico 33: Porcentaje de cargas (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)

Cambio de aceite de motor de volquete

Para la realización de este proceso el obrero adopta varias posiciones sobre el volquete para cambiar el aceite usado del motor, en total se adoptan 8 combinaciones de posturas 2 de ellas con nivel de riesgo 2, las actividades se realizan en un tiempo cercano a 20





minutos por ello la frecuencia para la evaluación es de 30 segundos, a continuación, la Tabla 54 define todas las posturas.





Tabla 54: Resumen de posturas (cambio de aceite de motor de volquete)

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M04-P1 M-P03-M05-P1 M-P03-M06-P1 M-P03-M10-P1	2	1	1	1	15	37,5	2
M-P03-M07-P2 M-P03-M08-P1 M-P03-M09-P1	2	1	2	1	7	17,5	2
M-P03-M01-P1 M-P03-M13-P2	1	2	3	1	5	12,5	1
M-P03-M02-P1 M-P03-M11-P1	1	3	2	1	4	10	1
M-P03-M03-P1	1	1	1	1	3	7,5	1
M-P03-M13-P1	1	1	3	1	3	7,5	1
M-P03-M12-P1	1	3	3	1	2	5	1
M-P03-M07-P1	1	1	2	1	1	2,5	1
TOTAL					40	100	

Se identifica 2 combinaciones de posturas que poseen un nivel de riesgo 2 por ello se las detalla en la Tabla 55.

Tabla 55: Detalle de posturas con riesgo (cambio de aceite de motor de volquete)

Riesgo	Código				Codigo de postura
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
2	2	1	1	1	M-P03-M04-P1 M-P03-M05-P1 M-P03-M06-P1 M-P03-M10-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 Sentado	 <10kg	

2	2	1	2	1	M-P03-M07-P2 M-P03-M08-P1 M-P03-M09-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 De pie	 <10kg	

Estas posturas son de nivel 2 debido a la inclinación de la espalda ya que las actividades se realizan sobre el volquete, el obrero adopta esta postura para alcanzar sus herramientas o al momento de manipular los diferentes elementos necesarios para el cambio de aceite, por ello se mantiene esta postura el 55% del proceso, es decir gran parte de tiempo la espalda se encuentra sometida a grandes cargas posturales y pueden ocasionar dolores a corto o largo plazo, este es un proceso muy frecuente que se realiza varias veces por semana.

Se agrupa las posturas por su nivel de riesgo, ver Tabla 56.

Tabla 56: Posturas por categoría de riesgo (cambio de aceite de motor de volquete)

Riesgo	Frecuencia	Código de postura
1	18	M-P03-M01-P1 M-P03-M02-P1 M-P03-M03-P1 M-P03-M07-P1 M-P03-M11-P1 M-P03-M12-P1 M-P03-M13-P1 M-P03-M13-P2
2	22	M-P03-M04-P1 M-P03-M05-P1 M-P03-M06-P1 M-P03-M07-P2 M-P03-M08-P1 M-P03-M09-P1 M-P03-M10-P1
3	0	No existen posturas
4	0	No existen posturas

El personal se encuentra expuesto a posturas disergonómicas el 55% del tiempo, las cuales tienen un nivel 2 y pueden causar algún tipo de daño al sistema músculo-esquelético como dolores o alguna lesión, por ello es necesario tomar acciones en un

futuro cercano, el porcentaje restante se las considera normales para el cuerpo y no tienen ningún efecto para el sistema músculo-esquelético.

El Gráfico 34 indica que la espalda del obrero permanece inclinada la mitad de la operación, esta es una postura inadecuada que puede causar molestias por ello se necesitan acciones correctivas de inmediato, el porcentaje restante de tiempo la espalda permanece derecha esta postura es natural y no posee riesgo para la persona.

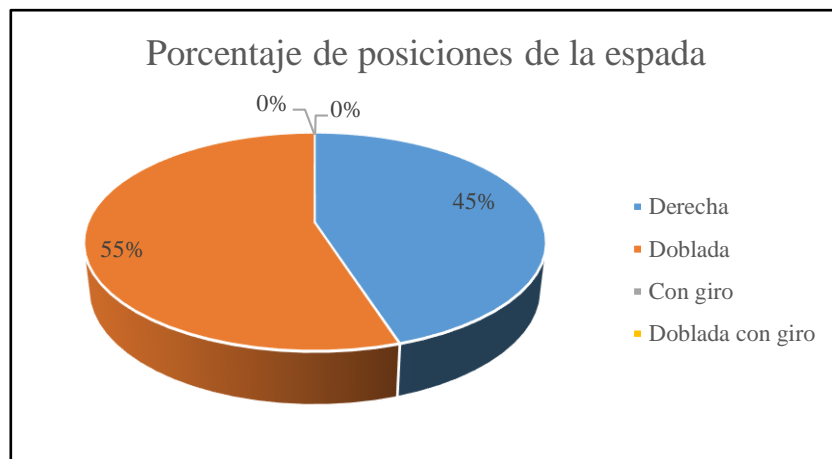


Gráfico 34: Porcentaje de posiciones de la espalda (cambio de aceite de motor de volquete)

El Gráfico 35 muestra que dentro del proceso los brazos adoptan 3 posiciones, el trabajador mantiene sus dos brazos bajos el 72% del tiempo esta postura es natural y no posee riesgo, además se mantiene un brazo bajo y otro elevado 13% del tiempo y el porcentaje restante mantiene los dos brazos elevados, estas 2 posiciones no poseen peligro debido a su pequeño porcentaje, pero podrían traer molestias en un futuro.

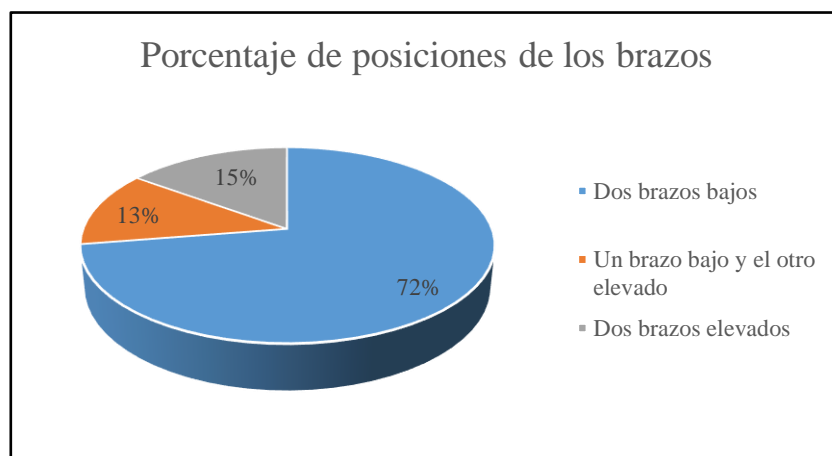


Gráfico 35: Porcentaje de posiciones de los brazos (cambio de aceite de motor de volquete)

En el desarrollo del proceso el obrero permanece sentado un 45% y parado un 30% del tiempo, estas son posturas normales, pero pueden causar fatiga o cansancio, el 25% del tiempo se mantiene apoyado sobre una pierna recta y otra flexionada provocado por la irregularidad del puesto de trabajo, esto puede causar molestias o dolores a largo plazo, según se indica en el Gráfico 36.

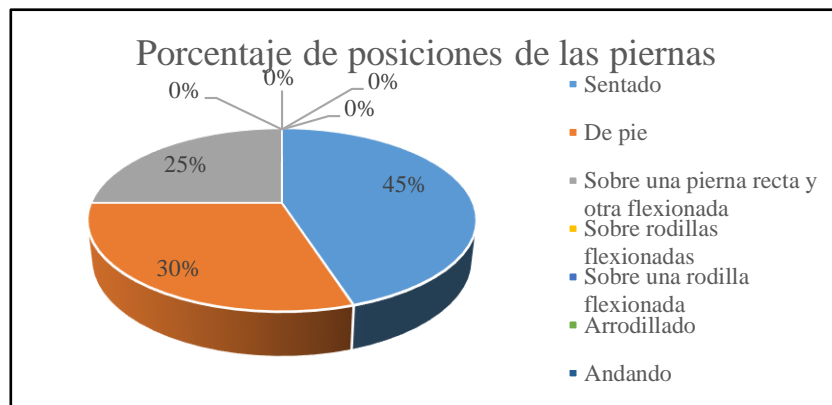


Gráfico 36: Porcentaje de posiciones de las piernas (cambio de aceite de motor de volquete)

El Gráfico 37 indica que en el proceso no se manipulan cargas mayores a 10 Kg ya que solo se emplean pequeñas herramientas manuales como llaves, alicates, pinzas, llaves hexagonales, etc.

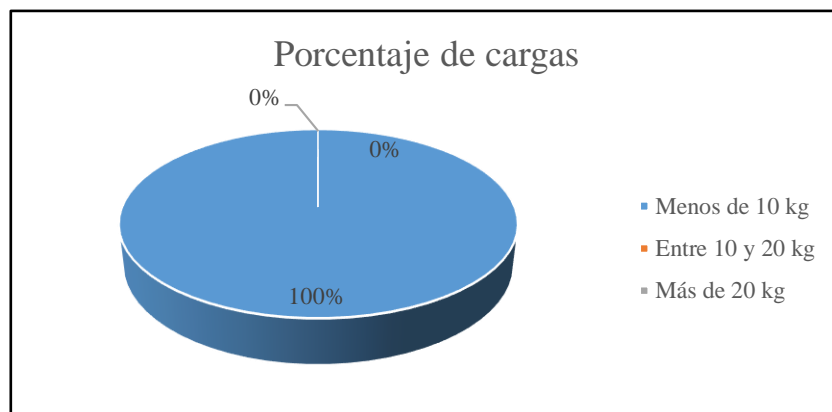


Gráfico 37: Porcentaje de cargas manipuladas (cambio de aceite de motor de volquete)

4.6.3 Taller de electricidad automotriz

Mantenimiento de alternadores de equipo caminero

Dentro del taller se realizan varios procesos entre los más frecuentes se tiene el mantenimiento de alternadores, ya que esta parte es fundamental para la marcha del





equipo caminero, en el análisis de este proceso se obtiene varias posturas con distintos niveles de riesgo, las cuales se detallan en la Tabla 57, las actividades desarrolladas en el proceso duran alrededor de 105 minutos por esto su frecuencia de muestreo es de 1 minuto.

Tabla 57: Resumen de posturas (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P01-M01-P1	2	1	1	1	30	28,6	2
E-P01-M02-P1 E-P01-M03-P1	1	1	2	1	45	42,8	1
E-P01-M04-P1	1	1	1	1	30	28,6	1
TOTAL					105	100	

En este proceso cada actividad tiene una postura definida, se identificaron un total de 4 combinaciones con distintos niveles de riesgo, la Tabla 58 define las posturas con nivel de riesgo mayor a uno.

Tabla 58: Detalle de posturas con riesgo (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)

Riesgo	Código				Codigo de postura
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
2	2	1	1	1	E-P01-M01-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 Sentado	 <10kg	

En esta combinación de postura la parte corporal más afectada es la espalda, la cual al estar inclinada el 29% del tiempo del proceso aproximadamente 30 min se encuentra bajo gran carga postural pudiendo dañarla gravemente, por ello es necesaria la intervención inmediata para reducir el tiempo de exposición del personal a este riesgo, esta actividad se realiza sentado la cual es una posición cómoda y ergonómica pero no se la puede mantener por largas horas durante la jornada ya que puede derivar en trastornos músculo-esqueléticos, entre las lesiones más frecuentes de los empleados destaca la fatiga física

muscular, que suele manifestarse en la columna vertebral también son comunes los dolores en la nuca y cuello, y los propios de la espalda y lumbares [52].

La Tabla 59 clasifica cada postura por su nivel de riesgo, junto con su código de postura y la frecuencia dentro del proceso.

Tabla 59: Posturas por categoría de riesgo (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)

Riesgo	Frecuencia	Código de postura
1	75	E-P01-M02-P1 E-P01-M03-P1 E-P01-M04-P1
2	30	E-P01-M01-P1
3	0	No existen posturas
4	0	No existen posturas

El 71% del tiempo las posturas son normales sin efectos adversos para el sistema músculo-esquelético por ello no requieren acciones, se las considera con nivel 1, el porcentaje restante son de nivel 2, tienen la posibilidad de causar daños en el operario, se deben tomar acciones en un futuro cercano.

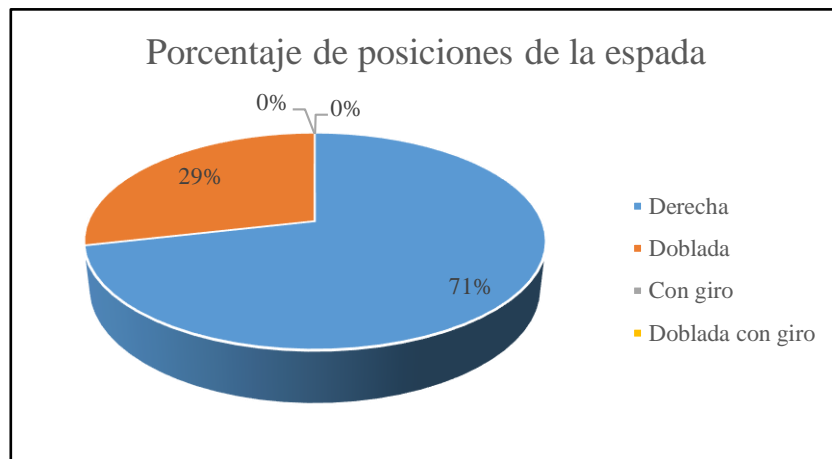


Gráfico 38: Porcentaje de posiciones de la espalda (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)

La espalda permanece derecha 71% de la duración del proceso, ver Gráfico 38, esta posición no representa riesgo ya que no ejerce carga postural, el porcentaje restante la espalda permanece doblada, por su corta duración no posee peligros, aunque puede traer molestias en un futuro cercano por ello es necesario evitar esta postura.

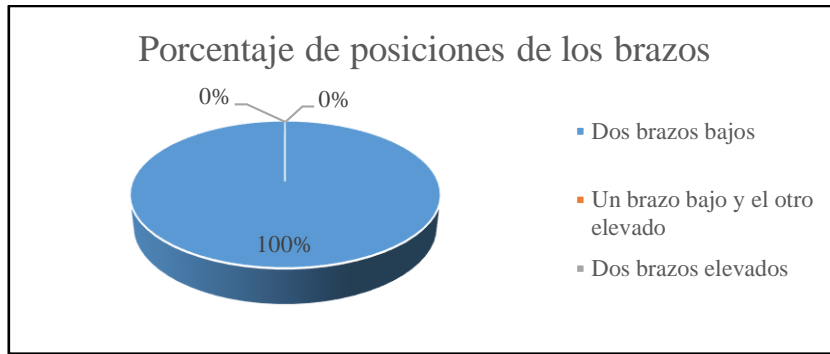


Gráfico 39: Porcentaje de posiciones de los brazos (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)

Los brazos del obrero permanecen por debajo de los hombros todo el proceso, esta posición es considerada natural y no ejerce carga postural importante es por esto que no posee riesgos y no necesita acciones correctivas, ver el Gráfico 39.

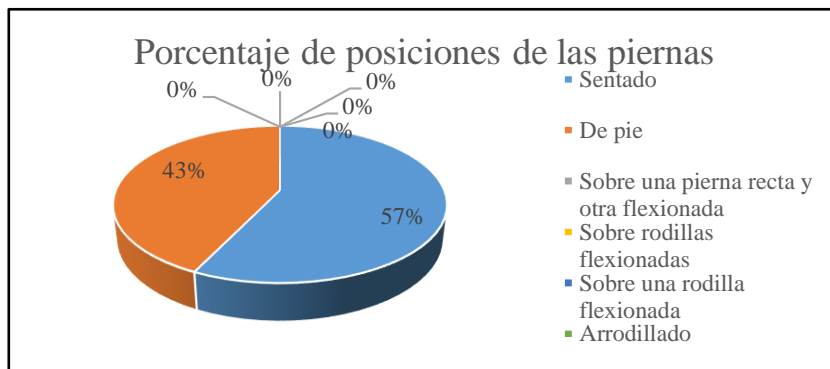


Gráfico 40: Porcentaje de posiciones de las piernas (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)

Este proceso se realiza sobre maquinaria pesada por lo que el empleado se mantiene sentado el 57% del tiempo mientras desmonta y coloca el alternador, esta posición incrementa la probabilidad de sufrir trastornos músculo-esqueléticos en cuello, espalda dorsal y zona lumbar, así como padecer problemas de circulación sanguínea (cardiovasculares y varices), ver el Gráfico 40 [53].

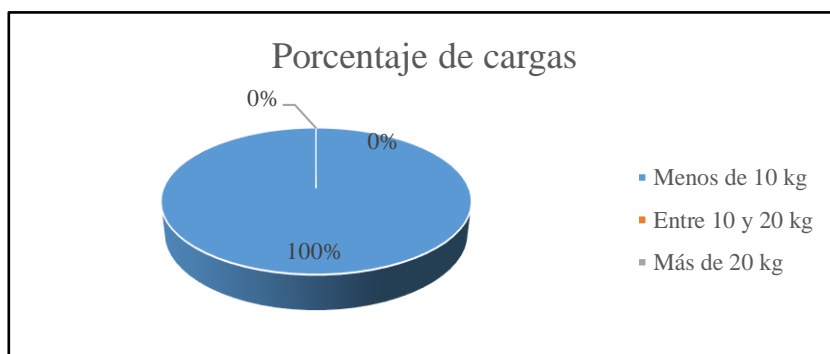


Gráfico 41: Porcentaje de cargas manipuladas (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)

Como indica el Gráfico 41, en el proceso no se manipulan cargas mayores a 10kg, es decir las cargas se consideran normales y no tienen riesgos para el personal.

Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero





El mantenimiento del motor de arranque es una actividad frecuente dentro de esta área, se evalúan las distintas posturas adoptadas por los obreros, este proceso dura alrededor de 2 horas por ello se elige una frecuencia de muestreo de 1 minuto, obteniendo así 105 observaciones en total, la Tabla 60 resume las posturas evaluadas junto con sus respectivos códigos, su frecuencia, porcentaje y el nivel de riesgo que poseen.

Tabla 60: Resumen de posturas (mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero)

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P02-M01-P1 E-P02-M04-P1	2	1	1	1	60	57,1	2
E-P02-M02-P1 E-P02-M03-P1	1	1	2	1	45	42,9	1
TOTAL					105	100	

En este proceso se identificaron 4 posturas que se adoptan por grandes periodos de tiempo, 2 de ellas tienen nivel de riesgo 2, a continuación, la Tabla 61 detalla estas posturas.

Tabla 61: Detalle de posturas con riesgo (mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero)

Riesgo	Código				Codigo de postura
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
2	2	1	1	1	E-P02-M01-P1 E-P02-M04-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 Sentado	 <10kg	

En el proceso existen 2 posturas con nivel 2 las cuales poseen riesgo debido a la inclinación de la espalda al momento de sacar y colocar el motor de arranque del equipo caminero puesto que este posee superficies irregulares y el motor de arranque se encuentra

en un lugar de difícil acceso, estas actividades tienen una duración aproximada de 1 hora y se realiza el proceso varias veces a la semana por esto es necesario tomar medidas correctivas para evitar la adopción de esta postura.

La Tabla 62 muestra las posturas evaluadas agrupadas por su categoría de riesgo.

Tabla 62: Posturas por categoría de riesgo (mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero)

Riesgo	Frecuencia	Código de postura
1	45	E-P02-M02-P1 E-P02-M03-P1
2	60	E-P02-M01-P1 E-P02-M04-P1
3	0	No existen posturas
4	0	No existen posturas

Se mantiene una postura forzada con nivel 2 el 57% del tiempo, esta puede causar daños al sistema músculo-esquelético, por ello se deben tomar medidas de mitigación en un futuro cercano, el porcentaje del tiempo restante se adopta posturas consideradas normales que tienen un nivel 1 y no es necesario tomar medidas correctivas.

Según el Gráfico 42 la espalda adopta 2 posiciones, pero solo una de ellas es considerada disergonómica, la inclinación de la espalda se mantiene el 57% del tiempo, esto puede traer consecuencias dañinas o pueden agravar la sintomatología ya existente en los obreros, por ello es necesario tomar medidas para reducir el riesgo ergonómico, el porcentaje restante se mantiene una posición normal de la espalda que no tiene riesgos.

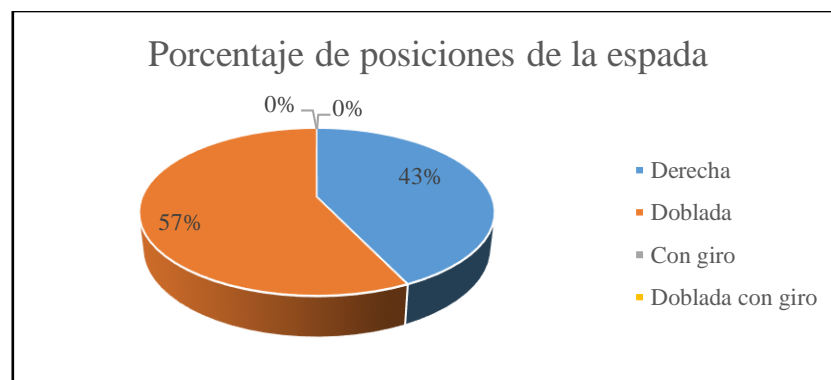


Gráfico 42: Porcentaje de posiciones de la espalda (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero)

En las actividades del proceso los brazos se mantienen en posición normal, es decir, bajo los hombros durante todo el proceso, esta postura no tiene riesgos para el personal y no es necesario tomar acciones, ver el Gráfico 43.

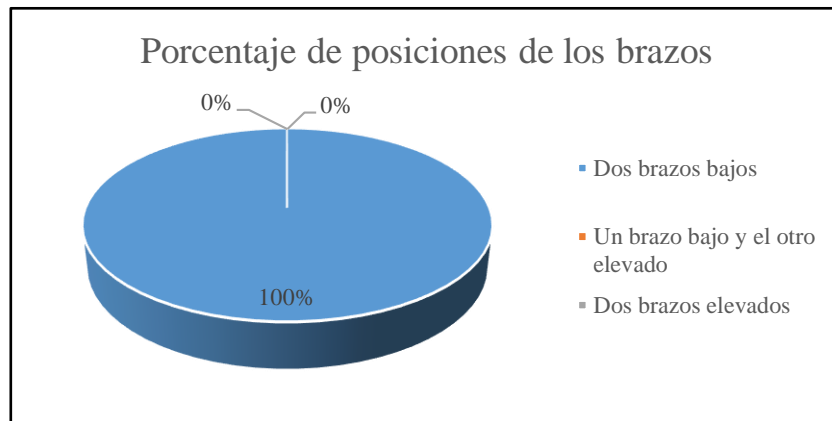


Gráfico 43: Porcentaje de posiciones de los brazos (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero)

El Gráfico 44 indica que el obrero se mantiene de pie el 57% del tiempo, además el porcentaje restante se trabaja sentado, si se mantiene esta posición por gran tiempo se corre el riesgo de sufrir afecciones al sistema músculo-esquelético por ello es necesario tomar acciones para reducir el riesgo.

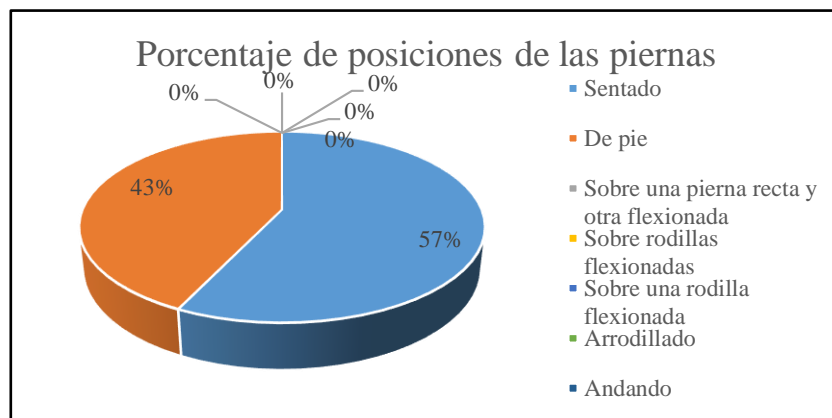


Gráfico 44: Porcentaje de posiciones de las piernas (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero)

Debido a que las actividades evaluadas solo son operaciones no transportes, las cargas manipuladas por el personal no sobrepasan los 10kg lo cual no supone riesgos, ver Gráfico 45.

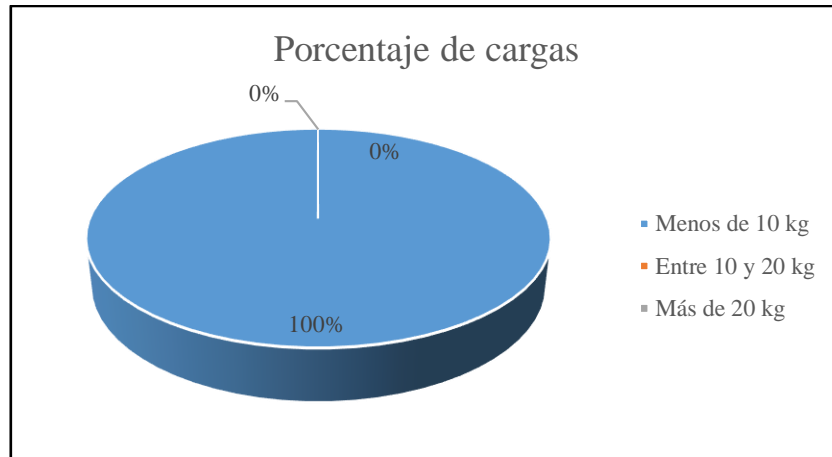


Gráfico 45: Porcentaje de manipulación de cargas (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero)

4.6.4 Taller de reparación de equipo caminero

Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero









El taller de reparación de equipo camionero ejecuta varios procesos dependiendo de las necesidades y daños que sufra la maquinaria, uno de los principales es el cambio de uñas y porta uñas del equipo caminero, estas son elementos importantes de la maquinaria ya que están en contacto con la superficie de trabajo como piedras, tierra y cualquier tipo de terreno por lo que sufren gran desgaste y es necesario reemplazarlas, este proceso dura alrededor de 22 minutos debido a esto se selecciona una frecuencia de muestreo de 30 segundos dando un total de 44 observaciones, la Tabla 63 muestra los datos recopilados de cada postura en las actividades del proceso.

Tabla 63: Resumen de posturas (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P01-M01-P1 R-P01-M02-P1 R-P01-M03-P1 R-P01-M05-P1	2	1	2	1	25	56,8	2
R-P01-M02-P2 R-P01-M04-P1 R-P01-M06-P1	2	1	4	1	19	43,2	3
TOTAL					44	100	

En total se identificó 7 posturas, las cuales poseen niveles de riesgo 2 y 3, ver Tabla 64.

Tabla 64: Detalle de posturas con riesgo (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)

Riesgo	Código				Codigo de postura
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
2	2	1	2	1	R-P01-M01-P1 R-P01-M02-P1 R-P01-M03-P1 R-P01-M05-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 De pie	 <10kg	
3	2	1	4	1	R-P01-M02-P2 R-P01-M04-P1 R-P01-M06-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 De pie o en cuclillas y el peso equilibrado entre ambas	 <10kg	

Este proceso es frecuente, realizado de 2 a 3 veces por semana, el trabajador adopta posturas forzadas todo el tiempo ya que la reparación de estos elementos se efectúa directamente sobre la maquinaria la cual no posee una altura adecuada para la actividad, esto obliga al obrero a inclinar peligrosamente su espalda causando gran carga postural en esta, además se ejecutan trabajos en cuclillas, la estancia prolongada en esta posición puede provocar bursitis prerrotuliana [54].

Todas las posturas evaluadas se las agrupa por su categoría de riesgo en la Tabla 65.

Tabla 65: Posturas por categoría de riesgo (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)

Riesgo	Frecuencia	Código de postura
1	0	No existen posturas
2	25	R-P01-M01-P1 R-P01-M02-P1 R-P01-M03-P1 R-P01-M05-P1
3	19	R-P01-M02-P2 R-P01-M04-P1 R-P01-M06-P1
4	0	No existen posturas

El 57% del tiempo se adoptan posturas con nivel 2, las cuales tienen la posibilidad de causar daños al sistema músculo-esquelético por ello es necesario tomar acciones para reducir su impacto en un futuro cercano, las posturas restantes son de nivel 3 mucho más dañinas que tienen efectos adversos sobre el personal es por esto que es preciso la toma de acciones correctivas lo antes posible y así mitigar el riesgo.

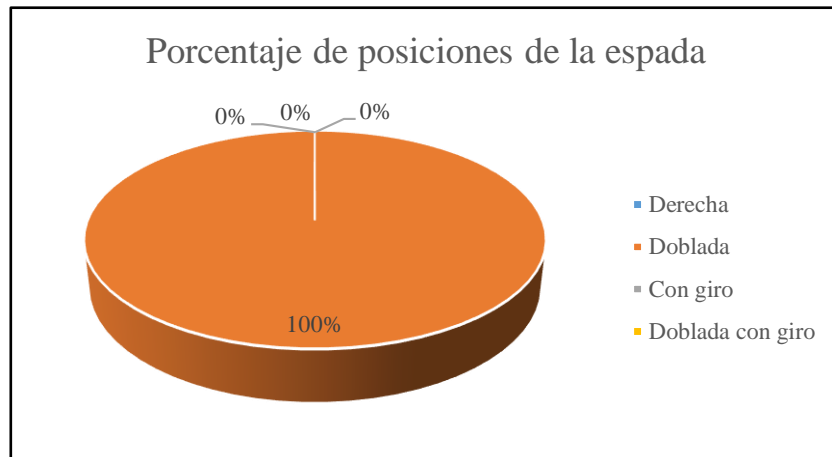


Gráfico 46: Porcentaje de posiciones de la espalda (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)

Como se aprecia en el Gráfico 46, debido a la irregularidad del puesto de trabajo la espalda mantiene una postura inclinada todo el proceso, afectando gravemente esta zona por ello se necesita tomar acciones para contrarrestar el riesgo.

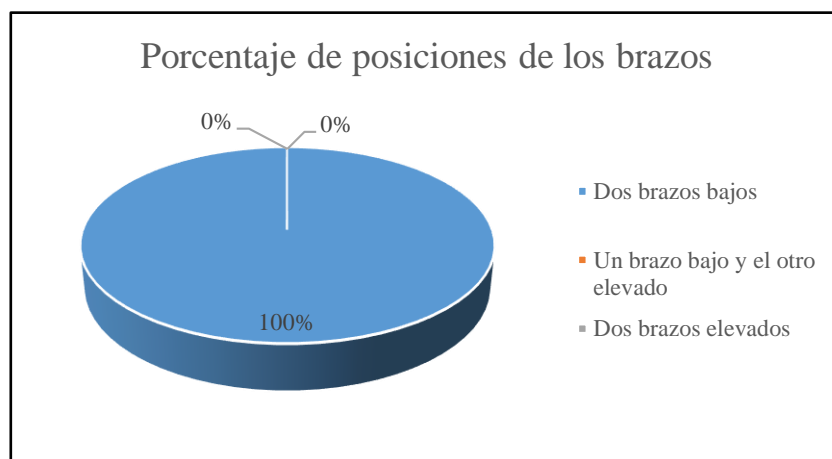


Gráfico 47: Porcentaje de posiciones de los brazos (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)

El Gráfico 47 muestra que en todo el proceso se mantiene los brazos bajos es decir en una posición normal que no posee riesgos ergonómicos.

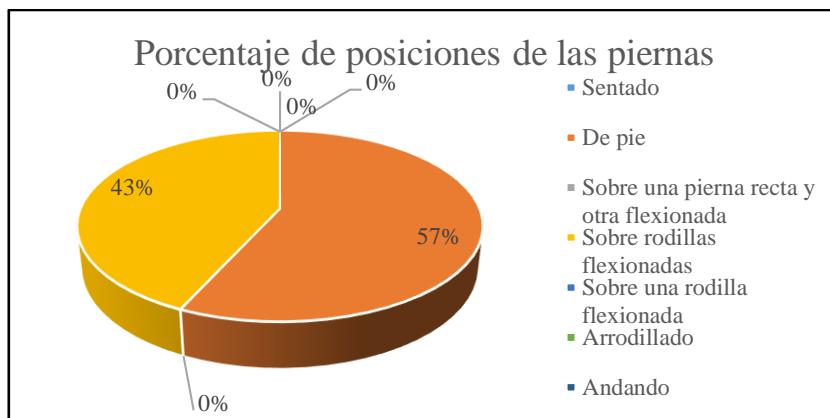


Gráfico 48: Porcentaje de posiciones de las piernas (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)

Las piernas adoptan dos posiciones, de pie el 47% siendo una postura normal para el cuerpo, no obstante, si el obrero permanece así gran parte de la jornada puede sufrir distintas molestias, el porcentaje restante se trabaja de cuclillas esta es una postura forzada que afecta a las rodillas es necesario un análisis más afondo, esto se muestra en el Gráfico 48.

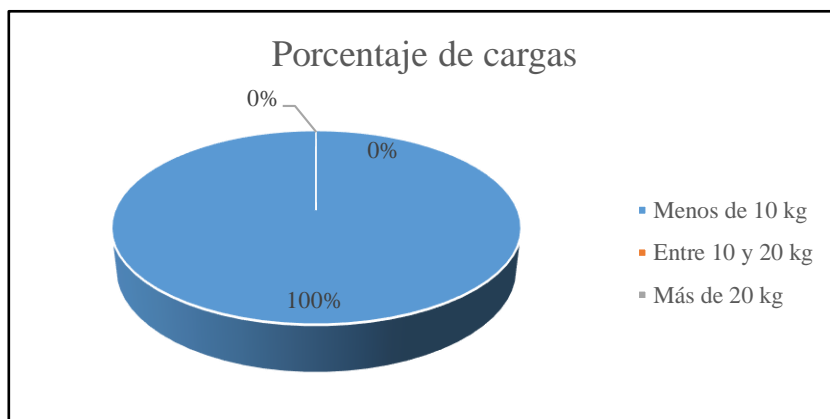


Gráfico 49: Porcentaje de manipulación de cargas (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero)

El peso de las uñas y porta uñas manipuladas, así como de las herramientas manuales que se usan para este proceso no exceden los 10 kg, es por esto que son pesos normales y no poseen riesgos para el obrero, ver Gráfico 49.

Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero

El cambio de aceite usado del motor de equipo caminero se realiza en los frentes de trabajo distribuidos alrededor de la provincia de Tungurahua, para realizar este proceso









se efectúan distintas posturas con diferentes riesgos ergonómicos, estas actividades duran alrededor de 20 minutos es por esto que su frecuencia de muestreo es de 30 segundos, a continuación, la Tabla 66 define cada una.









Tabla 66: Resumen de posturas (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P02-M01-P1 R-P02-M02-P1 R-P02-M08-P1	3	2	4	1	18	42,8	4
R-P02-M06-P1	3	3	4	1	2	4,8	4
R-P02-M03-P1 R-P02-M05-P1	2	3	2	1	13	31	2
R-P02-M03-P2 R-P02-M07-P1	2	1	2	1	7	16,6	2
R-P02-M04-P1	1	1	2	1	2	4,8	1
TOTAL					42	100	

Se identifica un total de 5 combinaciones de posturas de las cuales 4 poseen un nivel de riesgo mayor de 1, la Tabla 67 detalla cada una de estas:

Tabla 67: Detalle de posturas con riesgos (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)

Riesgo	Código				Codigo de postura
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
2	2	3	2	1	R-P02-M03-P1 R-P02-M05-P1
	 Doblada	 Dos brazos elevados	 De pie		
2	2	1	2	1	R-P02-M03-P2 R-P02-M07-P1
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 De pie		

4	3	2	4	1	R-P02-M01-P1 R-P02-M02-P1 R-P02-M08-P1
	 Espalda con giro	 Un brazo bajo y el otro elevado	 De pie o en cuclillas el peso equilibrado entre ambas	 <10kg	
4	3	3	4	1	R-P02-M06-P1
	 Espalda con giro	 Dos brazos elevados	 De pie o en cuclillas el peso	 <10kg	

Existen 2 posturas con nivel 2 debido a la inclinación de la espalda ya que el proceso se realiza sobre y bajo el equipo caminero el cual posee superficies irregulares que obligan al operario a adoptar dichas posturas, además 2 de esta poseen nivel 4, provocado por la desviación lateral de la espalda combinado con la posición de las piernas ya que esta actividad se realiza en cuclillas lo cual exige gran carga postural, todas estas posturas forzadas se ejecutan el 95% de tiempo del proceso y se lo realiza diariamente, no solo dentro de los talleres sino también en los frentes de trabajo.

La Tabla 68 agrupa cada postura según su categoría de riesgo.

Tabla 68: Posturas por categoría de riesgo (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)

Riesgo	Frecuencia	Código de postura
1	2	R-P02-M04-P1
2	20	R-P02-M03-P1 R-P02-M03-P2 R-P02-M05-P1 R-P02-M07-P1
3	0	No existen posturas
4	20	R-P02-M01-P1 R-P02-M02-P1 R-P02-M06-P1 R-P02-M08-P1

En este proceso conllevan varios riesgos ergonómicos provocado por las irregulares en el puesto de trabajo, el 48% del tiempo se efectúa posturas con un nivel 4 por lo que se debe tomar acciones correctivas inmediatamente ya que pueden provocar efectos sumamente dañinos a la espalda y miembros inferiores, el 47% se adoptan posturas de nivel 2 en las cuales se deben tomar acciones correctivas en un futuro cercano ya que pueden causar deterioros en el sistema músculo-esquelético a largo plazo.

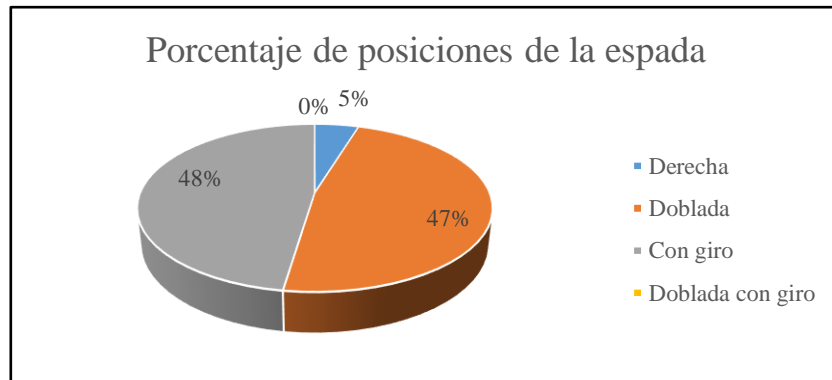


Gráfico 50: Porcentaje de posiciones de la espalda (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)

El Gráfico 50 indica que la espalda permanece inclinada 48%, además la espalda también permanece inclinada 47% del tiempo, ambas posturas son disergonómicas y pueden causar molestias e incluso lesiones en la espalda alta (dorso), espalda baja (lumbares) y en las caderas.

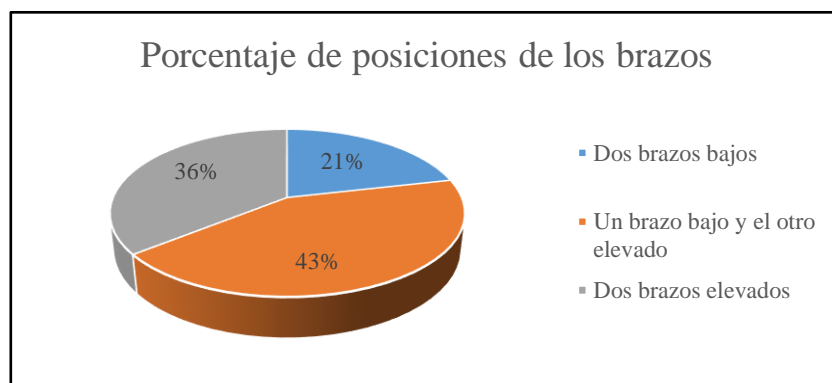


Gráfico 51: Porcentaje de posiciones de los brazos (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)

El Gráfico 51 muestra que en la actividad se permanece con al menos un brazo elevado más del 79% del tiempo, esta postura no es natural para el cuerpo y puede traer molestias a lo largo de la jornada en articulaciones y lesiones en un futuro cercano.

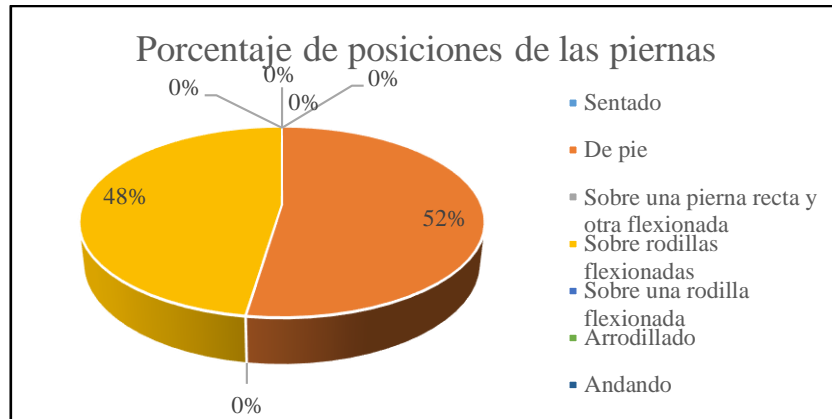


Gráfico 52: Porcentaje de posiciones de las piernas (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)

Según el Gráfico 52, el 48% del tiempo del proceso se mantiene de pie siendo una posición natural sin ningún tipo de riesgo, sin embargo, puede provocar dolores musculares, cansancio, etc., el 52% del tiempo restante el trabajador permanece en cuclillas debido al puesto de trabajo, esto debe ser corregido ya que puede causar daños en articulaciones como la rodilla.

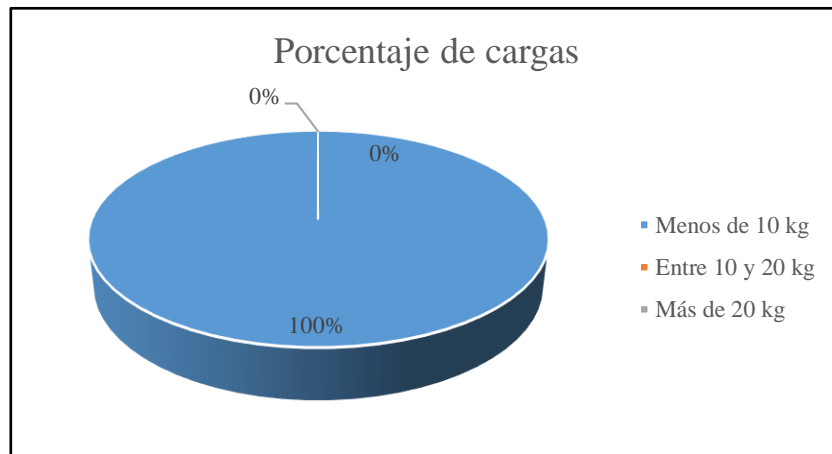


Gráfico 53: Porcentaje de cargas manipuladas (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)

Según el Gráfico 53, en este proceso no se manipulan cargas mayores a 10kg ya que tan solo se trabaja con pequeñas herramientas manuales por ello no tiene riesgo.

4.6.5 Lavadora automotriz









Se obtuvo un total de 5 combinaciones de posturas, la Tabla 69 muestra el código de las posturas adoptadas en el desarrollo de sus actividades las cuales 5 a 6 minutos, se selecciona una frecuencia de muestreo de 10 segundos.

Tabla 69: Resumen de posturas (limpieza de vehículos livianos)

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
L-P01-M01-P1 L-P01-M02-P1 L-P01-M03-P1	1	1	2	1	44	65,67	1
L-P01-M01-P2 L-P01-M02-P2 L-P01-M03-P2	2	1	2	1	13	19,4	2
L-P01-M02-P3	3	1	2	1	5	7,46	1
L-P01-M03-P3	1	2	2	1	3	4,48	1
L-P01-M02-P4	2	1	3	1	2	3	2
TOTAL					67	100	

Según la evaluación en esta área existen dos combinaciones de posturas con nivel de riesgo 2, las cuales enlistan en la Tabla 70.

Tabla 70: Detalle de posturas con riesgo (limpieza de vehículos livianos)

Riesgo	Código				Codigo de postura
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
2	2	1	3	1	L-P01-M02-P4
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 Sobre una pierna recta y otra flexionada	 <10kg	
2	2	1	2	1	L-P01-M01-P2 L-P01-M02-P2 L-P01-M03-P2
	 Doblada	 Dos brazos bajos	 De pie	 <10kg	

Estas posturas son de nivel 2 debido a la posición inclinada de la espalda, esta se adopta al momento de lavar las partes bajas del automóvil como son las ruedas, parachoques, guardafangos, el lavado se realiza varias veces al día, toda la semana.

La Tabla 71 muestra las combinaciones de posturas adoptadas agrupados por su categoría de riesgo.

Tabla 71: Posturas por categoría de riesgo (limpieza de vehículos livianos)

Riesgo	Frecuencia	Código de postura
1	52	L-P01-M01-P1 L-P01-M02-P1 L-P01-M02-P3 L-P01-M03-P1 L-P01-M03-P3
2	15	L-P01-M02-P4 L-P01-M01-P2 L-P01-M02-P2 L-P01-M03-P2
3	0	No existen posturas
4	0	No existen posturas

Un 78% tienen un nivel 1, se las considera posturas normales sin efectos dañinos al sistema músculo-esquelético por lo cual no requiere acción alguna, el 16% son de nivel 2 tienen la posibilidad de causar problemas y requieren acciones en un futuro cercano.

En el Gráfico 54 se observa que la espalda mantiene su posición derecha un 70% de tiempo, dicha postura es natural en el cuerpo por ello no tiene riesgo, un 22% el obrero mantiene la espalda doblada y un 8% la espalda con un cierto giro estas posturas no tienen riesgo debido a su pequeño porcentaje de tiempo, pero pueden desarrollar molestias a lo largo del tiempo.

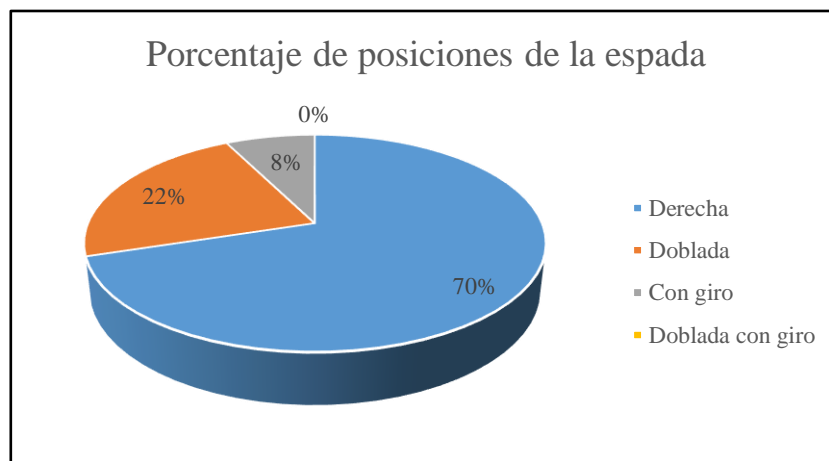


Gráfico 54: Porcentaje de posiciones de la espalda (limpieza de vehículos livianos)

En el Gráfico 55, los brazos se mantienen por debajo de los hombros en un 96% del tiempo, por lo cual esta postura no tiene riesgo, el porcentaje restante se mantiene un brazo elevado y el otro abajo por ello no posee riesgo.

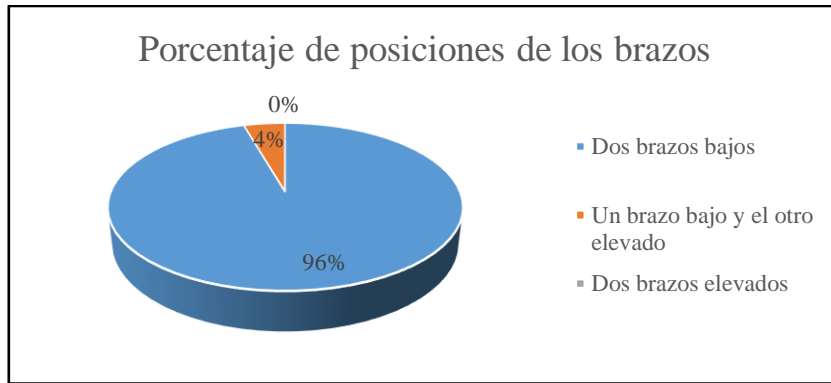


Gráfico 55: Porcentaje de posiciones de los brazos (limpieza de vehículos livianos)

Según el Gráfico 56, el operario se mantiene de pie con las dos piernas rectas casi todo el proceso, un pequeño porcentaje de tiempo se mantiene una pierna recta y otra flexionada, esta postura no tiene riesgo, pero puede traer cansancio y fatiga en las piernas.

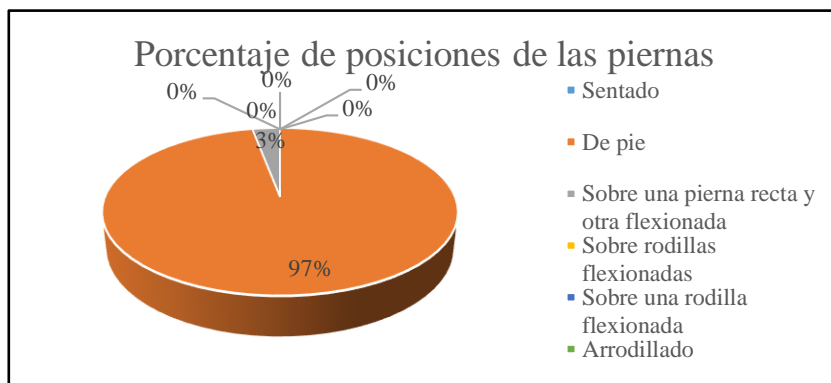


Gráfico 56: Porcentaje de posiciones de las piernas (limpieza de vehículos livianos)

El Gráfico 57 muestra que todas las cargas manipuladas por el operario son de menos de 10Kg lo cual no conlleva riesgos para él ya que manipula herramientas de limpieza como escobas, baldes, mangueras y detergentes.

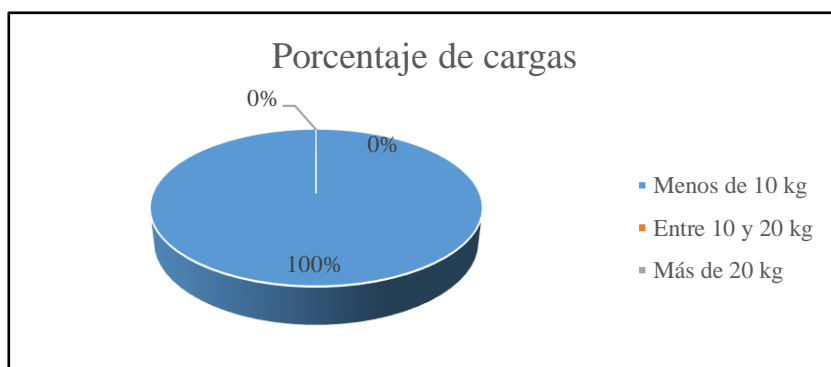


Gráfico 57: Porcentaje de cargas manipuladas (limpieza de vehículos livianos)

4.7 Evaluación por método RULA

Por medio del método RULA se analizan aquellas posturas previamente evaluadas por el método OWAS que poseen niveles de riesgo mayores a 1 los cuales necesitan una evaluación mucho más profunda, previo al estudio se establece un procedimiento y protocolo de evaluación con ello se logra un estudio uniforme para cada una de las posturas, ver ANEXO 3, la Gráfico 58 muestra el resumen del procedimiento de evaluación del método.

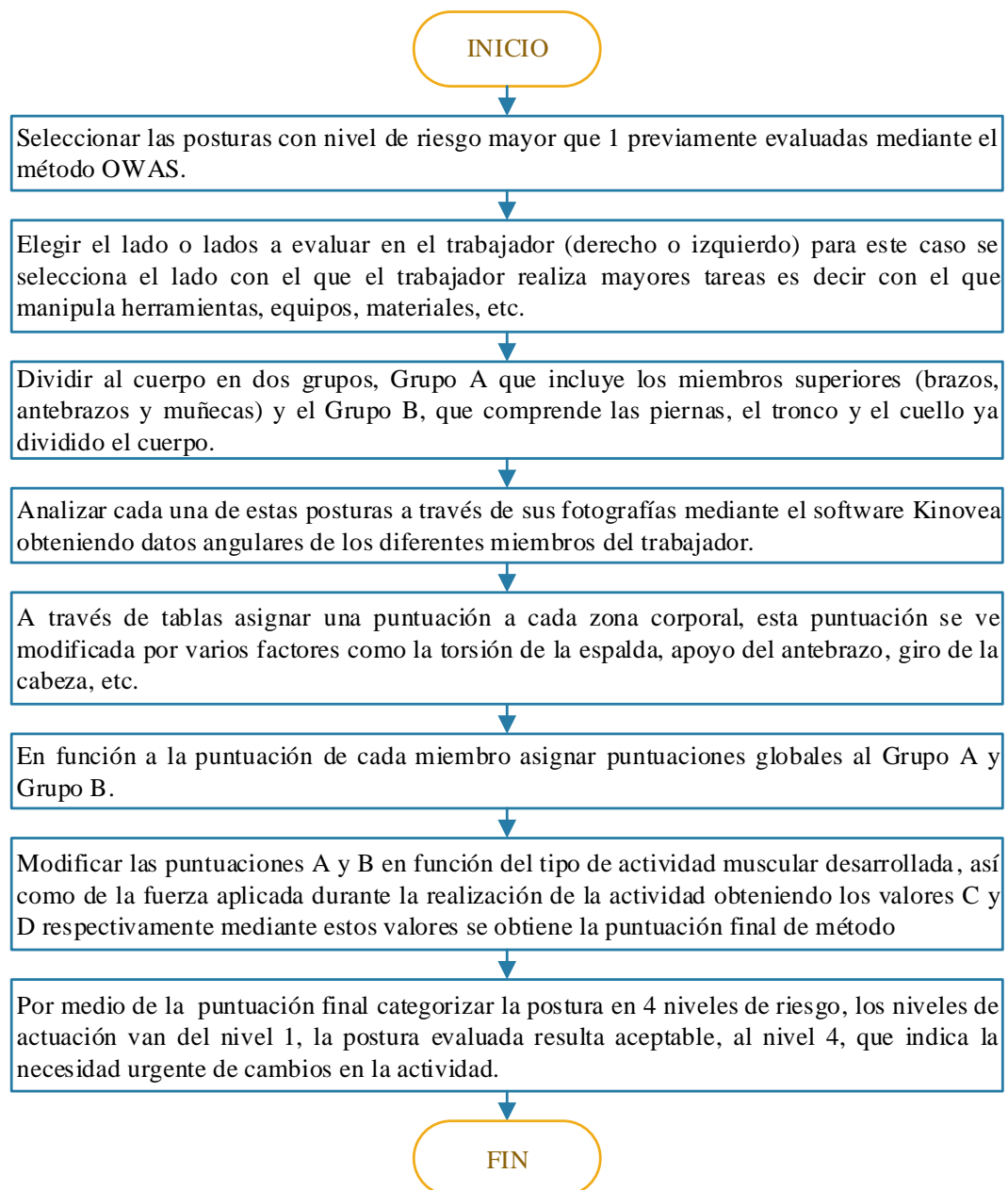


Gráfico 58: Evaluación por método RULA

De la Tabla 72 a la Tabla 78 se muestra la evaluación del proceso de cambio de aceite de motor en un volquete del taller de mecánica automotriz, las evaluaciones de los demás puestos de trabajo se las detalla en el ANEXO 5.

Tabla 72: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (desmontar filtro de combustible secundario)


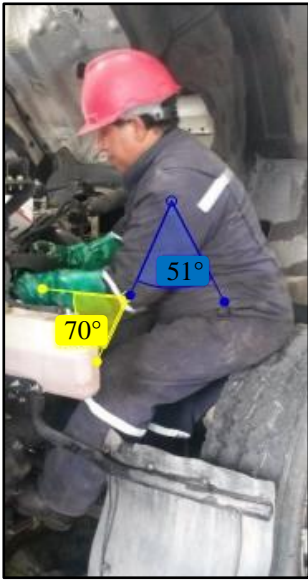

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:					
				Fecha:					
		Actividad:	Desmontar filtro de combustible secundario	Código postura:	M-P04-M04-P1				
		Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	2	4	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	1							

Tabla 73: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (bombear combustible hacia el filtro de combustible secundario)


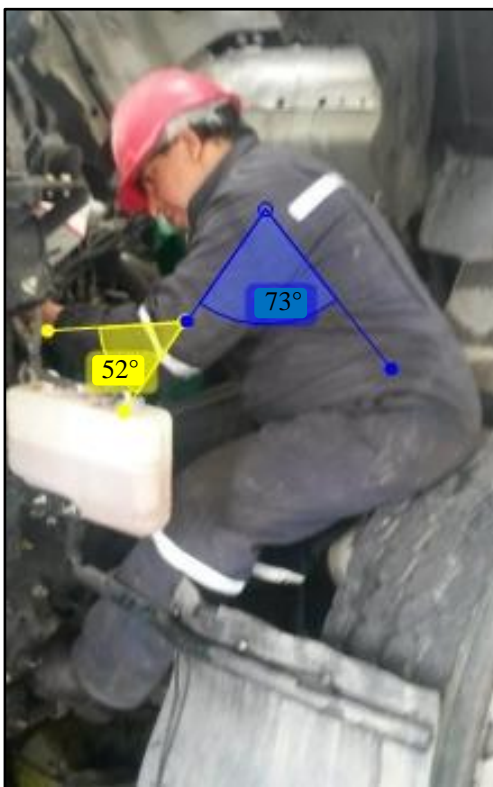

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:					
			Fecha:						
		Actividad:	Bombear combustible hacia el filtro de combustible secundario	Código postura:	M-P04-M05-P1				
		Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
		Evaluación de posturas método RULA							
Grupo A		Grupo B							
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1							
	Muñeca	3							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	1							

Tabla 74: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (colocar filtro de combustible secundario)


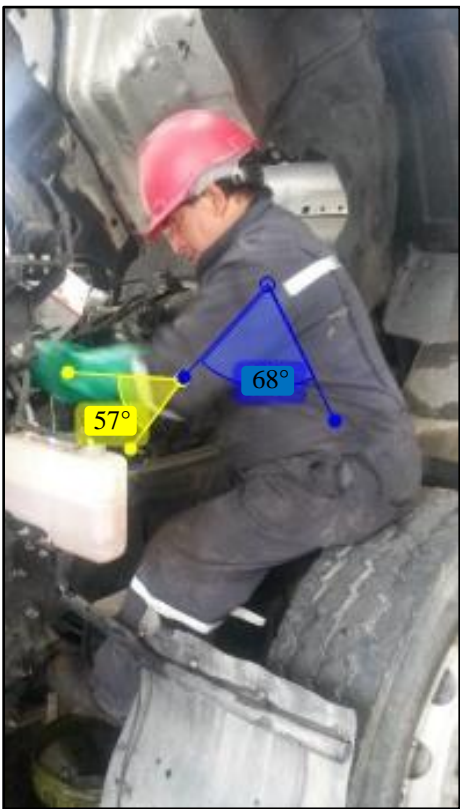

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:					
			Fecha:						
		Actividad:	Colocar filtro de combustible secundario	Código postura:	M-P04-M06-P1				
		Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	1							

Tabla 75: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (desmontar filtro de combustible primario)




		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:					
			Fecha:						
		Actividad:	Desmontar filtro de combustible primario	Código postura:	M-P04-M07-P2				
		Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
		Evaluación de posturas método RULA							
		Grupo A		Grupo B					
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	2	4	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	1							

Tabla 76: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (colocar filtro de combustible primario)


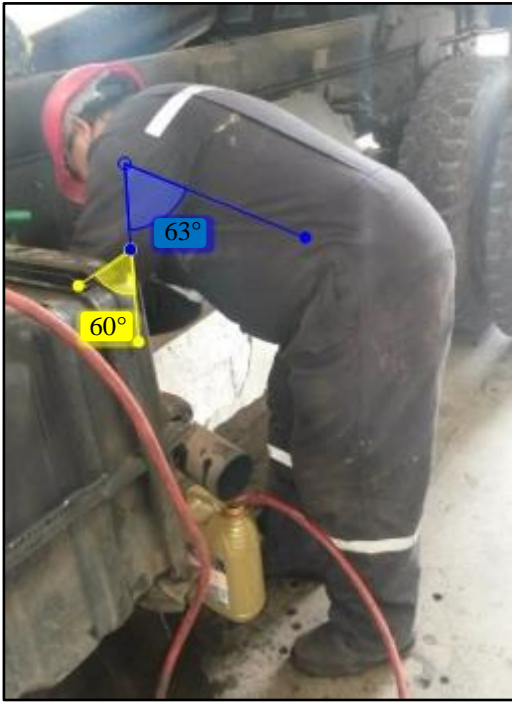

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:					
			Fecha:						
		Actividad:	Colocar filtro de combustible primario	Código postura:	M-P04-M08-P1				
		Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	4	7	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1				8			

Tabla 77: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (llenar con combustible la cámara de filtro de combustible primario)


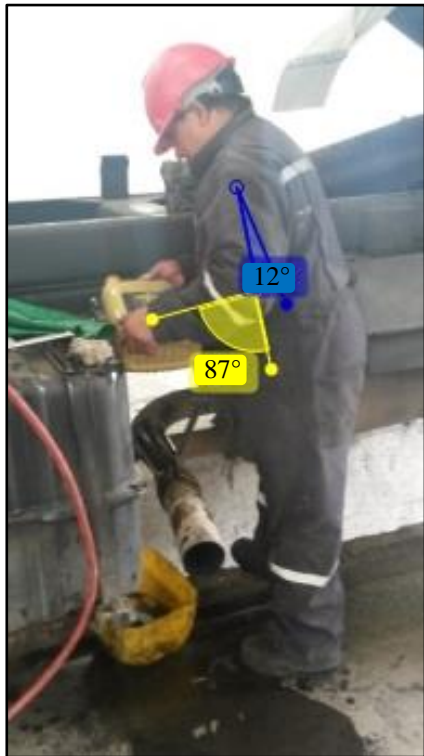


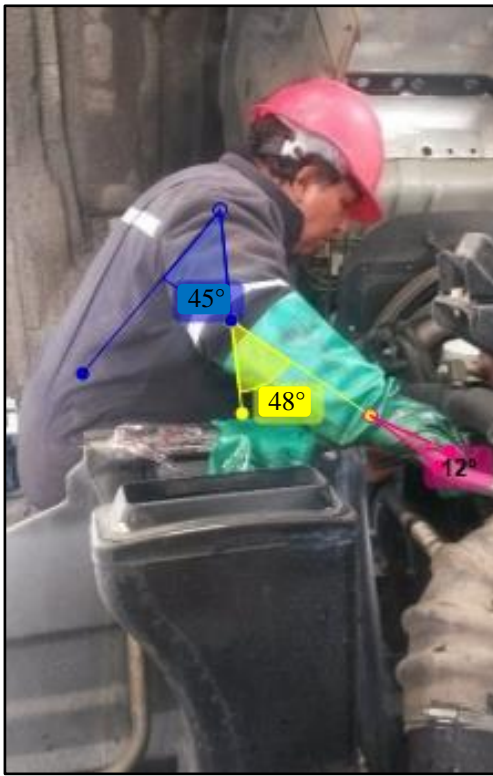

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:					
			Fecha:						
		Actividad:	Llenar con combustible la cámara de filtro de combustible primario	Código postura:	M-P04-M09-P1				
		Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	3	3	1	0	C	5	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
	Antebrazo	1							
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	1							

Tabla 78: Evaluación RULA cambio de aceite de motor de volquete (Colocar filtro de aceite secundario)

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:					
			Fecha:						
		Actividad:	Colocar filtro de aceite secundario	Código postura:	M-P04-M10-P1				
		Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	3	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	3							
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	1							

4.8 Resultados de la evaluación por el método RULA

4.8.1 Taller de soldadura y torno

Reparación de partes de equipo caminero

Este proceso posee varias posturas con nivel de riesgo mayor de 1, estas posturas se evalúan a profundidad mediante el método RULA, en total se analiza 8 posturas las cuales se muestran en la Tabla 79.

Tabla 79: Resultados categorizados por el método RULA (reparación de partes de equipo caminero)

Nivel	Número de posturas	Código de postura
1	0	No existen posturas
2	0	No existen posturas
3	3	ST-P01-M01-P1 ST-P01-M04-P1 ST-P01-M05-P1
4	5	ST-P01-M02-P1 ST-P01-M03-P1 ST-P01-M03-P2 ST-P01-M03-P3 ST-P01-M06-P1

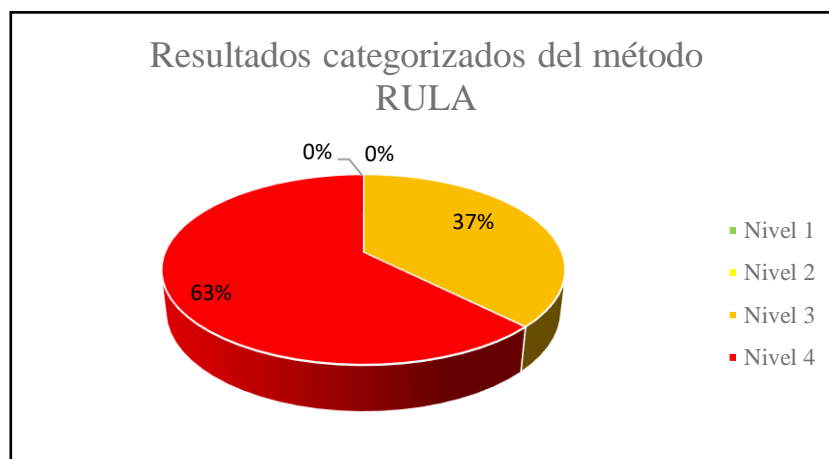


Gráfico 59: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (reparación de partes de equipo caminero)

El Gráfico 59 muestra que el trabajador se encuentra expuesto a riesgos ergonómicos debido a que estas actividades se las realiza a nivel del piso o sobre maquinaria obligándolo a realizar grandes flexiones en sus extremidades, en las posturas analizadas las extremidades con mayores puntuaciones que afectan al resultado final son: brazos los

cuales poseen flexiones mayores a 45°, el cuello con inclinaciones de 20° en adelante y el tronco con ángulos de inclinación mayores a 20°, de estos resultados el 63% de las posturas son de nivel 4 y requieren cambios urgentes en las actividades para mitigar las sus consecuencias, el porcentaje restante tienen nivel 3 por ello se requieren cambios en la tarea, las posturas analizadas representan el 88% del proceso, el cual se lo realiza diariamente, por ello la urgencia de tomar acciones sobre este proceso.

Elaboración de elementos

La elaboración de elementos es uno de los procesos principales en esta área, se identifica un total de 7 posturas con riesgo, a continuación, la Tabla 80 detalla los resultados obtenidos.

Tabla 80: Resultados categorizados por el método RULA (elaboración de elementos)

Nivel	Número de posturas	Código de postura
1	0	No existen posturas
2	0	No existen posturas
3	5	ST-P02-M01-P1 ST-P02-M02-P1 ST-P02-M06-P1 ST-P02-M07-P3 ST-P02-M09-P1
4	2	ST-P02-M03-P1 ST-P02-M08-P1

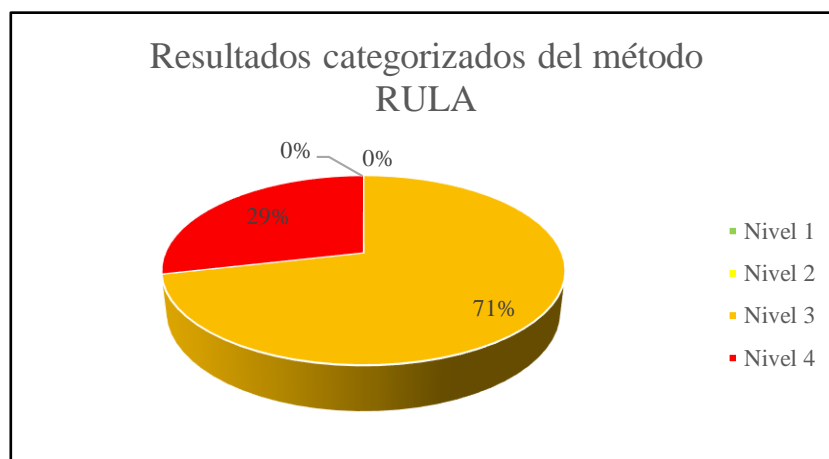


Gráfico 60: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (elaboración de elementos)

El proceso se lo realiza en mesas de trabajo para la elaboración de elementos de diversos tamaños, la gran variedad de elementos forzan al personal a realizar grandes esfuerzos en

sus extremidades, los miembros con mayores flexiones son: los brazos que se flexionan en ángulos mayores a 45° y el tronco o espalda con inclinaciones mayores a 20°, estas posiciones influyen directamente al resultado final RULA, el Gráfico 60 interpreta que el 71% de posturas tienen un nivel 3 por lo que necesitan cambios u acciones que reduzcan el riesgo ergonómico, el 29% restante son de nivel 4 que requieren cambios urgentes ya que son las que mayor daño causan al sistema músculo-esquelético, las posiciones analizadas se las adopta el 54% del tiempo total de la actividad.

4.8.2 Taller de mecánica automotriz

Proceso de revisión del sistema de frenos vehículo liviano

En este proceso se analizan un total de 4 posturas previamente evaluadas por el método OWAS, la Tabla 81 detalla estas posturas junto con su nivel de riesgo y su código.

Tabla 81: Resultados categorizados por método RULA (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)

Nivel	Número de posturas	Código de postura
1	0	No existen posturas
2	0	No existen posturas
3	0	No existen posturas
4	3	M-P01-M02-P1 M-P01-M06-P1 M-P01-M10-P1

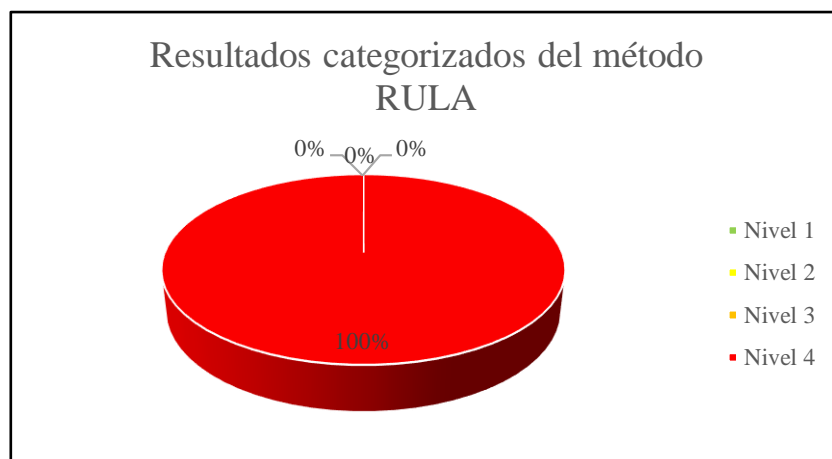


Gráfico 61: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (revisión del sistema de frenos vehículo liviano)

Como indica el Gráfico 61, el total de posturas evaluadas se categoriza con nivel 4, esto se debe a que el empleado adopta esta posición al momento de sacar las ruedas del automóvil, esto se lo realiza varias veces al día, se puede sufrir graves lesiones en el sistema músculo-esquelético en especial a nivel de dorso y lumbares debido a la gran curvatura de la espalda, también puede haber efectos en rodillas, por ello es necesario realizar cambios urgentes en esta actividad, las extremidades que tienen mayores inclinaciones son los brazos con inclinaciones mayores a 45° y el tronco con flexión mayor a 20°.

Proceso de cambio de aceite de motor de vehículo liviano

En este proceso tan solo existe una postura que se analiza más a fondo mediante RULA, la Tabla 82 muestra los resultados de dicha evaluación.

Tabla 82: Resultados categorizados por método RULA (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)

Nivel	Número de posturas	Código de postura
1	0	No existen posturas
2	0	No existen posturas
3	1	M-P02-M11-P1
4	0	No existen posturas

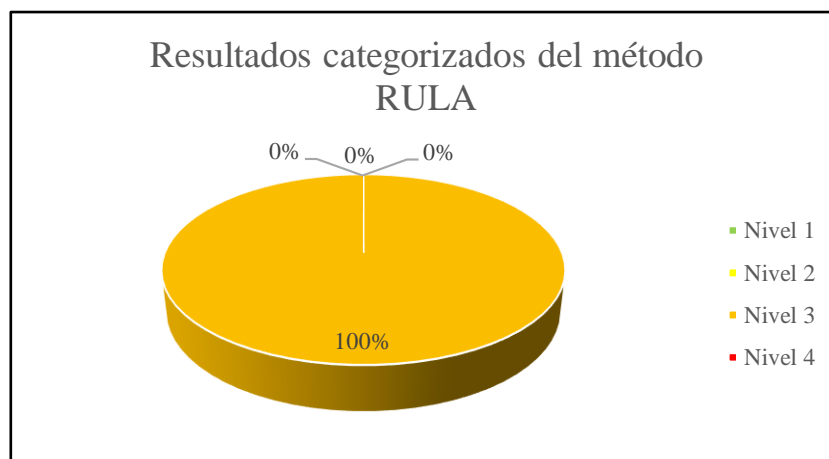


Gráfico 62: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (cambio de aceite de motor de vehículo liviano)

El Gráfico 62 indica los resultados del método RULA, la postura analizada se categoriza en nivel 3, debido a la curvatura de la espalda la cual se encuentra fuera de su centro de gravedad en una flexión mayor a 20° afectando de esta forma las vértebras y por

consiguiente puede provocar daños en el sistema músculo-esquelético otra extremidad con gran flexión es el brazo con 45°, por esto se recomienda el rediseño de la tarea para evitar futuros inconvenientes.

Cambio de aceite de motor de volquete

Debido a la irregularidad del puesto de trabajo en este proceso existen gran cantidad de posturas con riesgo en su totalidad se analizan 7, a continuación, la Tabla 83 identifica estas posiciones.

Tabla 83: Resultados categorizados por método RULA (cambio de aceite de motor de volquete)

Nivel	Número de posturas	Código de postura
1	0	No existen posturas
2	1	M-P04-M09-P1
3	5	M-P04-M04-P1 M-P04-M05-P1 M-P04-M06-P1 M-P04-M07-P2 M-P04-M10-P1
4	1	M-P04-M08-P1

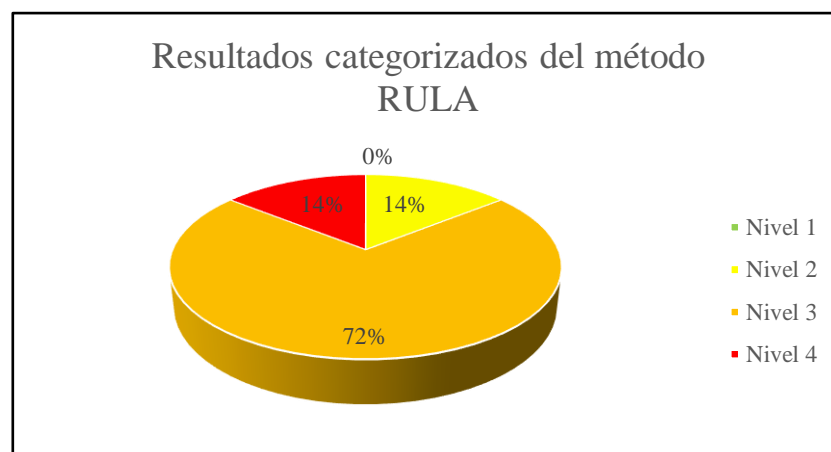


Gráfico 63: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (cambio de aceite de motor de volquete)

En el Gráfico 63 se aprecia que el 72% de las posturas analizadas tienen una categorización nivel 3 causado por las grandes flexiones de los brazos y el troco las cuales son mayores a 45° y 20° respectivamente, estas posiciones se adoptan debido a las actividades sobre el volquete que obligan al obrero a estirar sus extremidades, para reducir el riesgo es necesario rediseñar los métodos de trabajo, 1 postura posee un nivel 2, esta

no requiere cambios en la actividad pero se la puede estudiar con más profundidad, la postura con nivel 4 requiere cambios urgentes en la actividad, estos riesgos dependen de varios factores como: la realización de movimientos repetitivos en especial al momento de ajustar o desajustar tuercas y diferentes elemento, además del esfuerzo físico al momento de manipular herramientas propias de la tarea pueden generar alteraciones en el sistema músculo-esquelético del operario [55].

4.8.3 Taller de electricidad automotriz

Mantenimiento de alternadores de equipo caminero

Este proceso se realiza frecuentemente y se ha identificado 1 postura que debe ser evaluada más profundamente, la Tabla 84 detalla los resultados de la evaluación por el método RULA.

Tabla 84: Resultados categorizados por método RULA (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)

Nivel	Número de posturas	Código de postura
1	0	No existen posturas
2	0	No existen posturas
3	1	E-P01-M01-P1
4	0	No existen posturas

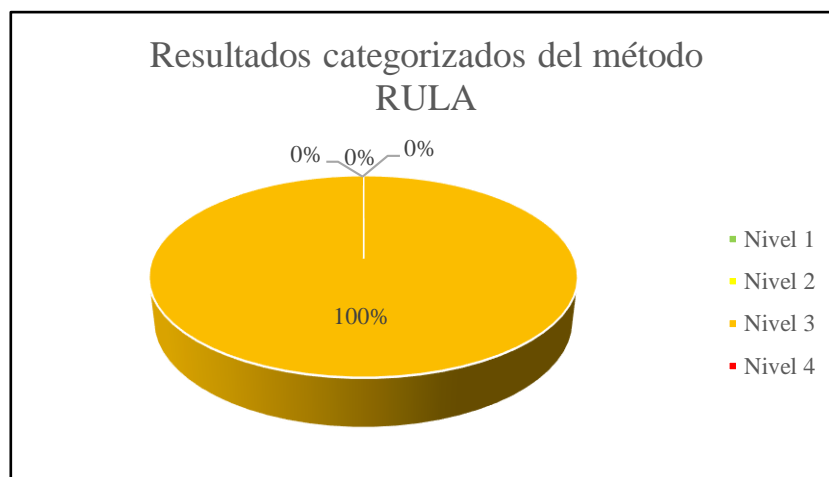


Gráfico 64: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)

El Gráfico 64 indica una postura con peligros para el sistema músculo-esquelético, esta se categoriza con nivel 3, es por esto que se deben tomar acciones para disminuir el riesgo, esta se la adopta el 29% del tiempo del proceso y se la realiza sobre el equipo caminero para poder desmontar el alternador de la maquinaria por lo cual la espalda se inclina más de 20°, pudiendo causar daños como dolores y lesiones que con el tiempo pueden ser graves.

Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero

El motor de arranque se encuentra dentro del equipo caminero en lugares poco accesibles por lo que se adoptan ciertas posturas disergonómicas, las cuales se evalúan a profundidad para saber si es necesario tomar acciones correctivas sobre estas, la Tabla 85 detalla la evaluación realizada.

Tabla 85: Resultados categorizados por método RULA (mantenimiento de motores de arranque de equipo caminero)

Nivel	Número de posturas	Código de postura
1	0	No existen posturas
2	0	No existen posturas
3	2	E-P02-M01-P1 E-P02-M04-P1
4	0	No existen posturas

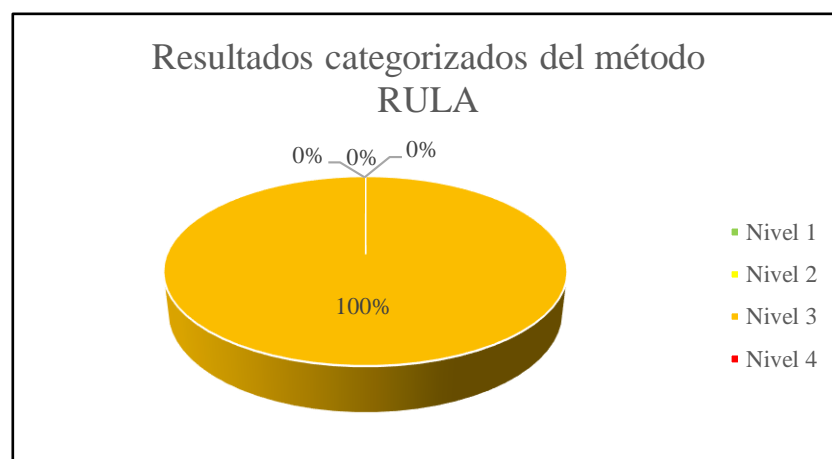


Gráfico 65: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (mantenimiento de alternadores de equipo caminero)

Este proceso posee 2 posturas con nivel 3, las cuales son provocadas al momento de sacar y colocar el motor de arranque, debido a la dificultad de acceso el trabajador debe inclinar

su espalda con un ángulo mayor a 20° causando sobreesfuerzo en esta zona, además se ven afectados los brazos ya que deben estirarse más de 45°, estos ángulos afectan directamente al resultado RULA, por esto se deben implementar medias para reducir el riesgo, las posturas se adoptan el 57% del tiempo del proceso, ver Gráfico 65.

4.8.4 Taller de reparación de equipo caminero

Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero

Después de la evaluación por el método OWAS se identifica un total de 7 posturas que analizan a profundidad, la Tabla 86 el resumen de la evaluación por RULA.

Tabla 86: Resultados categorizados por método RULA (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)

Nivel	Número de posturas	Código de postura
1	0	No existen posturas
2	0	No existen posturas
3	0	No existen posturas
4	7	R-P01-M01-P1 R-P01-M02-P1 R-P01-M02-P2 R-P01-M03-P1 R-P01-M04-P1 R-P01-M05-P1 R-P01-M06-P1

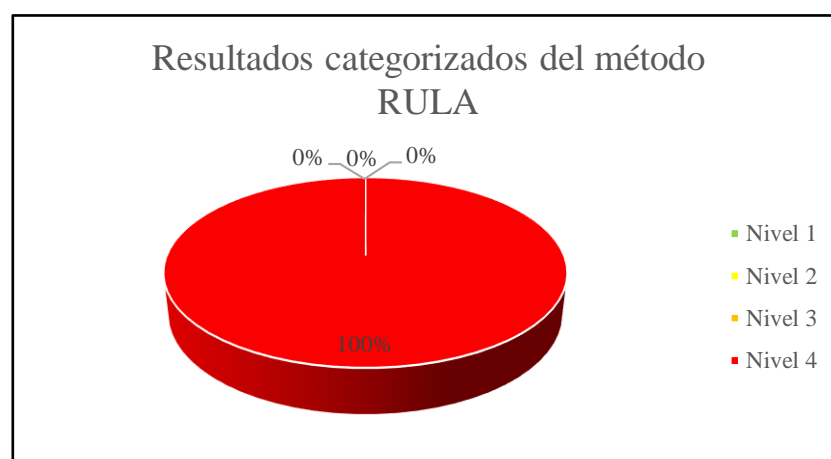


Gráfico 66: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)

El cambio de uñas y porta uñas requiere varias posturas la mayoría de ellas forzadas afectando a la espalda y rodillas ya que las actividades se realizan a nivel del piso para poder cambiar dichos elementos, el obrero puede sufrir lesiones de menisco consecuencia de períodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas, todas las posturas analizadas son de nivel 4 siendo muy dañinas para el sistema músculo-esquelético por lo que requieren medidas urgentes para atenuar el riesgo, las principales extremidades que afectan la puntuación final son los brazos, el tronco y las piernas estas posiciones se mantienen en todo el proceso, ver Gráfico 66 [54].

Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero

El cambio de aceite y filtros se ejecuta mayormente en los frentes de trabajo y se adoptan 8 posturas que se analizan por el método RULA, la Tabla 87 muestra la evaluación de cada una.

Tabla 87: Resultados categorizados por método RULA (cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero)

Nivel	Número de posturas	Código de postura
1	0	No existen posturas
2	0	No existen posturas
3	3	R-P02-M03-P1 R-P02-M03-P2 R-P02-M07-P1
4	5	R-P02-M01-P1 R-P02-M02-P1 R-P02-M05-P1 R-P02-M06-P1 R-P02-M08-P1

Las posturas analizadas ocupan cerca del 95% del tiempo del proceso y se realiza varias veces a la semana según la maquinaria lo requiera. Se evalúa 8 posturas de las cuales el 37% son de nivel 3 y requieren cambios en la tarea, el porcentaje restante tiene un nivel 4 las cuales afectan gravemente al sistema músculo-esquelético y requieren cambios o medidas de mitigación urgentes dentro del proceso, las principales zonas afectadas son los brazos con flexiones mayores a 45°, el cuello con 20 ° y el tronco con una inclinación mayor a 20°, las piernas también se ven afectadas debido al trabajo en cuclillas, ver Gráfico 67.

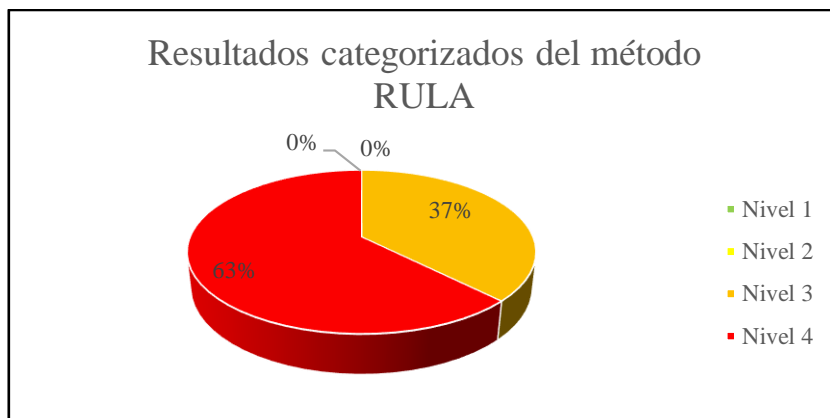


Gráfico 67: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero)

4.8.5 Lavadora automotriz

En el área de lavado automotriz se adopta varias posturas de las cuales 4 se los analiza mediante el método RULA y de esta forma conocer de manera más precisa el nivel de actuación que requieren, La Tabla 88 muestra los resultados obtenidos de la evaluación.

Tabla 88: Resultados categorizados por método RULA (limpieza de vehículos livianos)

Nivel	Número de posturas	Código de postura
1	0	No existen posturas
2	0	No existen posturas
3	2	L-P01-M01-P2 L-P01-M02-P2
4	2	L-P01-M02-P4 L-P01-M03-P2

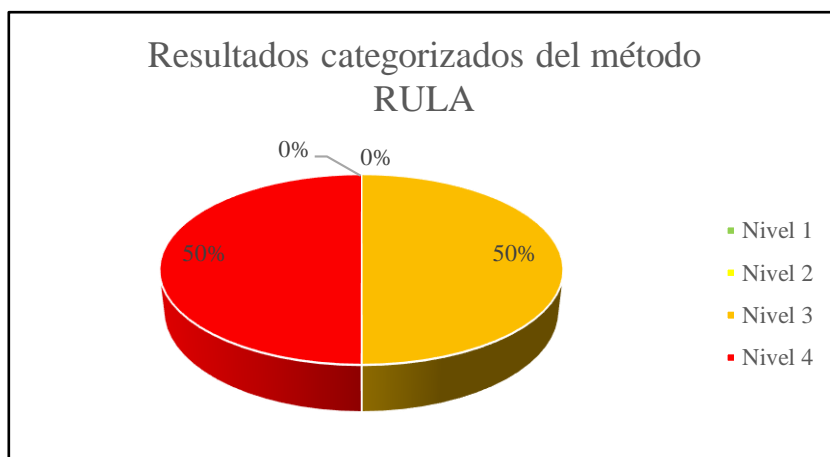


Gráfico 68: Porcentaje de posturas categorizadas por método RULA (limpieza de vehículos livianos)

Como muestra el Gráfico 68, el 50% se categorizan con un nivel 3 y se debe rediseñar los métodos de trabajo en las actividades ya que la inclinación de la espalda puede producir daños en el sistema músculo-esquelético, el 50% restante se categorizan con nivel 4 por ello se debe aplicar cambios en la tarea inmediatamente con el fin de reducir el riesgo de dolencias o lesiones.

4.9 Resumen de resultados métodos OWAS y RULA

La Tabla 89 y la Tabla 90 muestran la categorización según el nivel de riesgo de las posturas analizadas mediante los métodos OWAS y RULA.

Tabla 89: Resultados totales del método OWAS

Área	RIESGO			
	1	2	3	4
Soldadura y torno	7	15	-	-
Mecánica automotriz	26	10	1	-
Electricidad automotriz	5	3	-	-
Reparación de equipo caminero	1	8	3	4
Lavadora automotriz	5	4	-	-

El método OWAS revela que las áreas de trabajo en su mayoría tienen posturas con niveles de riesgo 2 con posibilidades de causar daños al sistema músculo-esquelético estas requieren acciones de mitigación para evitar enfermedades profesionales, los talleres con mayores riesgos ergonómicos son el área de soldadura y torno y el área de reparación de equipo caminero ya que poseen posturas con niveles 3 y 4 que tienen efectos dañinos en el trabajador, dichas posturas afectan gravemente a la espalda ya que adopta grandes inclinaciones mayores a 20° combinadas con flexiones inadecuadas de brazos y piernas.

Tabla 90: Resultados totales del método RULA

Área	RIESGO			
	1	2	3	4
Soldadura y torno	-	-	8	7
Mecánica automotriz	-	1	6	4
Electricidad automotriz	-	-	3	-
Reparación de equipo caminero	-	-	3	12
Lavadora automotriz	-	-	2	2

Mediante RULA se revela que gran parte de las posturas son de nivel 3 y 4 requieren cambios en las metodologías de trabajo, además de otros sistemas de mitigación como la implantación de pausas activas con ejercicios que ayuden a reducir los malestares en las diversas zonas corporales, las áreas que requieren urgentemente estos cambios son el taller de soldadura y torno y el taller de reparación de equipo caminero cuyas posturas afectan principalmente la espalda, rodillas y codos.

Los resultados obtenidos mediante la encuesta se contrastan con los obtenidos por el estudio, a través de los métodos OWAS y RULA se indica que la zona con mayor riesgo ergonómico es la lumbar ya que la mayoría de las posturas obligan al obrero a adoptar inclinaciones mayores a 20°, además las molestias en rodillas se deben a las actividades realizadas en cuclillas debido al diseño del puesto del trabajo, las tareas directamente en la maquinaria o actividades a nivel del piso.

4.10 Programa de mitigación de riesgos ergonómicos

Los talleres de mantenimiento vehicular y equipo caminero poseen un programa de pausas activas, para complementarlo se plantea un programa de gimnasia laboral, el cual permite mitigar de los riesgos ergonómicos provocados por la carga postural.

Un programa de gimnasia laboral consiste en un conjunto de ejercicios que incluyen una rutina de técnicas de relajación, ejercicios de calentamiento, movilidad articular, elongación, fortalecimiento de diferentes grupos musculares y dinámicas de recreación. Son realizados en un breve espacio de tiempo con la finalidad de activar la respiración, circulación sanguínea, energía corporal, que permite un desempeño eficiente de trabajo al revertir la carga física generadora de trastornos músculo-esqueléticos y al aumentar la productividad de una empresa [56].

4.10.1 Objetivos de la gimnasia laboral

Los objetivos de la gimnasia laboral son variados. Se trata de colaborar con el crecimiento de la productividad de la empresa sin deteriorar la fuerza de trabajo o los recursos humanos. Uno de sus propósitos es disminuir los costos por motivo de accidentes, enfermedades, consumo de medicamentos etc. De acuerdo a las palabras de Chávez, la sesión de ejercicios dura unos 15 minutos, tiempo más que suficiente para que el

trabajador quede "como nuevo". Explica que la gimnasia laboral es como un breve recreo que ofrece la empresa para que el trabajador cargue las pilas y continúe trabajando con mejor ánimo [57].

Este tipo de gimnasia mejora el acondicionamiento cardiovascular y el metabolismo de las grasas, disminuye la presión sanguínea, baja los niveles de colesterol total en la sangre, reduce los niveles sanguíneos de glicemia en los diabéticos, etc. [57].

4.10.2 Beneficios de la gimnasia laboral

Fisiológicos

- Provoca un aumento de la circulación sanguínea a nivel de la estructura muscular, mejorando la oxigenación de los músculos y tendones y disminuyendo la acumulación de ácido láctico.
- Mejora la movilidad y flexibilidad músculo articular.
- Disminuye las inflamaciones y traumas.
- Mejora la postura.
- Disminuye la tensión muscular innecesaria.
- Disminuye el esfuerzo en la ejecución de las tareas diarias.
- Facilita la adaptación al puesto de trabajo.

Psicológicos

- Favorece el cambio de la rutina.
- Refuerza la auto-estima.
- Muestra la preocupación de la empresa con sus funcionarios.
- Mejora la capacidad de concentración en el trabajo.

Sociales

- Despierta el surgimiento de nuevos líderes.
- Favorece el contacto personal.
- Promueve la integración social.
- Favorece el sentido de grupo - se sienten parte de un todo.
- Mejora las relaciones interpersonales.

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROGRAMA DE GIMNASIA LABORAL	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

1. INTRODUCCIÓN

Las exigencias físicas asociadas a las actividades de mantenimiento tanto automotriz como de equipo caminero dentro de los talleres podrían involucran varios factores de riesgo ergonómico que afectan el sistema músculo-esquelético. Una de las medidas para prevenir esta situación es planificar y programar un sistema de gimnasia laboral en este caso de tipo preparatoria y de relajación. Estos períodos, significan sólo algunos minutos dentro de la jornada laboral, pero son de gran beneficio para el personal mitigando el riesgo ergonómico.

2. OBJETIVO

Ejecutar ejercicios físicos de tipo preparatorios y de compensación en el lugar de trabajo para reducir las tensiones y el dolor muscular y así prevenir enfermedades derivadas de la carga postural debido a las actividades realizadas por los obreros.

3. ALCANCE

El programa de gimnasia laboral abarca a los 11 trabajadores de planta que realizan mantenimiento automotriz y de equipo caminero dentro de los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua.

4. DEFINICIONES

- **Gimnasia laboral.** Es la práctica de la actividad física realizada por los empleados colectivamente en el lugar de trabajo durante su jornada laboral para mejorar su condición fisiológica, postural, anímica.
- **Gimnasia laboral preparatoria.** Es la actividad física realizada antes de iniciar el trabajo, actuando de manera preventiva sobre el empleado para evitar accidentes, distensiones musculares y enfermedades laborales.
- **Gimnasia laboral de relajamiento.** Realizada al final de la jornada laboral, tiene por objetivo disminuir la tensión creadas por las actividades realizadas en

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROGRAMA DE GIMNASIA LABORAL	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

el trabajo, para que estos músculos no desarrollen micro-lesiones las que acarrearán en lesiones mayores con el paso de los días.

- **Aducción.** Movimiento por el cual un miembro o un órgano se acerca al plano medio que divide imaginariamente el cuerpo en dos partes simétricas.
- **Abducción.** Movimiento por el cual un miembro o un órgano se aleja del plano medio que divide imaginariamente el cuerpo en dos partes simétricas.

5. RESPONSABLES

Investigador

- Elaborar el programa de gimnasia laboral.

Medico ocupacional.

- Encargado de revisar y validar el documento elaborado.

Encargado(a) de seguridad industrial

- Aprueba el documento para implementarlo dentro de la entidad.
- Planificar los horarios para la aplicación de la gimnasia preparatoria y de relajación.
- Ejecutar el procedimiento y evaluar sus resultados

Personal

- Participar de manera activa en la ejecución del documento.
- Aceptar sugerencias y recomendaciones del área de salud ocupacional.
- Retroalimentar respecto a los efectos de la ejecución del documento.

6. LUGAR

Exteriores de las áreas de mantenimiento vehicular y equipo caminero (garaje de la institución).

7. HORARIO

Gimnasia preparatoria


- 07h00

Gimnasia de relajación

- 15h50

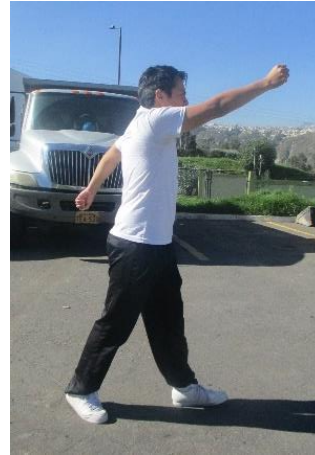
ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	PROGRAMA DE GIMNASIA LABORAL	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

8. DURACIÓN	
5 a 10 minutos	
9. PROCESO	
<p>Gimnasia preparatoria</p> <ul style="list-style-type: none"> El encargado de seguridad industrial reúne 10 minutos antes de iniciar la jornada laboral a todo el personal de mantenimiento vehicular y equipo caminero en una zona segura fuera de las áreas de trabajo para iniciar las rutinas de calentamiento, los trabajadores deben estar sin equipos de protección personal ni ropa de trabajo. <p>Gimnasia de relajación</p> <ul style="list-style-type: none"> El personal se reúne junto con el encargado de seguridad industrial en los exteriores de las áreas de trabajo en una zona segura 10 minutos antes de finalizar la jornada de trabajo para iniciar las respectivas rutinas de relajación, deben estar sin equipos de seguridad ni ropa de trabajo. 	
10. EJERCICIOS PARA LA GIMNASIA PREPARATORIA	
Descripción del ejercicio	Gráfico
<p>Caminar en círculos suavemente sobre talones y puntas de los pies alrededor de 1 minuto.</p>	

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

Caminar lentamente por al menos 1 minuto realizando aducción y abducción con los miembros superiores del cuerpo.



Caminar suavemente 1 minuto flexionando el tronco hasta tocar sus pies con las manos.



Trotar elevando rodillas 30 segundos luego elevar talones hacia los glúteos por 30 segundos.



ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

Dar saltos y caer en semiflexión suavemente por 1 minuto, evitando caer en talones.



Trotar por 1 minuto realizando círculos con los miembros superiores hacia adelante, hacia atrás.



En su mismo puesto brincar y abrir brazos y piernas por 1 minuto.



ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

En su puesto levante los brazos por delante del tronco, hasta arriba de la cabeza, manténgalos 3 segundos y bájelos, repita 5 a 8 veces.

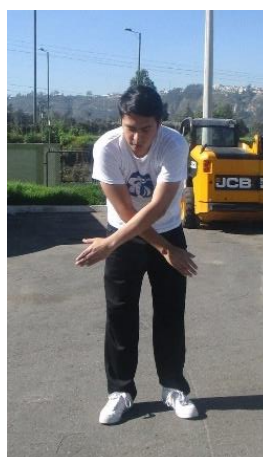
Recuerde: inhalar por la nariz al subir y exhalar por la boca al bajar.



De pie o sentado abra los brazos hasta la altura de los hombros, manténgalos de 3 a 5 segundos y bájelos, repita de 5 a 8 veces. Recuerde: inhalar por la nariz al subir y exhalar por la boca al bajar.



Suba los brazos formando una “V”, luego baje los brazos lentamente cruzados, inhalar por la nariz al subir y exhalar por la boca al bajar. Repita el ejercicio 15 segundos.






ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	PROGRAMA DE GIMNASIA LABORAL	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

EJERCICIOS PARA LA GIMNASIA DE RELAJAMIENTO

Zona superior

Descripción del ejercicio	Gráfico
<p>Llevar el codo por delante del tronco hacia el hombro opuesto durante 20 segundos sujetar con el brazo libre. Repetir hacia el otro lado.</p>	
<p>Estirar los brazos por encima de la cabeza, hacia arriba y hacia atrás, juntar las palmas mantener esta posición durante 15 segundos</p>	
<p>Estirar los brazos por delante del cuerpo a la altura de los hombros, entrelazar los dedos, girar las palmas hacia fuera y extender los brazos durante 15 segundos.</p>	

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

Estirar un brazo a la altura del hombro, colocando los dedos hacia abajo, agarrar esa mano con la mano contraria haciendo presión hacia el cuerpo durante 20 segundos. Repetir con el otro brazo



Estire el brazo hacia el frente, colocar los dedos hacia arriba con la palma hacia el frente, con la ayuda de la otra mano hacer presión hacia el cuerpo por 20 segundos.



Separar y estirar los dedos hasta sentir tensión a la hora de estirarlos, durante 15 segundos.



ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

Zona inferior

De pie, llevar el pie hacia el glúteo y sujetar la punta del pie con la mano durante 20 segundos. Repetir con la otra pierna.



Levante la rodilla hasta donde le sea posible y sostenga esta posición durante 15 segundos. Mantenga recta la espalda y la pierna de apoyo. (Se recomienda sostenerse)



Conserve la pierna recta, extiéndala al máximo posible. Mantenga esta posición durante 15 segundos



ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		


 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	PROGRAMA DE GIMNASIA LABORAL	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

11. REFERENCIAS

- M. F. Abril Montenegro y A. C. Pólit Solórzano, «Condiciones ergonómicas relacionadas con la carga física que afecta la salud y desempeño laboral de los trabajadores de la empresa Int. Food Service Corp. de la ciudad de Guayaquil durante el periodo comprendido entre septiembre de 2013 a enero de 2014» Guayaquil, 2014.
- M. D. F. Dias, «Ginastica Laboral: Empresas Gauchas Ten Bons Resultados con ginastica antes do trabalho», Revista Protecao, p. 25, 1994.
- Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, «Bienestar Laboral – la actividad física en el trabajo».
- E. O. Portero Jijón, «Evaluación de posturas de trabajo en los operarios del área de montaje en la empresa de calzado CALZAFER Cía. Ltda.», Ambato, 2015.

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

4.10.3 Cronograma de capacitación del programa de gimnasia laboral

 IL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA				
	Lugar del proyecto:	Talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua			
	Realizado por:				
	Fecha:	Desde:	Hasta:		
Actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
<ul style="list-style-type: none"> • Que es la gimnasia laboral • Beneficios de la gimnasia laboral • Tipos de gimnasia laboral 					
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de todos los ejercicios para la gimnasia laboral • Practica de ejercicios de gimnasia preparatoria 					
<ul style="list-style-type: none"> • Repaso de ejercicios anteriores • Practica de ejercicios de relajamiento 					
<ul style="list-style-type: none"> • Repaso general de todos los ejercicios 					

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- En los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua trabajan 11 obreros distribuidos en 6 áreas de trabajo las cuales son: Taller de soldadura, torno, mecánica automotriz, reparación de equipo caminero, electricidad automotriz y lavadora automotriz, existen 10 procesos principales de mantenimiento los cuales son el objeto del análisis ergonómico, cada proceso posee varias actividades con diversas posturas forzadas, por lo que se han manifestado molestias y dolencias músculo-esqueléticas en el personal de mantenimiento principalmente en espalda, rodillas, codos y piernas.
- La encuesta sobre trastornos músculo-esqueléticos demuestra que los 11 obreros reportan varios tipos de sintomatologías en diferentes segmentos corporales, entre los más comunes se encuentran trastornos en la zona lumbar 81,8%, las rodillas 72,7%, los codos 45,5% y las piernas 36,4%. Del personal consultado 6 de ellos ha recibido atención médica por dolencias o molestias en lumbares y 4 de ellos toma medicamentos para contrarrestar este trastorno, es por ello que la zona más afectada por las actividades propias del trabajo es la zona lumbar.
- En el método OWAS se analiza un total de 75 actividades en las cuales se identifica 92 posturas con distintos niveles de riesgo, el 47,8% de estas son consideradas normales y naturales que no poseen riesgos para el obrero por lo tanto no requieren acciones de mitigación, mientras que el 43,5% son forzadas que tienen la posibilidad de causar daños en el sistema músculo-esquelético, estas

se producen en actividades que exigen la inclinación de la espalda más de 20° sacándola de su posición neutra por grandes periodos de tiempo, el 8,6% restante son posiciones riesgosas con efectos dañinos ya que varios segmentos del cuerpo se encuentran sometidos a gran carga postural como brazos fuera de su rango normal de trabajo, gran inclinación de la espalda, trabajo en cuclillas o de rodillas, estas combinaciones posturales requieren un plan de mitigación de riesgos ergonómicos ya que con el tiempo posiblemente generen algún tipo de enfermedad profesional como lumbalgias, higroma de rodilla o bursitis.

- El método RULA analiza 48 posiciones consideradas forzadas y se las categoriza de la siguiente manera: 2,1% requieren un análisis a profundidad, el 45,8% necesitan variaciones en las tareas, el 52,1% exigen cambios urgentes principalmente en las metodologías de trabajo o a su vez la implementación de equipos que faciliten la tarea e impidan la adopción de estas posturas por parte del obrero ya que son sumamente dañinas y pueden agravar la sintomatología músculo-esquelética ya existente en los trabajadores lo cual puede traer enfermedades profesionales.

5.2 Recomendaciones

- Complementar este estudio mediante la evaluación de nuevos factores como: movimientos repetitivos, manipulación de cargas, levantamiento de cargas, vibraciones, además de un análisis de confort térmico, acústico y lumínico.
- Capacitación al personal, para reducir la frecuencia de las posturas forzadas mediante técnicas adecuadas de trabajo.
- Implementar procedimientos de trabajo en aquellos procesos con mayor riesgo ergonómico, definiendo métodos de trabajo, tiempos adecuados, y la correcta manipulación de equipos y maquinaria así mismo posturas correctas de trabajo.
- Ejecutar el programa de gimnasia laboral propuesto complementándolo con el plan de pausas activas existente en la institución, socializar con los trabajadores dicho programa dando a conocer cada uno de los ejercicios y la forma correcta de realizarlos para maximizar los beneficios de los mismos, a su vez dar a conocer las ventajas del programa.
- Continuar con el seguimiento médico en los empleados para comprobar los resultados del programa de mitigación de riesgos ergonómicos y retroalimentarlo periódicamente.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. Fatemeh , Y. Rasoul, S. Mahnaz y A. A. Farshad, «Educational intervention for reducing work-related musculoskeletal disorders and promoting productivity,» *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* , vol. 21, nº 4, pp. 480-485, 2015.
- [2] C. I. Salazar Villamarín, J. R. Viveros , J. A. Ararat Mina , C. L. Castillo Dorado y C. Ríos Mosquera , «Factores de riesgo ergonómico asociados a sintomatología de dolor músculo-esquelético en descortezadores de la Cooperativa Agroforestal del Cauca (COOTRAFORC), Popayán. Segundo período de 2008,» *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, vol. 12, nº 1, pp. 28-38, 2011.
- [3] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «NTP 674: Evaluación de la carga postural: método de la Universidad de Luvania; método LUVA,» Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España, Madrid, 2004.
- [4] M. Montiel, . J. Romero, A. Lubo Palma, A. L. Quevedo, L. Rojas, B. Chacin y C. Sanabria, «Valoración de la carga postural y riesgo músculo-esquelético en trabajadores de una empresa metalmecánica,» *Salud de los Trabajadores*, vol. 14, nº 1, pp. 60-68, 2012.
- [5] M. Márquez Gómez y M. Márquez Robledo, «Factores de riesgo biomecánicos y psicosociales presentes en la industria Venezolana de la carne,» *Ciencia & Trabajo*, vol. 17, nº 54, pp. 171-176, 2015.
- [6] B. P. López Torres, E. L. González Muñoz, C. Colunga Rodríguez y E. Oliva López, «Evaluación de sobrecarga postural en trabajadores: revisión de la literatura,» *Ciencia & trabajo*, vol. 16, nº 50, pp. 111-115, 2014.
- [7] I. Nunes, «Introduction to musculoskeletal disorders,» 2017. [En línea]. Available: https://oshwiki.eu/wiki/Introduction_to_musculoskeletal_disorders.
- [8] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural,» 1999.

- [9] J. Coronado Hernández y H. Ospina Mateus, «Incorporación de riesgos ergonómicos en el balanceo de líneas de ensamble en U,» *Working Papers on Operations Management*, vol. 4, n° 2, pp. 29-43, 2012.
- [10] M. Testani, S. Ramakrishnan, F. Aqlan y S. Lam, «Ergonomic risk reduction to enhance lean transformation,» de *Proceedings of the 2013 Industrial and Systems Engineering Research Conference*, New York, 2013.
- [11] F. Aqlan, S. Lam, S. Ramakrishnan y M. Testani, «An ergonomic study for 6S workplace improvement,» de *Proceedings of the 2014 Industrial and Systems Engineering Research Conference*, New York, 2014.
- [12] V. Golchha, P. Sharma, J. Wadhwa, D. Yadav y R. Paul, «Ergonomic risk factors and their association with musculoskeletal disorders among Indian dentist: A preliminary study using Rapid Upper Limb Assessment,» *Indian Journal of Dental Research*, vol. 25, n° 6, 2014.
- [13] C. Ha, W. Cao y M. Khasawneh, «Ergonomic assessment of patient under-arm lifting technique using digital human modeling,» de *Proceedings of the 2014 Industrial and Systems Engineering Research Conference*, New York, 2014.
- [14] J. Hoff, «Ergonomics: A key factor in workplace productivity,» *Electrical Apparatus*, vol. 67, n° 2, p. 26, 2014.
- [15] B. Lyon, G. Popov y K. Hanes, «A practical risk assessment model,» *Professional Safety*, 2013.
- [16] Bureau of Labor Statistic U.S. Department of Labor, «Nonfatal occupational injuries and illnesses requiring days away from work,» 8 Noviembre 2012. [En línea]. Available: http://www.bls.gov/news.release/archives/osh2_11082012.pdf.
- [17] Liberty Mutual Insurance, «Liberty mutual manual material handling tables,» 2013. [En línea]. Available: http://libertymmhtables.libertymutual.com/CM_LMTablesWeb/taskSelection.o?action=initTaskSelection Liberty Mutual Research Institute for Safety..

- [18] F. A. Manuele, «On the practice of safety,» *John Wiley & Sons.*, vol. 4, 2013.
- [19] OSHA, «Identify problems,» 2013. [En línea]. Available: www.osha.gov/SLTC/ergonomics/identifyprobs.html#Resources.
- [20] El Comercio, «Cinco enfermedades más comunes en el trabajo,» *El Comercio*, 7 Junio 2014.
- [21] El Comercio, «42 de cada 1 000 trabajadores en el país sufren accidentes laborales,» *El Comercio*, 1 Mayo 2015.
- [22] A. Palacios Enmanuel, C. Colunga Rodríguez , E. González Muñoz y D. Delgado García, «Síntomas músculo-esqueléticos en trabajadores operativos del área de mantenimiento de una empresa petrolera ecuatoriana,» *Ciencia & Trabajo*, vol. 16, n° 51, pp. 198-205, 2014.
- [23] L. A. López Falconí, «Estudio ergonómico en el área electromecánica del centro de reparaciones de la empresa Diebold Ecuador S.A,» Universidad Central del Ecuador, Quito, 2013.
- [24] L. Á. Téllez Chavarro, M. N. Maldonado , N. Peña Bernal y J. M. Tovar Martínez, «Diseño de puesto de trabajo para la fabricación de eslingas de cable de acero,» *Revista de la Universidad Industrial de Santander.*, vol. 47, n° 1, pp. 33-44, 2015.
- [25] A. C. Gutierrez Cubillo, A. C. Cuellar Barreto y S. N. Ortiz Salom, «Trastorno músculo-esqueléticos en trabajadores de la industria automotriz: Revisión de la literatura 2000 a 2016,» 2016.
- [26] Ingenieriaindustrialonline.com, «Ingeniería de métodos,» E-Resources, Training and Technology, 2012. [En línea]. Available: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/>. [Último acceso: 25 Febrero 2016].
- [27] Ingenieriaindustrialonline.com, «Técnicas para registrar los hechos (información referente al método),» E-Resources, Training and Technology., 2012. [En línea]. Available: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el->

ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/t%C3%A9cnicas-de-registro-de-la-informaci%C3%B3n/. [Último acceso: 25 Febrero 2016].

- [28] Organización Internacional del Trabajo, «Sistema músculo-esquelético,» *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*, vol. 6, pp. 1-30, 2001.
- [29] Agencia Europea para la Salud y la Seguridad en el Trabajo, «Trastornos músculo-esqueléticos,» Union Europea, 2015. [En línea]. Available: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorder>. [Último acceso: 16 Noviembre 2015].
- [30] Ergon Consultant, «Los trastornos músculo-esqueléticos,» Ergon Consultant, 5 Mayo 2013. [En línea]. Available: http://www.ergonconsultant.com/noticias_ver.html?id=9. [Último acceso: 16 Noviembre 2015].
- [31] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «Bienvenidos al portal de trastornos musculoesqueléticos,» Ministerio de Empleo y Seguridad Social, 2015. [En línea]. Available: http://www.insht.es/portal_MusculoEsqueleticos. [Último acceso: 16 Noviembre 2015].
- [32] I. Kuorinka, B. Jonsson, A. Kilbom, H. Vinterberg, B. Sørensen, G. Andersson y K. Jørgensen, «Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms,» *Applied Ergonomics*, vol. 8, nº 3, pp. 233-237, 1987.
- [33] Universidad de Jaén, «Ergonomía,» [En línea]. Available: <https://www10.ujaen.es/conocenos/servicios-unidades/prevencion-riesgos-laborales/ergonomia>.
- [34] Instituto de seguridad y salud ocupacional, «Prevención de riesgos ergonómicos,» Murcia.
- [35] A. C. Ramos Flores, «Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipos de computo en una institución educativa,» Mexico D.F., 2007.

- [36] Instituto de Biomecánica de Valencia, «Riesgos ergonómicos: medidas para prevenirlos,» 22 febrero 2016. [En línea]. Available: <http://www.ergoibv.com/blog/riesgos-ergonomicos-medidas-para-prevenirlos/>.
- [37] C. Batalla, J. Bautista y R. Alfaro, «Ergonomía y evaluación del riesgo ergonómico,» Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, 2015.
- [38] G. H. Rodríguez Vélez, *Identificación y evaluación del riesgo de trastornos músculo-esqueléticos en el manejo manual de equipaje de pasajeros en el transporte aéreo*, Guayaquil, 2014.
- [39] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «Posturas de trabajo: Evaluación del riesgo,» Misnisterio de trabajo e inmigración, Madrid.
- [40] J. A. Diego-Mas, «¿Cómo evaluar un puesto de trabajo?,» Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/evaluacion/evaluacion.htm>.
- [41] C. A. Corrales Riveros y R. M. Gómez Alvarez, «Diseño y validación de un método de evaluación de riesgos ergonómicos,» *Innovation in Engineering, Technology and Education for Competitiveness and Prosperity*, 2013.
- [42] S. Ascencio, J. M. Bastante y J. A. Diego, «Evaluación ergonómica del puesto de trabajo,» de *Evaluación ergonómica del puesto de trabajo*, Madrid, Parainfo, 2012, p. 350.
- [43] M. Castellano Arroyo, V. Alcalde Lapiedra y J. Bascuas Hernández, «La aplicación práctica de la ergonomía en el entorno laboral y su percepción individual,» *La Mutua*, pp. 165-188, 2007.
- [44] J. A. Diego Mas, «Evaluación postural mediante el método OWAS,» Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>. [Último acceso: 18 Noviembre 2015].

- [45] J. A. Diego Mas, «Evaluación postural mediante el método RULA,» Ergonautas, Universidad Técnica de Valencia, 2015. [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>. [Último acceso: 18 Noviembre 2015].
- [46] Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, «Tareas repetitivas II: Evaluación del riesgo para a extremidad superior,» Ministerio de empleo y seguridad social, Madrid, 2011.
- [47] D. P. Chicaiza Quilligana, «Plan de gestión de riesgos laborales y su influencia en los trabajadores de los talleres de mantenimiento vehicular y maquinaria pesada del H. Gobierno Provincial de Tungurahua,» Escuela Suoerior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2013.
- [48] J. A. Diego Mas, «Selección de métodos de evaluación ergonómica,» Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/herramientas/select/select.php>.
- [49] Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo, «Dolor lumbar,» Ministerio de trabajo y asuntos sociales, Madrid.
- [50] Recurso nacional canadiense de seguridad y salud ocupacional, «Trabajo de Pie,» Centro Canadiense de Salud y Seguridad Ocupacional, 2006. [En línea]. Available: http://www.ccsso.ca/oshanswers/ergonomics/standing/standing_basic.html.
- [51] FREMAP, «Recomendaciones básicas de seguridad y salud en exposición a posturas forzadas».
- [52] Europa press, «Trabajar sentado puede generar trastornos de huesos y músculos por las posturas forzadas,» *20 minutos*, 29 04 2013.
- [53] M. J. Sevilla , «Trabajar sentado: un riesgo cada vez más extendido,» *Revista de salud laboral de CCOO*, nº 49, pp. 4-8, 2010.
- [54] Consejo directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, *Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo*.

- [55] F. Tronconis, L. Pamas, M. Montiel, A. L. Quevedo, L. Rojas , B. Chasin y M. Petti, «Valoración postural y riesgo de lesión músculo-esquelética en trabajadores de una plataforma de perforación petrolera lacustre,» *Salus de los trabajadores*, vol. 16, n° 1, pp. 29-38, 2008.
- [56] M. F. Abril Montenegro y A. C. Pólit Solórzano , «Condiciones ergonómicas relacionadas con la carga física que afecta la salud y desempeño laboral de los trabajadores de la empresa Int. Food Service Corp. de la ciudad de Guayaquil durante el periodo comprendido entre septiembre de 2013 a enero de 2014,» Guayaquil, 2014.
- [57] El País - Uruguay, «Gimnasia laboral, cuidar el cuerpo en horas de oficina,» *El País*, 20 Agosto 2010.

ANEXOS



ANEXO 1: ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO- ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del trabajador:	William Cabezas			Firma 	
Edad:	43 años	Puesto de trabajo:	Soldadura		
Sexo:	Masculino	Cargo:	Soldador		
Cédula de identidad:	1802623567-7	Tiempo en el puesto	11 años		

2. CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

En los últimos 12 meses: ha sufrido molestias, dolores o contracturas a nivel de:	Ha recibido atención médica por molestias a nivel de:				Ha recibido rehabilitación por molestias en:	Se ha ausentado del trabajo debido a molestias en:	Toma algún tipo de medicamento para controlar dolencias en:
	N	O	F	S			
Cervicales / nuca	X						
Hombros	X						
Brazos	X						
Codos		X			X	X	
Antebrazos	X						
Muñecas / manos	X						
Columna alta (dorso)	X						
Columna baja (lumbares)	X						
Cadera	X						
Muslos	X						
Rodillas	X						
Piernas	X						



N=Nunca O=Ocasionalmente F=Frecuentemente S=Siempre



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del trabajador:	Jorge Ocampo			Firma 	
Edad:	30 años	Puesto de trabajo:	Taller de torno		
Sexo:	Masculino	Cargo:	Tornero		
Cédula de identidad:	180374138-6	Tiempo en el puesto	3 meses		

2. CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

En los últimos 12 meses: ha sufrido molestias, dolores o contracturas a nivel de:	Ha recibido atención médica por molestias a nivel de:				Ha recibido rehabilitación por molestias en:	Se ha ausentado del trabajo debido a molestias en:	Toma algún tipo de medicamento para controlar dolencias en:
	N	O	F	S			
Cervicales / nuca	X						
Hombros	X						
Brazos	X						
Codos	X						
Antebrazos	X						
Muñecas / manos	X						
Columna alta (dorso)	X						
Columna baja (lumbares)		X			X	X	X
Cadera	X						
Muslos	X						
Rodillas		X			X	X	X
Piernas	X						

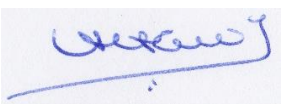
N=Nunca O=Ocasionalmente F=Frecuentemente S=Siempre



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del trabajador:	Wilson Haro			Firma 
Edad:	50 años	Puesto de trabajo:	Reparación de equipo caminero	
Sexo:	Masculino	Cargo:	Mecánico equipo caminero	
Cédula de identidad:	180197372-6	Tiempo en el puesto	23 años	

2. CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

En los últimos 12 meses: ha sufrido molestias, dolores o contracturas a nivel de:	Ha recibido atención médica por molestias a nivel de:				Ha recibido rehabilitación por molestias en:	Se ha ausentado del trabajo debido a molestias en:	Toma algún tipo de medicamento para controlar dolencias en:
	N	O	F	S			
Cervicales / nuca		X					
Hombros			X				
Brazos			X				
Codos		X					
Antebrazos				X	X	X	
Muñecas / manos			X				
Columna alta (dorso)		X					
Columna baja (lumbares)		X					
Cadera		X					
Muslos	X						
Rodillas		X					
Piernas		X					



N=Nunca O=Ocasionalmente F=Frecuentemente S=Siempre



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del trabajador:	Daniel Velastegui			Firma		
Edad:	32 años	Puesto de trabajo:	Reparación de equipo caminero			
Sexo:	Masculino	Cargo:	Ayudante mecánica equipo caminero			
Cédula de identidad:	180362696-7	Tiempo en el puesto	3 meses			

2. CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

En los últimos 12 meses: ha sufrido molestias, dolores o contracturas a nivel de:	Ha recibido atención médica por molestias a nivel de:				Ha recibido rehabilitación por molestias en:	Se ha ausentado del trabajo debido a molestias en:	Toma algún tipo de medicamento para controlar dolencias en:
	N	O	F	S			
Cervicales / nuca	X						
Hombros	X						
Brazos	X						
Codos	X						
Antebrazos	X						
Muñecas / manos	X						
Columna alta (dorso)	X						
Columna baja (lumbares)	X						
Cadera	X						
Muslos	X						
Rodillas		X			X	X	X
Piernas	X						



N=Nunca O=Ocasionalmente F=Frecuentemente S=Siempre



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del trabajador:	Patricio Sailema			Firma	
Edad:	32 años	Puesto de trabajo:	Reparación de equipo caminero		
Sexo:	Masculino	Cargo:	Ayudante mecánica equipo caminero		
Cédula de identidad:	180390842-3	Tiempo en el puesto	2 años		

2. CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

En los últimos 12 meses: ha sufrido molestias, dolores o contracturas a nivel de:	Ha recibido atención médica por molestias a nivel de:				Ha recibido rehabilitación por molestias en:	Se ha ausentado del trabajo debido a molestias en:	Toma algún tipo de medicamento para controlar dolencias en:
	N	O	F	S			
Cervicales / nuca	X						
Hombros	X						
Brazos	X						
Codos	X						
Antebrazos	X						
Muñecas / manos	X						
Columna alta (dorso)	X						
Columna baja (lumbares)		X			X	X	X
Cadera	X						
Muslos	X						
Rodillas	X						
Piernas	X						



N=Nunca O=Ocasionalmente F=Frecuentemente S=Siempre



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del trabajador:	Mario Tenelema			Firma 	
Edad:	40 años	Puesto de trabajo:	Reparación equipo caminero		
Sexo:	Masculino	Cargo:	Ayudante mecánica equipo caminero		
Cédula de identidad:	180281769-0	Tiempo en el puesto	13 años		

2. CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

En los últimos 12 meses: ha sufrido molestias, dolores o contracturas a nivel de:	Ha recibido atención médica por molestias a nivel de:				Ha recibido rehabilitación por molestias en:	Se ha ausentado del trabajo debido a molestias en:	Toma algún tipo de medicamento para controlar dolencias en:
	N	O	F	S			
Cervicales / nuca	X						
Hombros	X						
Brazos	X						
Codos	X						
Antebrazos	X						
Muñecas / manos	X						
Columna alta (dorso)			X		X	X	
Columna baja (lumbares)			X		X	X	X
Cadera			X		X	X	
Muslos			X				
Rodillas		X					
Piernas		X					



N=Nunca O=Ocasionalmente F=Frecuentemente S=Siempre



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del trabajador:	Álvaro Fiallos			Firma	
Edad:	44 años	Puesto de trabajo:	Mecánica automotriz		
Sexo:	Masculino	Cargo:	Mecánico vehículos livianos		
Cédula de identidad:	180254621-6	Tiempo en el puesto	7 años		

2. CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

En los últimos 12 meses: ha sufrido molestias, dolores o contracturas a nivel de:	Ha recibido atención médica por molestias a nivel de:				Ha recibido rehabilitación por molestias en:	Se ha ausentado del trabajo debido a molestias en:	Toma algún tipo de medicamento para controlar dolencias en:
	N	O	F	S			
Cervicales / nuca	X						
Hombros	X						
Brazos	X						
Codos		X					
Antebrazos	X						
Muñecas / manos			X				
Columna alta (dorso)	X						
Columna baja (lumbares)			X		X	X	
Cadera			X		X	X	
Muslos	X						
Rodillas		X					
Piernas	X						



N=Nunca O=Ocasionalmente F=Frecuentemente S=Siempre



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del trabajador:	Luis Herrera			Firma	
Edad:	49 años	Puesto de trabajo:	Mecánica automotriz		
Sexo:	Masculino	Cargo:	Mecánico		
Cédula de identidad:	180234612-0	Tiempo en el puesto	15 años		

2. CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

En los últimos 12 meses: ha sufrido molestias, dolores o contracturas a nivel de:	Ha recibido atención médica por molestias a nivel de:				Ha recibido rehabilitación por molestias en:	Se ha ausentado del trabajo debido a molestias en:	Toma algún tipo de medicamento para controlar dolencias en:
	N	O	F	S			
Cervicales / nuca	X						
Hombros	X						
Brazos	X						
Codos			X				
Antebrazos			X				
Muñecas / manos	X						
Columna alta (dorso)		X			X		X
Columna baja (lumbares)		X			X		X
Cadera	X						
Muslos			X				
Rodillas			X				
Piernas		X					

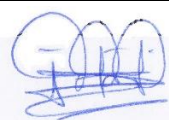

N=Nunca O=Ocasionalmente F=Frecuentemente S=Siempre



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del trabajador:	Santiago Saca			Firma 	
Edad:	25 años	Puesto de trabajo:	Electricidad automotriz		
Sexo:	Masculino	Cargo:	Electromecánico		
Cédula de identidad:	180470630-5	Tiempo en el puesto	4 años		

2. CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

En los últimos 12 meses: ha sufrido molestias, dolores o contracturas a nivel de:	Ha recibido atención médica por molestias a nivel de:				Ha recibido rehabilitación por molestias en:	Se ha ausentado del trabajo debido a molestias en:	Toma algún tipo de medicamento para controlar dolencias en:
	N	O	F	S			
Cervicales / nuca	X						
Hombros	X						
Brazos		X					
Codos		X			X		
Antebrazos		X					
Muñecas / manos		X					
Columna alta (dorso)	X						
Columna baja (lumbares)		X					
Cadera	X						
Muslos	X						
Rodillas			X		X	X	
Piernas		X					



N=Nunca O=Ocasionalmente F=Frecuentemente S=Siempre



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del trabajador:	Héctor Quispilema			Firma	
Edad:	33 años	Puesto de trabajo:	Electricidad automotriz		
Sexo:	Masculino	Cargo:	Ayudante		
Cédula de identidad:	180356865-6	Tiempo en el puesto	2 años		

2. CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

En los últimos 12 meses: ha sufrido molestias, dolores o contracturas a nivel de:	Ha recibido atención médica por molestias a nivel de:				Ha recibido rehabilitación por molestias en:	Se ha ausentado del trabajo debido a molestias en:	Toma algún tipo de medicamento para controlar dolencias en:
	N	O	F	S			
Cervicales / nuca	X						
Hombros	X						
Brazos	X						
Codos	X						
Antebrazos	X						
Muñecas / manos	X						
Columna alta (dorso)	X						
Columna baja (lumbares)		X			X		
Cadera	X						
Muslos	X						
Rodillas		X					
Piernas	X						



N=Nunca O=Ocasionalmente F=Frecuentemente S=Siempre



H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

ENCUESTA DE DOLENCIAS Y TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EN LOS TRABAJADORES DE LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre del trabajador:	Segundo Landa			Firma	
Edad:	27 años	Puesto de trabajo:	Lavadora automotriz		
Sexo:	Masculino	Cargo:	Lavador		
Cédula de identidad:	180482098-1	Tiempo en el puesto	7 meses		

2. CUESTIONARIO DE MOLESTIAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS

En los últimos 12 meses: ha sufrido molestias, dolores o contracturas a nivel de:	Ha recibido atención médica por molestias a nivel de:				Ha recibido rehabilitación por molestias en:	Se ha ausentado del trabajo debido a molestias en:	Toma algún tipo de medicamento para controlar dolencias en:
	N	O	F	S			
Cervicales / nuca	X						
Hombros	X						
Brazos	X						
Codos	X						
Antebrazos	X						
Muñecas / manos	X						
Columna alta (dorso)	X						
Columna baja (lumbares)		X			X	X	
Cadera	X						
Muslos	X						
Rodillas	X						
Piernas	X						

O=Ocasionalmente F=Frecuentemente S=Siempre

**ANEXO 2: PROCEDIMIENTO Y PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL
MÉTODO OWAS**

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO OWAS	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

<p>1. OBJETIVO</p> <p>Evaluar la carga postural de los trabajadores durante el desarrollo de sus actividades en las distintas áreas de los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua mediante la aplicación del método OWAS (Ovako Working Analysis System).</p>
<p>2. ALCANCE</p> <p>El método de valoración aplica a todo el personal de mantenimiento vehicular y equipo caminero de planta dentro de las instalaciones de los talleres, así como en los frentes de trabajo.</p>
<p>3. DEFINICIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ergonomía. Conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona. • Ciclo de trabajo. Pasos repetitivos o componentes de trabajo que el equipo seleccionado hace una y otra vez para ejecutar el trabajo. • Postura. La ubicación espacial que adoptan los diferentes segmentos corporales o la posición del cuerpo como conjunto. • Valorar. Reconocer o estimar el valor, el mérito o las cualidades de una persona o cosa. • Frecuencia. Es la medida del número de veces que se repite un fenómeno por unidad de tiempo. • Muestreo. Es el proceso de seleccionar un conjunto de individuos de una población con el fin de estudiarlos y poder caracterizar el total de la población. La idea es bastante simple. Imagina que queremos saber algo de un universo o población.

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO OWAS	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

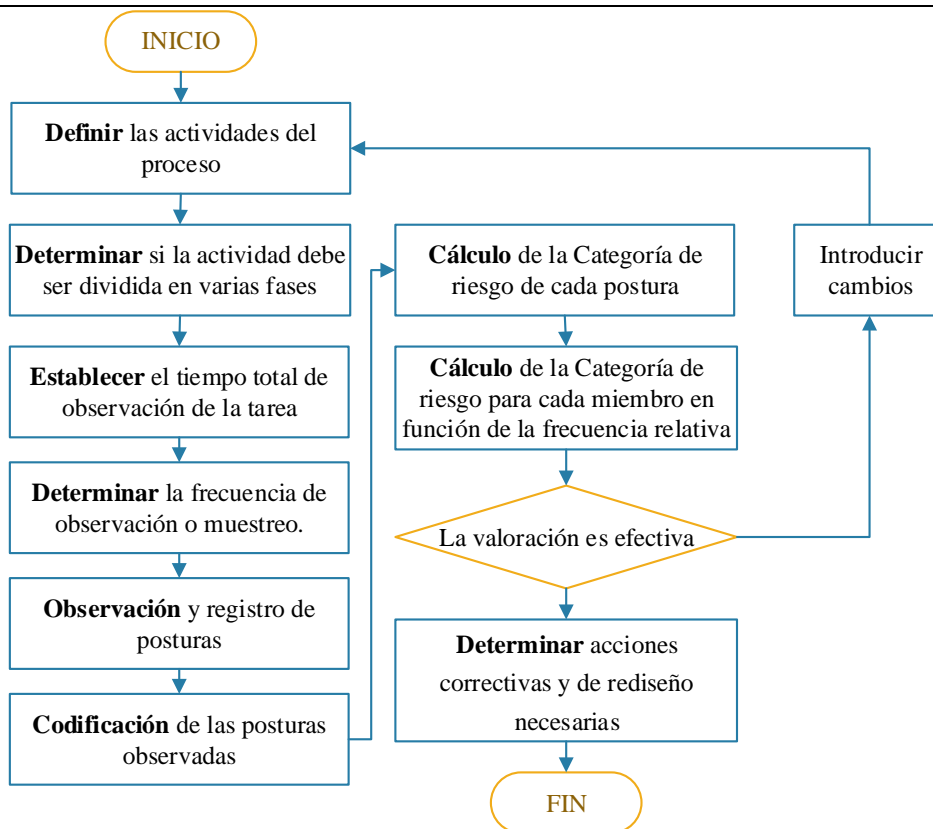
4. RESPONSABLES

- **Investigador.** Con la ayuda de las fichas y de un computador, es el encargado de la toma de datos de cada empleado estudiado, para luego interpretar los resultados y calcular la capacidad física de trabajo.
- **Medico ocupacional.** Encargado de revisar y validar la información recolectada.
- **Encargado(a) de seguridad industrial.** Aprueba la información obtenida para realizar mejoras dentro de la entidad.

5. EQUIPO

- Cámara fotográfica
- Filmadora
- Fichas de registro de datos

6. DIAGRAMA DE FLUJO



ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO OWAS	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

7. DESCRIPCIÓN

1. **Definir** actividades del proceso por medio de cursogramas o fichas de levantamiento de procesos.
2. **Determinar** si la tarea debe ser dividida en varias fases (evaluación simple o multifase).
Si las actividades desarrolladas por el trabajador son muy diferentes en diversos momentos de su trabajo se llevará a cabo una evaluación multifase.
3. **Establecer** el tiempo total de observación de la tarea dependiendo del número y frecuencia de las posturas adoptadas.
Habitualmente oscilará entre 20 y 40 minutos.
4. **Determinar** la frecuencia de observación o muestreo.
Indicar cada cuánto tiempo se registrará la postura del obrero. Habitualmente oscilará entre 30 y 60 segundos.
5. **Observación** y registro de posturas.
Observación de la tarea durante el periodo de observación definido y registro las posturas a la frecuencia de muestreo establecida. Pueden tomarse fotografías o vídeos desde los puntos de vista adecuados para realizar las observaciones. Para cada postura se anotará la posición de la espalda, los brazos y las piernas, así como la carga manipulada y la fase a la que pertenece si la evaluación es multifase.
6. **Codificación** de las posturas observadas.
A cada postura observada se le asignará un Código de postura que dependerá de la posición de cada miembro y la carga. Se emplearán para ello las tablas correspondientes a cada miembro,
7. **Cálculo** de la Categoría de riesgo de cada postura.
A partir de su Categoría de riesgo se identificarán aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el personal.
8. **Cálculo** del porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de cada miembro. Se calculará el porcentaje de posición de cada miembro (espalda, brazos y piernas) respecto al total de posturas adoptadas.

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO OWAS	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

9. **Cálculo** de la Categoría de riesgo para cada miembro en función de la frecuencia relativa.

Se conocerá así qué miembros soportan un mayor riesgo y la necesidad de rediseño de la tarea.

10. **Determinar**, en función de los resultados obtenidos, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.

11. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora.

8. REFERENCIAS

- Ergonautas.com, «OWAS (Ovako Working Analysis System),» Universidad Politécnica de Valencia, [En línea].

Available:

<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>.




- Instituto nacional de higiene y seguridad en el trabajo, «Posturas del trabajo: Evaluación del riesgo,» Ministerio de trabajo e inmigración, [En línea].

Available:

<http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/Posturas%20trabajo.pdf>.

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

Objetivo: Definir la metodología para la aplicación del método de evaluación de la carga postural OWAS para los trabajadores de mantenimiento vehicular y equipo caminero de los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua.





CONDICIONES DE REGISTRO	PASOS	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CONTROL							
<p>PERSONAL A SER EVALUADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Usar ropa adecuada de trabajo (Overol, botas de protección y casco). <p>INVESTIGADOR</p> <ul style="list-style-type: none"> Brindar un trato adecuado. Dar a conocer al personal sobre el método. No interferir en las actividades del obrero durante la evaluación. Responder adecuadamente interrogantes de los trabajadores. Respetar las normas de seguridad del establecimiento. <p>EQUIPO DE REGISTRO</p> <ul style="list-style-type: none"> Fichas Cámara fotográfica Cámara de video <p>SITIO DE REGISTRO</p> <ul style="list-style-type: none"> Debe poseer una mesa de trabajo. Disponer conexiones eléctricas de 110v. Disponer de ventilación adecuada y buena iluminación. <p>CODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA ESPALDA</p> <table border="1" data-bbox="279 1473 662 1930"> <thead> <tr> <th colspan="2">Posición de la espalda</th> <th>Cód.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Espalda derecha</td> <td rowspan="2">  </td> <td rowspan="2">1</td> </tr> <tr> <td>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas</td> </tr> </tbody> </table>	Posición de la espalda		Cód.	Espalda derecha		1	El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas	<p>Determinar el área a ser evaluada</p> <p>↓</p> <p>Especificar la actividad a ser evaluada</p> <p>↓</p> <p>Dividir la actividad en fases de trabajo</p> <p>↓</p> <p>Definir el periodo de observación</p> <p>↓</p>	<p>Ubicar el área donde el operario se encuentre realizando sus actividades.</p> <p>Conocer previamente las actividades que realizan los empleados.</p> <p>Si la tarea realizada por el trabajador es homogénea y la actividad desarrollada es constante la evaluación será simple, si la tarea realizada por el obrero no es homogénea y puede ser descompuesta en diversas actividades o fases la evaluación será multifase.</p> <p>En puestos de ciclo de trabajo corto, en los que las actividades se repiten unos periodos breves, será necesario un tiempo de observación menor que en puestos de tareas muy diversas y sin ciclos definidos. En general serán necesarios entre 20 y 40 minutos de observación.</p>	<p>El área debe estar definida en el layout de la entidad.</p> <p>La actividad debe estar en el cursograma sinóptico de actividades.</p> <p>Verificar tareas mediante en ficha de levantamiento de procesos.</p> <p>Verificar el tiempo de la actividad.</p>
	Posición de la espalda		Cód.							
	Espalda derecha		1							
	El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas									

ELABORADO










Gabriel Palacios

REVISADO








AUTORIZADO

Espalda doblada		2	<p>Determinar la frecuencia de observación o muestreo</p> <p>Determinar sitios para toma de fotografías</p> <p>Preparar video y fichas de toma de datos</p> <p>Llenar datos del área y del trabajador</p> <p>Iniciar grabación del video</p> <p>Comunicar al obrero que inicie normalmente su actividad</p>	La frecuencia de observación dependerá de la frecuencia con la que el obrero cambia de postura y de la variedad de posturas adoptadas. Habitualmente entre 30 y 60 segundos.	Verificar el número de tareas de la actividad.
Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20°				Preparar sitios para toma de fotografías que no intervengan con la realización de las actividades del trabajador.	Verificar que el sitio posea una correcta iluminación y enfoque a todo el personal.
Espalda con giro		3		Tener listo el video y los formatos de recolección de datos una de las actividades a evaluar.	Verifica el correcto funcionamiento de la cámara de video
Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°				Completar los formatos de recolección de datos con la información sobre el área y el obrero.	Verificar que todos los datos sean correctos.
Espalda doblada con giro		4			
Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea					
CODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LOS BRAZOS					
Posición de los brazos		Cód.			
Los dos brazos bajos		1	Grabar de inicio a fin del tiempo de observación de la actividad.	Verificar que el video se escuche fuerte y claro.	
Ambos brazos del obrero están situados bajo el nivel de los hombros			Informar sobre el inicio de la evaluación al personal.	Verificar que el obrero realice su actividad sin ningún tipo de presión.	

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

<p>Un brazo bajo y el otro elevado</p> <p>Un brazo del operario está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros</p>		<p>2</p>	<p>Tomar fotografías de las posturas adoptadas por el personal</p> 	<p>Realizar fotografías en los sitios definidos en tres posiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perfil derecho o izquierdo del trabajador • Frontal • Superior 	<p>Verificar la calidad de la fotografía, su iluminación además de la correcta posición con respecto al operador.</p>
<p>Los dos brazos elevados</p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros</p>		<p>3</p>	<p>Codificación de las posturas observadas (Ver Gráfico 1)</p> 	<p>A cada postura observada se le asignará un Código de postura que dependerá de la posición de cada miembro y la carga. Se emplearán para ello las tablas correspondientes a cada miembro.</p>	<p>Verificar mediante fotografías y videos las posturas observadas.</p>
<p>CODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LAS PIERNAS</p>			<p>Codificar la posición de la espalda</p> 	<p>Colocar el número correspondiente a la postura de la espalda mediante la tabla.</p>	<p>Verificar la correcta codificación.</p>
<p>Posición de las piernas</p>	<p>Cód.</p>		<p>Codificar la posición de los brazos</p> 	<p>Colocar el número correspondiente a la postura de los brazos mediante la tabla.</p>	<p>Verificar la correcta codificación.</p>
<p>Sentado</p> <p>El personal permanece sentado</p>		<p>1</p>	<p>Codificar la posición de las piernas</p> 	<p>Colocar el número correspondiente a la postura de las piernas mediante la tabla.</p>	<p>Verificar la correcta codificación.</p>
<p>De pie con las dos piernas rectas</p> <p>Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas</p>		<p>2</p>			

<p>ELABORADO</p>	<p>REVISADO</p>	<p>AUTORIZADO</p>
<p>Gabriel Palacios</p>		

<p>De pie con una pierna recta y la otra flexionada</p>		<p>3</p>	<p>Codificar el valor de la fuerza</p> 	<p>Colocar el número correspondiente a la fuerza mediante la tabla.</p>	<p>Verificar la correcta codificación.</p>		
<p>De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas</p>			<p>Situar el número de fase de la actividad</p> 	<p>Las fases son las tareas de la actividad que poseen varias posturas.</p>	<p>Verificas la fase que se está evaluando.</p>		
<p>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</p>		<p>4</p>	<p>Cálculo del riesgo</p> 	<p>En la Tabla 1. a partir de cada dígito del Código de postura, se indica la Categoría de riesgo a la que pertenece la postura</p>	<p>Verificar el valor</p>		
<p>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferior o igual a 150° Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>			<p>Determinar categoría del riesgo por código de postura</p>	<p>Mediante el uso de la Tabla 2.</p>	<p>Verificar el valor</p>		
<p>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado</p>		<p>5</p>					
<p>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>						<p>Arrodillado</p>	

<p>ELABORADO</p>	<p>REVISADO</p>	<p>AUTORIZADO</p>
<p>Gabriel Palacios</p>		











<p>Andando</p> <p>El trabajador camina</p>		<p>7</p>	<div data-bbox="694 875 1390 1335" data-label="Diagram"> <p style="text-align: center;">OWAS: CÓDIGOS DE LAS POSTURAS ADOPTADAS</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>ESPALDA</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = erguida 2 = inclinada adelante, atrás 3 = girada o inclinada hacia un lado 4 = girada e inclinada, o inclinada adelante y hacia un lado </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>BRAZOS</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = ambos brazos por debajo de los hombros 2 = un brazo al nivel o por encima del hombro 3 = ambos brazos al nivel o por encima de los hombros </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>FASE DE TRABAJO</p> <ul style="list-style-type: none"> 00 01 02 03 04 05 06 99 </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>PIERNAS</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = sentado 2 = de pie con las piernas rectas 3 = de pie cargando el peso en una pierna (recta) 4 = de pie o agachado con las rodillas dobladas 5 = de pie o agachado con una rodilla doblada 6 = arrodillado sobre una o ambas rodillas 7 = andando o en movimiento </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>CARGA/FUERZA</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = el peso o fuerza es ≤ 10 Kg 2 = el peso o fuerza es > 10 Kg y ≤ 20 Kg 3 = el peso o fuerza es > 20 Kg </td> <td></td> </tr> </table> </div>	<p>ESPALDA</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = erguida 2 = inclinada adelante, atrás 3 = girada o inclinada hacia un lado 4 = girada e inclinada, o inclinada adelante y hacia un lado 	<p>BRAZOS</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = ambos brazos por debajo de los hombros 2 = un brazo al nivel o por encima del hombro 3 = ambos brazos al nivel o por encima de los hombros 	<p>FASE DE TRABAJO</p> <ul style="list-style-type: none"> 00 01 02 03 04 05 06 99 	<p>PIERNAS</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = sentado 2 = de pie con las piernas rectas 3 = de pie cargando el peso en una pierna (recta) 4 = de pie o agachado con las rodillas dobladas 5 = de pie o agachado con una rodilla doblada 6 = arrodillado sobre una o ambas rodillas 7 = andando o en movimiento 	<p>CARGA/FUERZA</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = el peso o fuerza es ≤ 10 Kg 2 = el peso o fuerza es > 10 Kg y ≤ 20 Kg 3 = el peso o fuerza es > 20 Kg 						
<p>ESPALDA</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = erguida 2 = inclinada adelante, atrás 3 = girada o inclinada hacia un lado 4 = girada e inclinada, o inclinada adelante y hacia un lado 	<p>BRAZOS</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = ambos brazos por debajo de los hombros 2 = un brazo al nivel o por encima del hombro 3 = ambos brazos al nivel o por encima de los hombros 	<p>FASE DE TRABAJO</p> <ul style="list-style-type: none"> 00 01 02 03 04 05 06 99 												
<p>PIERNAS</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = sentado 2 = de pie con las piernas rectas 3 = de pie cargando el peso en una pierna (recta) 4 = de pie o agachado con las rodillas dobladas 5 = de pie o agachado con una rodilla doblada 6 = arrodillado sobre una o ambas rodillas 7 = andando o en movimiento 	<p>CARGA/FUERZA</p> <ul style="list-style-type: none"> 1 = el peso o fuerza es ≤ 10 Kg 2 = el peso o fuerza es > 10 Kg y ≤ 20 Kg 3 = el peso o fuerza es > 20 Kg 													
<p>CODIFICACIÓN DEL NIVEL DE LA FUERZA</p>														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Carga o fuerza</th> <th style="width: 33%;"></th> <th style="width: 33%;">Cód.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Menos de 10 kg</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Entre 10 y 20 kg</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Más de 20 kg</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </tbody> </table>			Carga o fuerza		Cód.	Menos de 10 kg		1	Entre 10 y 20 kg		2	Más de 20 kg		3
Carga o fuerza		Cód.												
Menos de 10 kg		1												
Entre 10 y 20 kg		2												
Más de 20 kg		3												

Grafico 1: Códigos para el registro de las posturas y de la carga o fuerza realizada

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 EL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO OWAS			Versión	01
				Vigencia	1 año
				Página	

Tabla 1: Categorías de Riesgo por Códigos de Postura

Piernas		1			2			3			4			5			6			7		
Carga		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO OWAS	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	


Tabla 2: Categorías de riesgo y acciones correctivas

Categoría de Riesgo	Efecto de la postura	Acción requerida
1	Postura normal y natural sin efectos dañinos en el sistema músculo esquelético.	No requiere acción.
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO OWAS	Versión 01
		Vigencia 1 año
		Página

Ficha para evaluación de carga postural por método OWAS

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA						
	Proceso:				Ficha #:		
					Fecha:		
	Actividad:				Código:		
	Operario:				Elaborado por:		
Evaluación de posturas método OWAS							
Postura 1							
Postura 2							
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
TOTAL							

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

**ANEXO 3: PROCEDIMIENTO Y PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL
MÉTODO RULA**

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROCEDIMIENTO APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

1. OBJETIVO

Evaluar posturas específicas derivadas de las diversas actividades desarrolladas por los trabajadores en las distintas áreas de los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua mediante la aplicación del método RULA, Rapid Upper Limb Assessment (Valoración Rápida de los Miembros Superiores).

2. ALCANCE

El método de evaluación aplica a todo el personal de mantenimiento vehicular y equipo caminero de planta dentro de las instalaciones de los talleres, así como en los frentes de trabajo donde realicen sus respectivas actividades

3. DEFINICIONES

- **Ciclo de trabajo.** Pasos repetitivos o componentes de trabajo que el equipo seleccionado hace una y otra vez para ejecutar el trabajo.
- **Postura.** La ubicación espacial que adoptan los diferentes segmentos corporales o la posición del cuerpo como conjunto.
- **Evaluar.** Atribuir o determinar el valor de algo o de alguien, teniendo en cuenta diversos elementos o juicios.
- **Frecuencia.** Es la medida del número de veces que se repite un fenómeno por unidad de tiempo.
- **Muestreo.** Es el proceso de seleccionar un conjunto de individuos de una población con el fin de estudiarlos y poder caracterizar el total de la población. La idea es bastante simple. Imagina que queremos saber algo de un universo o población.

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROCEDIMIENTO APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

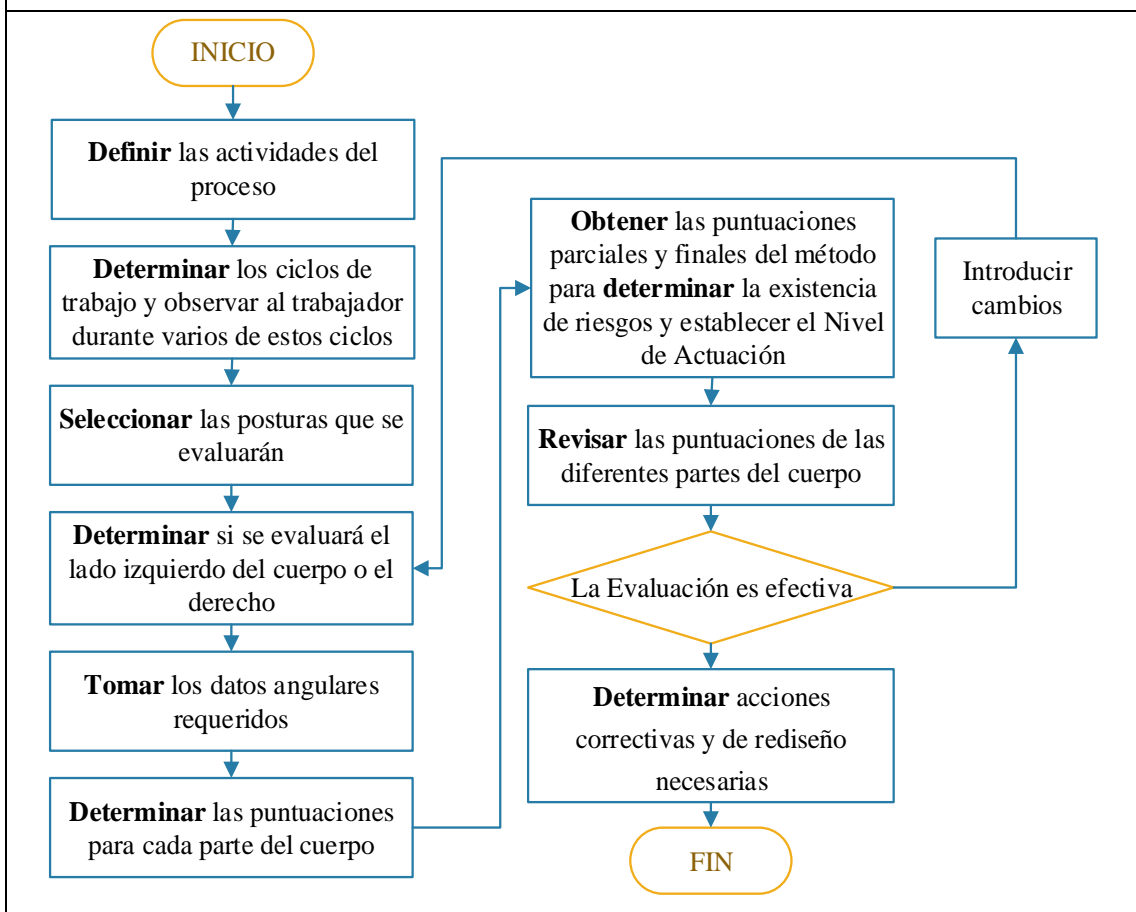
4. RESPONSABLES

- **Investigador.** Con la ayuda de las fichas y de un computador, es el encargado de la toma de datos de cada empleado estudiado, para luego interpretar los resultados y calcular la capacidad física de trabajo.
- **Medico ocupacional.** Encargado de revisar y validar la información recolectada.
- **Encargado(a) de seguridad industrial.** Aprueba la información obtenida para realizar mejoras dentro de la entidad.

5. EQUIPO

- Cámara fotográfica
- Filmadora

6. DIAGRAMA DE FLUJO



ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	PROCEDIMIENTO APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

7. DESCRIPCIÓN

1. Definir actividades del proceso por medio de cursogramas o fichas de levantamiento de procesos.
2. Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos, si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.
3. Seleccionar las posturas que se evaluarán, se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.
4. Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho, en caso de duda se analizarán los dos lados.
5. Tomar los datos angulares requeridos, pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones
6. Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo, empleando la tabla correspondiente a cada miembro.
7. Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación.
8. Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse, revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
9. Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario

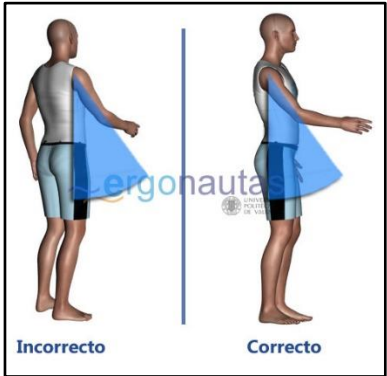




8. REFERENCIAS

- Asociación Española de Ergonomía, «¿Qué es la ergonomía?», 2015. [En línea]. Available: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>.
- J. A. Diego Mas, «Evaluación postural mediante el método RULA,» Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [En línea]. Available: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>.

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		



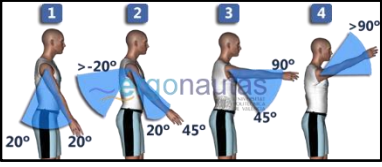





 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

Objetivo: Definir la metodología para la aplicación del método de evaluación de la carga postural RULA para los trabajadores de mantenimiento vehicular y equipo caminero de los talleres del Gobierno Provincial de Tungurahua.

CONDICIONES DE REGISTRO	PASOS	DESCRIPCIÓN	PARÁMETROS DE CONTROL
<p style="text-align: center;">PERSONAL A SER EVALUADO</p> <ul style="list-style-type: none"> Usar ropa adecuada de trabajo (Overol, botas de protección y casco). <p style="text-align: center;">INVESTIGADOR</p> <ul style="list-style-type: none"> Brindar un trato adecuado. Dar a conocer al personal sobre el método. No interferir en las actividades del obrero durante la evaluación. Responder adecuadamente interrogantes de los trabajadores. Respetar las normas de seguridad del establecimiento. <p style="text-align: center;">EQUIPO DE REGISTRO</p> <ul style="list-style-type: none"> Fichas Cámara fotográfica Cámara de video <p style="text-align: center;">SITIO DE REGISTRO</p> <ul style="list-style-type: none"> Debe poseer una mesa de trabajo. Disponer conexiones eléctricas de 110v. Disponer de ventilación adecuada y buena iluminación. <div style="text-align: center;">  <p>Incorrecto Correcto</p> </div> <p>Gráfico 1: Medición de ángulos en RULA</p>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Determinar el área a ser evaluada</div> 	Ubicar el área donde el obrero se encuentre realizando sus actividades.	El área debe estar definida en el layout de la entidad.
	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Especificar la actividad a ser evaluada</div> 	Conocer previamente las actividades que realizan los trabajadores.	La actividad debe estar en el cursograma sinóptico de actividades.
	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Observar las posturas adoptadas por el trabajado</div> 	Observar al empleado durante la realización de sus actividades y analizar las diferentes posturas adoptadas.	Verificar tareas mediante en ficha de levantamiento de procesos.
	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">Seleccionar las posturas que se evaluarán</div> 	Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.	Verificar los tiempos de las actividades, así como posturas

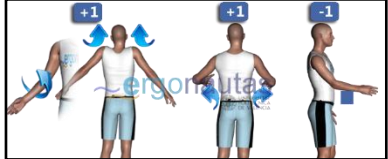


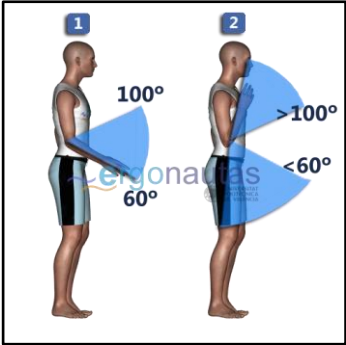


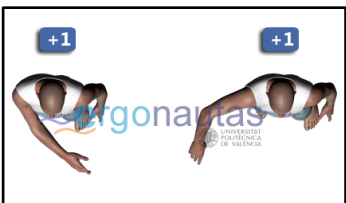

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TURGURAHUA</p>	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

 <p>Gráfico 2: Grupos de miembros en RULA</p> <p>EVALUACIÓN DEL GRUPO A Puntuación del brazo</p>  <p>Gráfico 3: Ejes del ángulo de flexión del brazo</p>  <p>Gráfico 4: Medición del ángulo del brazo</p> <p>Tabla 1: Puntuación del brazo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desde 20° de extensión a 20° de flexión</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Extensión >20° o flexión >20° y <45°</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Flexión >45° y 90°</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Flexión >90°</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2	Flexión >45° y 90°	3	Flexión >90°	4	<p>Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho</p> 	<p>Elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.</p>	<p>Verificar el número de tareas de la actividad.</p>
	Posición	Puntuación											
	Desde 20° de extensión a 20° de flexión	1											
	Extensión >20° o flexión >20° y <45°	2											
Flexión >45° y 90°	3												
Flexión >90°	4												
<p>Tomar fotografías del trabajador adoptando la postura a analizar</p> 	<p>Es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...).</p>	<p>Verificar que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara (Gráfico 1)</p>											
<p>Llenar datos del área y del obrero</p> 	<p>Completar la tabla de evaluación con la información sobre el área y el trabajador.</p>	<p>Verificar que todos los datos sean correctos.</p>											
<p>Obtener la puntuación del Grupo A</p> 	<p>RULA divide el cuerpo en dos grupos, el Grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas)</p>	<p>Verificar los miembros de cada grupo según el Gráfico 2</p>											
<p>Medir el ángulo de flexión del brazo</p> 	<p>Medir el ángulo formado por el eje del brazo y el eje del tronco mediante el software Kinovea.</p>	<p>Verificar la correcta colocación de los ejes para medir el ángulo de flexión ver Gráfico 3.</p>											

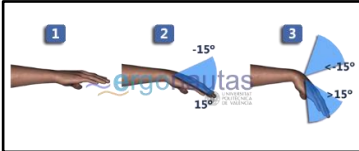







ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TURGURAHUA</p>	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

	<p>Obtener la puntuación del brazo a partir del ángulo de flexión</p> 	<p>El Gráfico 4 muestra los diferentes grados de flexión/extensión considerados por el método. La puntuación del brazo se obtiene mediante la Tabla 1.</p>	<p>Verificar la correcta puntuación del brazo mediante el ángulo medido.</p>								
<p>Gráfico 5: Modificación de la puntuación del brazo</p> <p>Tabla 2: Modificación de la puntuación del brazo</p> <table border="1" data-bbox="279 638 667 891"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hombro elevado o brazo rotado</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>Brazos abducidos</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>Existe un punto de apoyo</td> <td>-1</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Hombro elevado o brazo rotado	+1	Brazos abducidos	+1	Existe un punto de apoyo	-1	<p>Modificar la puntuación del brazo</p> 	<p>La puntuación del brazo aumenta o disminuye si existe alguna de las circunstancias mostradas en el Gráfico 5 y Tabla 2.</p>	<p>Verificar mediante fotografías la postura analizada.</p>
Posición	Puntuación										
Hombro elevado o brazo rotado	+1										
Brazos abducidos	+1										
Existe un punto de apoyo	-1										
<p style="text-align: center;">Puntuación del antebrazo</p> 	<p>Medir el ángulo de flexión del antebrazo</p> 	<p>Medir el ángulo formado por el eje de éste y el eje del brazo.</p>	<p>Verificar la correcta colocación de los ejes para medir el ángulo de flexión.</p>								
<p>Gráfico 6: Medición del ángulo del antebrazo</p> <p>Tabla 3: Puntuación del antebrazo</p> <table border="1" data-bbox="279 1451 667 1653"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flexión entre 60° y 100°</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Flexión <60° o >100°</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Flexión entre 60° y 100°	1	Flexión <60° o >100°	2	<p>Obtener la puntuación del antebrazo mediante el ángulo medido</p> 	<p>El Gráfico 6 muestra los intervalos de flexión considerados por el método. La puntuación del antebrazo se obtiene mediante la Tabla 3.</p>	<p>Verificar la correcta puntuación del antebrazo mediante el ángulo medido.</p>		
Posición	Puntuación										
Flexión entre 60° y 100°	1										
Flexión <60° o >100°	2										
	<p>Modificar la puntuación del antebrazo</p> 	<p>Esta puntuación se aumentará en un punto si el antebrazo cruza la línea media del cuerpo, o si se realiza una actividad a un lado del cuerpo. La Tabla 4 muestra los incrementos a aplicar.</p>	<p>Verificar la posición de antebrazo mediante fotografías y comparar con el Gráfico 7.</p>								


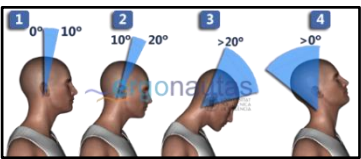





ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNBURAHUA</p>	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

<p>Tabla 4: Modificación de la puntuación del antebrazo</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A un lado del cuerpo</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>Cruza la línea media</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Puntuación de la muñeca</p> 	Posición	Puntuación	A un lado del cuerpo	+1	Cruza la línea media	+1	<p>Medir el ángulo de flexión de la muñeca</p> 	<p>El ángulo de flexión/extensión se obtiene desde la posición neutra.</p>	<p>Verificar la correcta colocación de los ejes para medir el ángulo de flexión.</p>		
Posición	Puntuación										
A un lado del cuerpo	+1										
Cruza la línea media	+1										
<p>Gráfico 8: Medición del ángulo de la muñeca</p> <p>Tabla 5: Puntuación de la muñeca</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Posición neutra</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Flexión o extensión > 0° y <15°</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Flexión o extensión >15°</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Posición neutra	1	Flexión o extensión > 0° y <15°	2	Flexión o extensión >15°	3	<p>Obtener la puntuación de la muñeca mediante el ángulo medido</p> 	<p>El Gráfico 8 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación de la muñeca se obtiene mediante la Tabla 5.</p>	<p>Verificar la correcta puntuación de la muñeca mediante el ángulo medido.</p>
Posición	Puntuación										
Posición neutra	1										
Flexión o extensión > 0° y <15°	2										
Flexión o extensión >15°	3										
 <p>Gráfico 9: Modificación de la puntuación de la muñeca</p> <p>Tabla 6: Modificación de la puntuación de la muñeca</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desviación radial</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>Desviación cubital</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Desviación radial	+1	Desviación cubital	+1	<p>Modificar la puntuación de la muñeca</p> 	<p>Esta puntuación se aumentará en un punto si existe desviación radial o cubital. La Tabla 6 muestra el incremento a aplicar.</p>	<p>Verificar la modificación de la puntuación de la muñeca mediante el Gráfico 9.</p>		
Posición	Puntuación										
Desviación radial	+1										
Desviación cubital	+1										
 <p>Gráfico 10: Puntuación del giro de muñeca</p>	<p>Valorar el giro de la muñeca</p> 	<p>Este valor no se añadirá a la puntuación anterior, servirá para obtener la valoración global del Grupo A. Se trata de valorar el grado de pronación o supinación de la mano (medio o extremo ver Tabla 7 y Figura 10).</p>	<p>Verificar mediante fotografías el giro de la muñeca.</p>								
<p>Tabla 7: Modificación de la puntuación del Grupo B</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>El Grupo B, comprende las piernas, el tronco y el cuello.</td> <td>+2</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	El Grupo B, comprende las piernas, el tronco y el cuello.	+2	<p>Obtener la puntuación del Grupo B</p> 	<p>El Grupo B, comprende las piernas, el tronco y el cuello.</p>	<p>Verificar los miembros de cada grupo según el Gráfico 2</p>				
Posición	Puntuación										
El Grupo B, comprende las piernas, el tronco y el cuello.	+2										

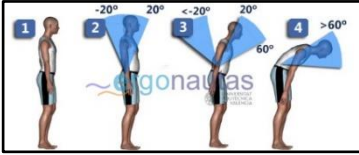


ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

<p>Tabla 7: Puntuación del giro de muñeca</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pronación o supinación media</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Pronación o supinación extrema</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Pronación o supinación media	1	Pronación o supinación extrema	2	<p>Medir el ángulo de flexión del cuello</p> 	<p>Medir el ángulo formado por el eje de la cabeza y el eje del tronco.</p>	<p>Verificar la correcta medición del cuello.</p>				
Posición	Puntuación												
Pronación o supinación media	1												
Pronación o supinación extrema	2												
<p>EVALUACIÓN DEL GRUPO B Puntuación del cuello</p>  <p>Gráfico 11: Medición del ángulo del cuello</p>	<p>Obtener la puntuación del cuello</p> 	<p>El Gráfico 11 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del cuello se obtiene mediante la Tabla 8.</p>	<p>Verificar la correcta puntuación del cuello mediante el ángulo medido.</p>										
<p>Tabla 8: Puntuación del tronco</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flexión entre 0° y 10°</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Flexión >10° y ≤20°</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Flexión >20°</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Extensión en cualquier grado</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Flexión entre 0° y 10°	1	Flexión >10° y ≤20°	2	Flexión >20°	3	Extensión en cualquier grado	4	<p>Modificar la puntuación del cuello</p> 	<p>Esta puntuación aumenta según ciertas circunstancias que pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación puede aumentar hasta en dos puntos. Para obtener la puntuación definitiva del cuello puede consultarse la Tabla 9 y el Gráfico 12.</p>	<p>Verificar mediante fotografías la posición del cuello.</p>
Posición	Puntuación												
Flexión entre 0° y 10°	1												
Flexión >10° y ≤20°	2												
Flexión >20°	3												
Extensión en cualquier grado	4												
 <p>Gráfico 12: Modificación de la puntuación del cuello</p>	<p>Medir el ángulo de flexión de la espalda</p> 	<p>Medir ángulo de flexión del tronco entre el eje del tronco y la vertical.</p>	<p>Verificar el ángulo medido de la espalda.</p>										
<p>Tabla 9: Modificación de la puntuación del cuello</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cabeza rotada</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>Cabeza con inclinación lateral</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Puntuación del tronco</p>	Posición	Puntuación	Cabeza rotada	+1	Cabeza con inclinación lateral	+1	<p>Obtener la puntuación de la espalda</p> 	<p>El Gráfico 13 muestra las referencias para realizar la medición. La puntuación del tronco se obtiene mediante la Tabla 10.</p>	<p>Verificar la puntuación de la espalda por medio del ángulo de flexión medido.</p>				
Posición	Puntuación												
Cabeza rotada	+1												
Cabeza con inclinación lateral	+1												






ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

 <p>Gráfico 13: Medición del ángulo del tronco</p> <p>Tabla 10: Puntuación del tronco</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Flexión entre 0° y 20°</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Flexión >20° y ≤60°</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Flexión >60°</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1	Flexión entre 0° y 20°	2	Flexión >20° y ≤60°	3	Flexión >60°	4	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Modificar la puntuación de la espalda </div> <div style="font-size: 2em; color: blue; margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Obtener la puntuación de las piernas </div> <div style="font-size: 2em; color: blue; margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> Obtener la puntuación global del Grupo A </div> <div style="font-size: 2em; color: blue; margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> Obtener la puntuación global del Grupo B </div>	<p>Esta puntuación aumenta por algunas circunstancias que pueden ocurrir simultáneamente, por lo que la puntuación del tronco puede aumentar hasta en dos puntos, para obtener la puntuación definitiva del tronco puede consultarse la Tabla 11 y el Gráfico 14.</p>	<p>Verificas las posturas de la espalda por medio de fotografías.</p>
Posición	Puntuación												
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco-caderas >90°	1												
Flexión entre 0° y 20°	2												
Flexión >20° y ≤60°	3												
Flexión >60°	4												
 <p>Gráfico 14: Modificación de la puntuación del tronco</p> <p>Tabla 11: Modificación de la puntuación del tronco</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Posición</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tronco rotado</td> <td>+1</td> </tr> <tr> <td>Tronco con inclinación lateral</td> <td>+1</td> </tr> </tbody> </table>	Posición	Puntuación	Tronco rotado	+1	Tronco con inclinación lateral	+1	<p>La puntuación de las piernas dependerá de la distribución del peso entre las ellas, los apoyos existentes y si la posición es sedente. La puntuación de las piernas se obtiene mediante la Tabla 12.</p>	<p>Verificar esta puntuación por medio de fotografías y comprarlas con el Gráfico 15</p>					
Posición	Puntuación												
Tronco rotado	+1												
Tronco con inclinación lateral	+1												
<p style="text-align: center;">Puntuación de las piernas</p>  <p>Gráfico 15: Puntuación de las piernas</p>	<p>Para obtener la puntuación del Grupo A se empleará la Tabla 13.</p>	<p>Verificar la puntuación obtenida.</p>											
<p>Gráfico 15: Puntuación de las piernas</p>	<p>Para obtener la puntuación del Grupo B se empleará la Tabla 14.</p>	<p>Verificar la puntuación obtenida.</p>											

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

Tabla 12: Puntuación del tronco		<p>Obtener la puntuación final para los Grupos A y B</p> 			
Posición	Puntuación	<p>Obtener la puntuación final para los Grupos A y B</p> 	A continuación, se valora el carácter estático o dinámico y las fuerzas ejercidas durante la postura.	Verificar las puntuaciones obtenidas.	
Sentado, con piernas y pies bien apoyados	1		<p>Modificar la puntuación A y B por tipo de actividad</p> 	La puntuación de los Grupos A y B se incrementarán dependiendo del tipo de actividad según la Tabla 15.	Verificas las puntuaciones obtenidas.
De pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1			<p>Modificar la puntuación A y B Por carga o fuerza</p> 	Se incrementarán las puntuaciones anteriores en función de las fuerzas ejercidas. La Tabla 16 muestra el incremento en función de la carga soportada o fuerzas ejercidas.
Los pies no están apoyados o el peso no está simétricamente distribuido	2	<p>Obtener la puntuación final de método por medio de las puntuaciones C y D</p> 	Las puntuaciones C y D permiten obtener la puntuación final del método empleando la Tabla 17. Ésta puntuación final global para la tarea oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo		Verificar la puntuación final del método.
			<p>Determinar el nivel de actuación</p>	La Tabla 18 propone diferentes niveles de actuación sobre el puesto.	Verificar el nivel de actuación y la evaluación total ver Gráfico 16.

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

Tabla 13: Puntuación del Grupo A

		Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
Brazo	Antebrazo	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

Tabla 14: Puntuación del Grupo B

	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
Cuello	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla 15: Puntuación por tipo de actividad

Tipo de actividad	Puntuación
Estática (se mantiene más de un minuto seguido)	+1
Repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto)	+1
Ocasional, poco frecuente y de corta duración	0

Tabla 16: Puntuación por carga o fuerzas ejercidas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga menor de 2 Kg. mantenida intermitentemente	0
Carga entre 2 y 10 Kg. mantenida intermitentemente	+1
Carga entre 2 y 10 Kg. estática o repetitiva	+2
Carga superior a 10 Kg mantenida intermitentemente	+2
Carga superior a 10 Kg estática o repetitiva	+3
Se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas	+3

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

Tabla 17: Puntuación Final RULA

Puntuación D							
Puntuación C	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	7	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Tabla 18: Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

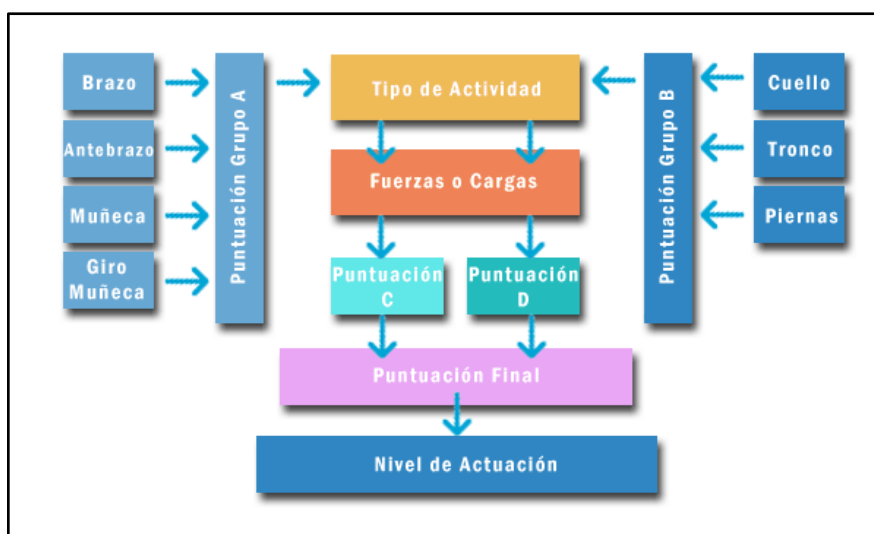



Gráfico 16: Resumen del proceso de obtención del Nivel de Actuación en el método Rula

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	PROTOCOLO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO RULA	Versión	01
		Vigencia	1 año
		Página	

Ficha para evaluación de carga postural por método RULA


 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA								
	Proceso:		Ficha #:						
			Fecha:						
	Actividad:		Código:						
	Operario:		Elaborado por:						
Evaluación de posturas método RULA									
Código de postura									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo					C			
	Antebrazo								
	Muñeca								
	Giro Muñeca								
GRUPO B	Cuello					D			
	Tronco								
	Piernas								

ELABORADO	REVISADO	AUTORIZADO
Gabriel Palacios		

ANEXO 4: EVALUACIÓN POR EL MÉTODO OWAS

Taller de soldadura y torno

Reparación de partes de equipo caminero


 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	1 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontaje de componentes dañados en el equipo caminero	Código:	ST-P01-M01
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P01-M01-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P01-M01-P1	4	1	2	1			2


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	2 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por plasma de partes dañadas	Código:	ST-P01-M02
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P01-M02-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P01-M02-P1	2	3	2	1			2

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	3 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por oxígeno de partes dañadas	Código:	ST-P01-M03
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P01-M03-P1



Imagen lateral



Imagen posterior



Imagen frontal

ST-P01-M03-P2



Imagen lateral



Imagen frontal

ST-P01-M03-P3




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P01-M03-P1	2	3	2	1			2
ST-P01-M03-P2	2	1	3	1			2
ST-P01-M03-P3	4	1	1	1			2

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	4 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por medio de radial o amoladora de partes dañadas	Código:	ST-P01-M04
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P01-M04-P1



Imagen lateral




Imagen posterior



Imagen frontal

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P01-M04-P1	2	1	2	1			2

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	5 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Limpieza de la superficie del componente	Código:	ST-P01-M05
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P01-M05-P1



Imagen lateral

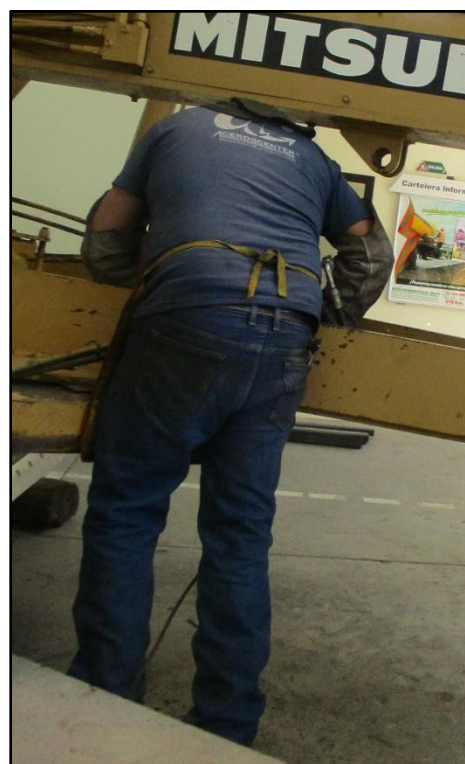



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P01-M05-P1	2	1	2	1			2


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	6 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Montaje de la pieza elaborada	Código:	ST-P01-M06
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P01-M06-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P01-M06-P1	2	1	2	1			2

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	7 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Acabados finales del componente	Código:	ST-P01-M07
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P01-M07-P1



Imagen lateral

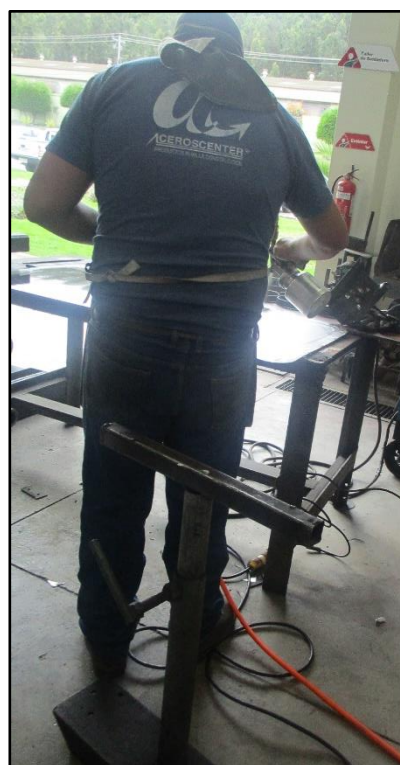



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P01-M07-P1	1	1	2	1			1

Código de posturas	Código				Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
ST-P01-M01-P1	4	1	2	1	2
ST-P01-M02-P1 ST-P01-M03-P1	2	3	2	1	2
ST-P01-M03-P2	2	1	3	1	2
ST-P01-M03-P3	4	1	1	1	2
ST-P01-M04-P1 ST-P01-M05-P1 ST-P01-M06-P1	2	1	2	1	2
ST-P01-M07-P1	1	1	2	1	1

Elaboración de elementos

 <p style="font-size: small;">II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	8 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Elaboración de plantilla	Código:	ST-P02-M01
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P02-M01-P1

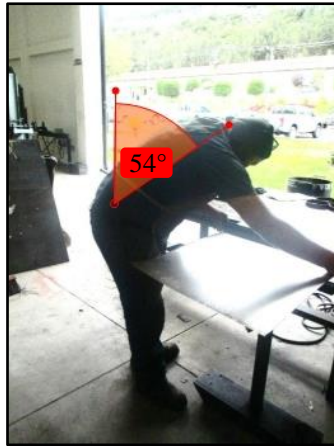



Imagen lateral

ST-P02-M01-P2



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P02-M01-P1	2	1	2	1			2
ST-P02-M01-P2	1	1	2	1			1


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	9 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por plasma	Código:	ST-P02-M02
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P02-M02-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P02-M02-P1	2	1	2	1			2


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	10 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por oxígeno	Código:	ST-P02-M03
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P02-M03-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P02-M03-P1	2	1	2	1			2

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	11 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por medio de radial de mesa	Código:	ST-P02-M04
	Operario:	Jorge Ocampo	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P02-M04-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P02-M04-P1	1	1	2	1			1

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	12 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Conformado por prensa	Código:	ST-P02-M05
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P02-M05-P1




Imagen lateral




Imagen frontal

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P02-M05-P1	1	2	2	1			1

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	13 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Mecanizado por torno	Código:	ST-P02-M06
	Operario:	Jorge Ocampo	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P02-M06-P1	ST-P02-M06-P2
	
Imagen lateral	Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P02-M06-P1	2	1	2	1			2
ST-P02-M06-P2	1	1	2	1			1

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	14 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Mecanizado por taladro	Código:	ST-P02-M07
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P02-M07-P1



Imagen lateral

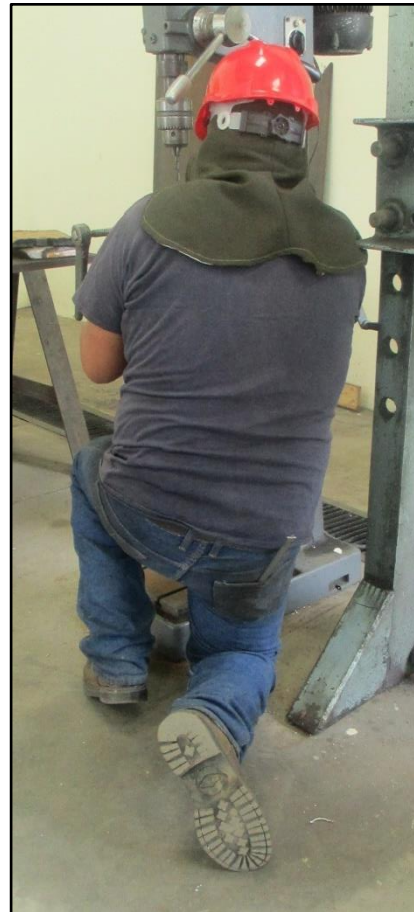


Imagen posterior

ST-P02-M07-P2



Imagen lateral



Imagen posterior

ST-P02-M07-P3

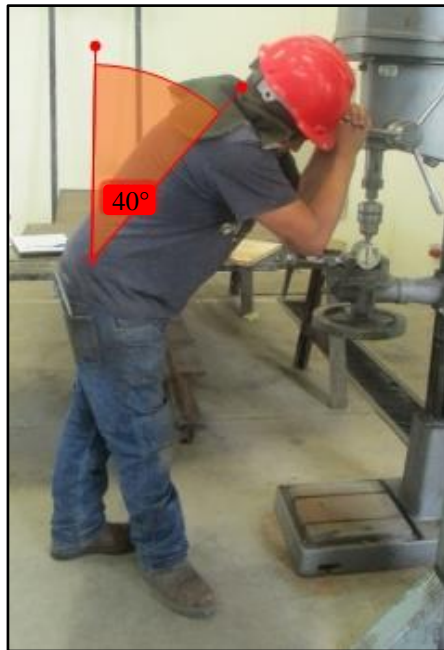



Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P02-M07-P1	1	1	6	1			1
ST-P02-M07-P2	1	1	2	1			1
ST-P02-M07-P3	2	1	2	1			2

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	15 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Ensamblado de piezas para formar el elemento	Código:	ST-P02-M08
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P02-M08-P1




Imagen lateral



Imagen frontal

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P02-M08-P1	2	3	2	1			2

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	16 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Acabados finales del elemento	Código:	ST-P02-M09
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

ST-P02-M09-P1



Imagen lateral





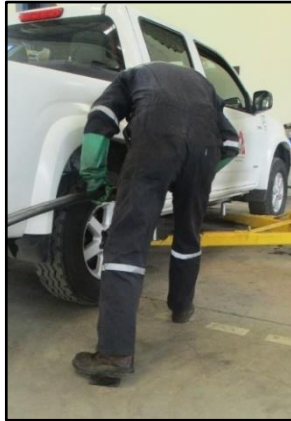


Imagen frontal


Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
ST-P02-M09-P1	2	1	2	1			2

Código de posturas	Código				Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga	
ST-P02-M01-P1 ST-P02-M02-P1 ST-P02-M03-P1 ST-P02-M06-P1 ST-P02-M07-P3 ST-P02-M09-P1	2	1	2	1	2
ST-P02-M08-P1	2	3	2	1	2
ST-P02-M01-P2 ST-P02-M04-P1 ST-P02-M06-P2 ST-P02-M07-P2	1	1	2	1	1
ST-P02-M05-P1	1	2	2	1	1
ST-P02-M07-P1	1	1	6	1	1

Taller de mecánica automotriz

Revisión del sistema de frenos vehículo liviano

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA						
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano			Ficha #:	17 OW	
					Fecha:		
	Actividad:	Aflojar y sacar tuercas de la rueda			Código:	M-P01-M02	
	Operario:	Álvaro Fiallos			Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS							
M-P01-M02-P1							
							
Imagen lateral				Imagen posterior			
M-P01-M02-P2							
							
Imagen lateral				Imagen posterior			
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M02-P1	4	1	2	1	3	37,5	2
M-P01-M02-P2	1	1	2	1	5	62,5	1
TOTAL					8	100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Ficha #:	18 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar rueda	Código:	M-P01-M03
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P01-M03-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M03-P1	1	1	2	1	1	100	1
TOTAL						100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Ficha #:	19 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar mordaza	Código:	M-P01-M04
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P01-M04-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M04-P1	1	1	2	1	2	100	1
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Ficha #:	20 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar tambor	Código:	M-P01-M05
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P01-M05-P1



Imagen lateral

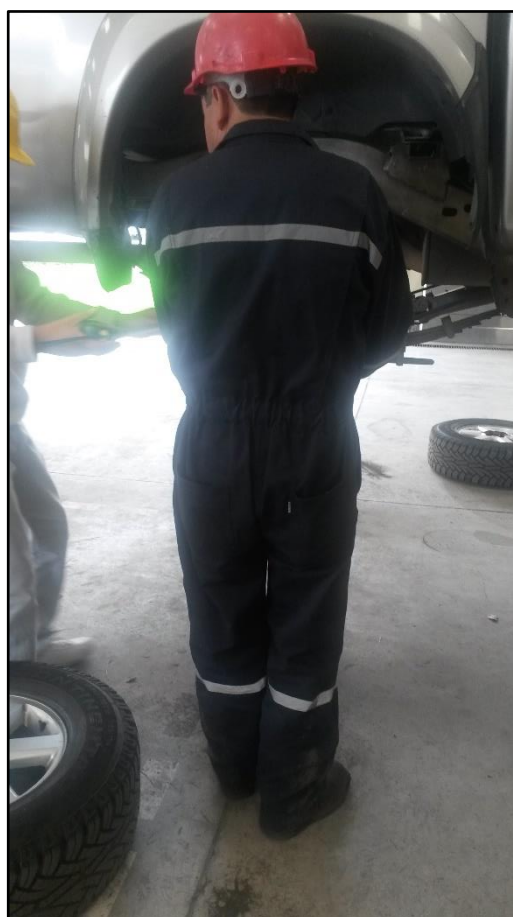



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M05-P1	1	1	2	1	2	100	1
TOTAL					2	100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Ficha #:	21 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Realizar reparaciones del tambor de freno	Código:	M-P01-M06
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P01-M06-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M06-P1	2	1	4	1	2	100	3
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Ficha #:	22 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Cambio de elementos dañados	Código:	M-P01-M07
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P01-M07-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M07-P1	1	1	2	1	7	100	1
TOTAL					7	100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Ficha #:	23 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Montaje de tambor de freno	Código:	M-P01-M08
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P01-M08-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M08-P1	1	1	2	1	4	100	1
TOTAL					4	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Ficha #: 24 OW	
			Fecha:	
	Actividad:	Montaje de rueda	Código:	M-P01-M09
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P01-M09-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M09-P1	1	1	2	1	15	100	1
TOTAL					7	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Ficha #:	25 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Ajustar tuercas	Código:	M-P01-M10
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P01-M10-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M10-P1	2	1	3	1	5	100	2
TOTAL					5	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Ficha #:	26 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Regulación de frenos	Código:	M-P01-M11
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P01-M11-P1



Imagen lateral




Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M11-P1	1	3	2	1	7	100	1
TOTAL					7	100	

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P01-M02-P2 M-P01-M03-P1 M-P01-M04-P1 M-P01-M05-P1 M-P01-M07-P1 M-P01-M08-P1 M-P01-M09-P1	1	1	2	1	34	64,15	1
M-P01-M11-P1	1	3	2	1	7	13,21	1
M-P01-M02-P1	4	1	2	1	5	9,43	2
M-P01-M10-P1	2	1	3	1	5	9,43	2
M-P01-M06-P1	2	1	4	1	2	3,77	3
TOTAL					53	100	

Cambio de aceite de motor de vehículo liviano

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de vehículo liviano	Ficha #:	27 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar cobertor del cárter	Código:	M-P02-M02
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P02-M02-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M02-P1	1	3	2	1	2	100	1
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de vehículo liviano	Ficha #:	28 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Sacar la tapa del cárter	Código:	M-P02-M03
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P02-M03-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M03-P1	1	3	2	1	1	100	1
TOTAL					1	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de vehículo liviano	Ficha #:	29 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar filtro de aceite	Código:	M-P02-M04
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P02-M04-P1	M-P02-M04-P2
--------------	--------------




Imagen lateral



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M04-P1	1	3	2	1	1	50	1
M-P02-M04-P2	1	2	2	1	1	50	1
TOTAL					2	100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de vehículo liviano	Ficha #:	30 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar filtro de aceite	Código:	M-P02-M05
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P02-M05-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M05-P1	1	3	2	1	1	100	1
TOTAL					1	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de vehículo liviano	Ficha #:	31 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar filtro de combustible	Código:	M-P02-M06
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P02-M06-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M06-P1	1	2	2	1	1	100	1
TOTAL					1	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de vehículo liviano	Ficha #:	32 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar filtro de combustible	Código:	M-P02-M07
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P02-M07-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M07-P1	1	3	2	1	1	100	1
TOTAL					1	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de vehículo liviano	Ficha #:	33 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar tapa del cárter	Código:	M-P02-M08
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P02-M08-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M08-P1	1	2	2	1	1	100	1
TOTAL					1	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de vehículo liviano	Ficha #:	34 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar cobertor del cárter	Código:	M-P02-M09
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P02-M09-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M09-P1	1	3	2	1	1	100	1
TOTAL					1	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de vehículo liviano	Ficha #:	35 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Poner aceite nuevo en el tanque	Código:	M-P02-M10
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P02-M10-P1



Imagen lateral

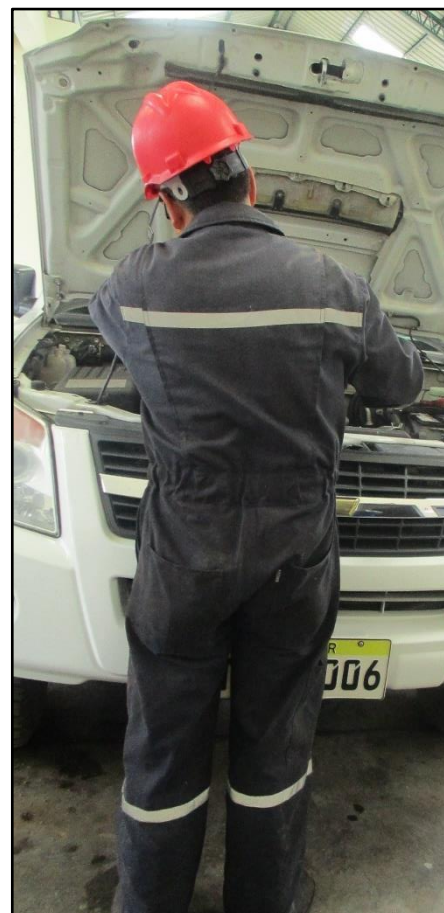



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M10-P1	1	1	2	2	2	100	1
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de vehículo liviano	Ficha #:	36 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Poner tapa de depósito de aceite	Código:	M-P02-M11
Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios	

Evaluación de posturas método OWAS

M-P02-M11-P1




Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M11-P1	2	1	2	1	1	100	2
TOTAL					1	100	

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P02-M02-P1 M-P02-M03-P1 M-P02-M04-P1 M-P02-M05-P1 M-P02-M07-P1 M-P02-M09-P1	1	3	2	1	7	53,8	1
M-P02-M04-P2 M-P02-M06-P1 M-P02-M08-P1	1	2	2	1	3	23,1	1
M-P02-M10-P1	1	1	2	2	2	15,4	1
M-P02-M11-P1	2	1	2	1	1	7,7	2
TOTAL					13	100	

Cambio de aceite de motor de volquete

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	37 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Sacar tapa del cárter	Código:	M-P03-M01
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M01-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M01-P1	1	2	3	1	2	100	1
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	38 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar filtro de aceite primario	Código:	M-P03-M02
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M02-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M02-P1	1	3	2	1	2	100	1
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	39 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar filtro de aceite secundario	Código:	M-P03-M03
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M03-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M03-P1	1	1	1	1	3	100	1
TOTAL					3	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	40 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar filtro de combustible secundario	Código:	M-P03-M04
Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M04-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M04-P1	2	1	1	1	2	100	2
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	41 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Bompear combustible hacia el filtro de combustible secundario	Código:	M-P03-M05
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M05-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M05-P1	2	1	1	1	7	100	2
TOTAL					7	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	42 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar filtro de combustible secundario	Código:	M-P03-M06
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M06-P1



Imagen lateral

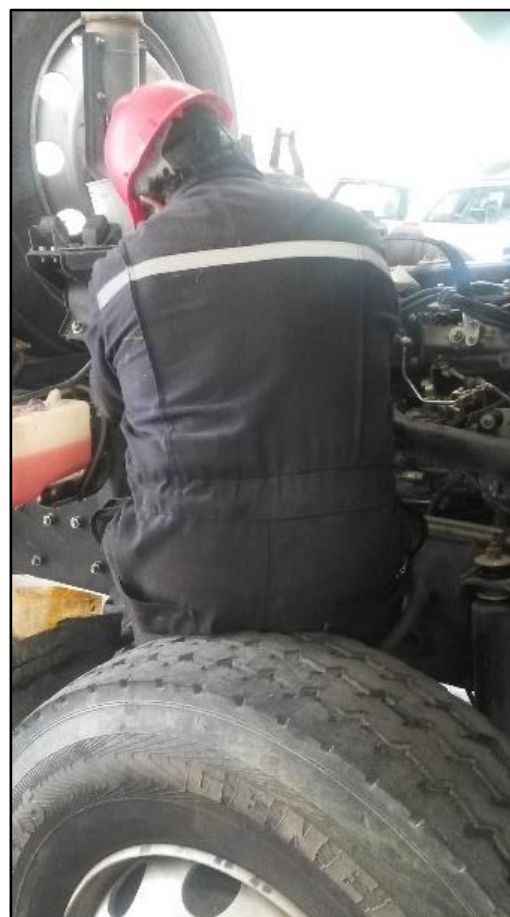



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M06-P1	2	1	1	1	3	100	2
TOTAL					3	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	43 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar filtro de combustible primario	Código:	M-P03-M07
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M07-P1



Imagen lateral

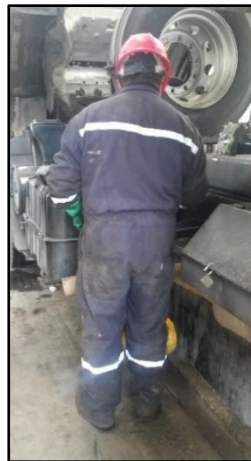


Imagen posterior

M-P03-M07-P2




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M07-P1	1	1	2	1	1	33,3	1
M-P03-M07-P2	2	1	2	1	2	66,7	2
TOTAL					3	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	44 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar filtro de combustible primario	Código:	M-P03-M08
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M08-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M08-P1	2	1	2	1	2	100	2
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	45 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Llenar con combustible la cámara de filtro de combustible primario	Código:	M-P03-M09
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M09-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M09-P1	2	1	2	1	3	100	2
TOTAL					3	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	46 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar filtro de aceite secundario	Código:	M-P03-M10
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M10-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M10-P1	2	1	1	1	3	100	2
TOTAL					3	100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	47 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar filtro de aceite primario	Código:	M-P03-M11
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M11-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M11-P1	1	3	2	1	2	100	1
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	48 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar tapa del cárter	Código:	M-P03-M12
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M12-P1



Imagen lateral

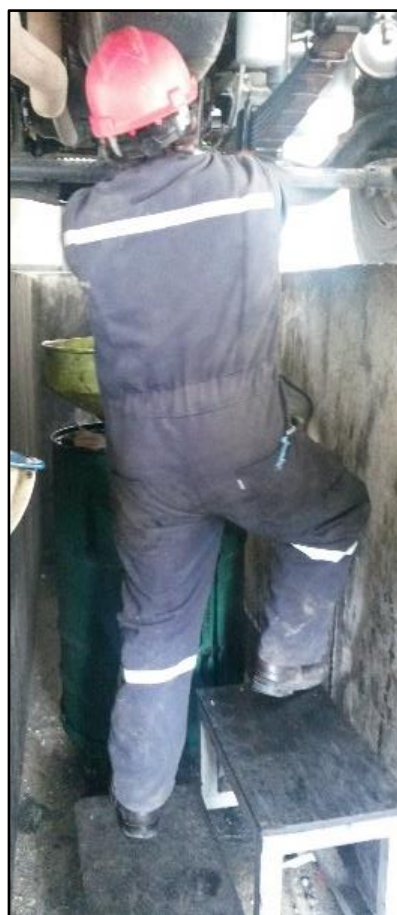



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M12-P1	1	3	3	1	2	100	1
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	49 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Poner aceite nuevo en el tanque	Código:	M-P03-M13
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

M-P03-M13-P1



Imagen lateral



Imagen posterior



Imagen frontal

M-P03-M13-P2



Imagen lateral



Imagen posterior




Imagen frontal

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P03-M13-P1	1	1	3	1	3	50	1
M-P03-M13-P2	1	2	3	1	3	50	1
TOTAL					6	100	

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
M-P04-M04-P1 M-P04-M05-P1 M-P04-M06-P1 M-P04-M10-P1	2	1	1	1	15	37,5	2
M-P04-M07-P2 M-P04-M08-P1 M-P04-M09-P1	2	1	2	1	7	17,5	2
M-P04-M01-P1 M-P04-M13-P2	1	2	3	1	5	12,5	1
M-P04-M02-P1 M-P04-M11-P1	1	3	2	1	4	10	1
M-P04-M03-P1	1	1	1	1	3	7,5	1
M-P04-M13-P1	1	1	3	1	3	7,5	1
M-P04-M12-P1	1	3	3	1	2	5	1
M-P04-M07-P1	1	1	2	1	1	2,5	1
TOTAL					40	100	

Taller de electricidad automotriz

Mantenimiento de alternadores de equipo caminero

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Mantenimiento de alternadores de equipo caminero	Ficha #:	50 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desconectar alternador	Código:	E-P01-M01
	Operario:	Santiago Saca Héctor Quispilema	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

E-P01-M01-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P01-M01-P1	2	1	1	1	30	100	2
TOTAL					30	100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Mantenimiento de alternadores de equipo caminero	Ficha #:	51 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desarmar alternador	Código:	E-P01-M02
	Operario:	Santiago Saca Héctor Quispilema	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

E-P01-M02-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P01-M02-P1	1	1	2	1	15	100	1
TOTAL					15	100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Mantenimiento de alternadores de equipo caminero	Ficha #:	52 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Cambio de repuestos (iodos, carbones)	Código:	E-P01-M03
	Operario:	Santiago Saca Héctor Quispilema	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

E-P01-M03-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P01-M03-P1	1	1	2	1	30	100	1
TOTAL					30	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Mantenimiento de alternadores de equipo caminero	Ficha #:	53 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Montar alternador	Código:	E-P01-M04
	Operario:	Santiago Saca Héctor Quispilema	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

E-P01-M04-P1




Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P01-M04-P1	1	1	1	1	30	30	1
TOTAL					30	100	

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P01-M01-P1	2	1	1	1	30	28,6	2
E-P01-M02-P1 E-P01-M03-P1	1	1	2	1	45	42,8	1
E-P01-M04-P1	1	1	1	1	30	28,6	1
TOTAL					105	100	

Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero


 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero	Ficha #:	54 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desconectar el motor de arranque	Código:	E-P02-M01
	Operario:	Santiago Saca Héctor Quispilema	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

E-P02-M01-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P02-M01-P1	2	1	1	1	30	100	2
TOTAL					30	100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero	Ficha #:	55 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desarmar motor de arranque	Código:	E-P02-M02
	Operario:	Santiago Saca Héctor Quispilema	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

E-P02-M02-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P02-M02-P1	1	1	2	1	15	100	1
TOTAL					15	100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero	Ficha #:	56 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Cambio de repuestos	Código:	E-P02-M03
	Operario:	Santiago Saca Héctor Quispilema	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

E-P02-M03-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P02-M03-P1	1	1	2	1	30	100	1
TOTAL					30	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero	Ficha #:	57 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Montar motor de arranque	Código:	E-P02-M04
	Operario:	Santiago Saca Héctor Quispilema	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

E-P02-M04-P1




Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P02-M04-P1	2	1	1	1	30	30	2
TOTAL					30	100	

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
E-P02-M01-P1 E-P02-M04-P1	2	1	1	1	60	57,1	2
E-P02-M02-P1 E-P02-M03-P1	1	1	2	1	45	42,9	1
TOTAL					105	100	

Taller de reparación de equipo caminero

Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	58 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar parte defectuosa	Código:	R-P01-M01
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				


R-P01-M01-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P01-M01-P1	2	1	2	1	12	100	2
TOTAL						100	

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
 IL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero			Ficha #:	59 OW	
					Fecha:		
	Actividad:	Limpiar superficie			Código:	R-P01-M02	
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui			Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS							
R-P01-M02-P1				R-P01-M02-P2			
							
Imagen lateral				Imagen lateral			
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P01-M02-P1	2	1	2	1	3	50	2
R-P01-M02-P2	2	1	4	1	3	50	3
TOTAL						100	

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	60 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Ubicar porta uñas en su posición final	Código:	R-P01-M03
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P01-M03-P1

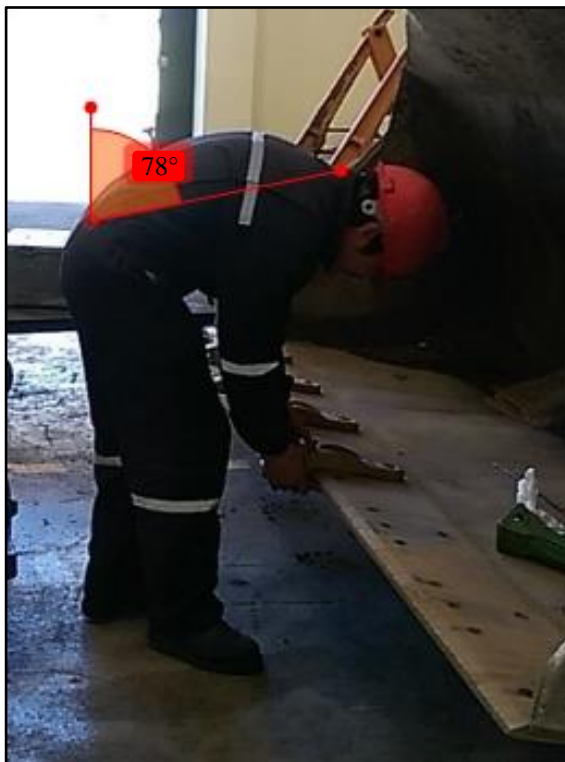



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P01-M03-P1	2	1	2	1	2	100	2
TOTAL						100	

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	61 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar pernos de sujeción	Código:	R-P01-M04
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P01-M04-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P01-M04-P1	2	1	4	1	8	100	3
TOTAL						100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	62 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Ubicar uñas en porta uñas	Código:	R-P01-M05
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P01-M05-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P01-M05-P1	2	1	2	1	8	100	2
TOTAL						100	

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	63 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Ajustar pernos de sujeción	Código:	R-P01-M06
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P01-M06-P1




Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P01-M06-P1	2	1	4	1	8	100	3
TOTAL						100	

Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P01-M01-P1 R-P01-M02-P1 R-P01-M03-P1 R-P01-M05-P1	2	1	2	1	25	56,8	2
R-P01-M02-P2 R-P01-M04-P1 R-P01-M06-P1	2	1	4	1	19	43,2	3
TOTAL					44	100	

Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero

 <small>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</small>	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	64 OW
	Actividad:	Sacar protector del cárter del motor	Fecha:	
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Código:	R-P02-M01
		Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P02-M01-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P02-M01-P1	3	2	4	1	8	100	4
TOTAL					8	100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	65 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Sacar tapón del cárter	Código:	R-P02-M02
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P02-M02-P1




Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P02-M02-P1	3	2	4	1	2	100	4
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	66 OW
	Actividad:	Desmontar filtros de aceite y combustible viejos	Fecha:	
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Código:	R-P02-M03
		Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P02-M03-P1	R-P02-M03-P2
	
Imagen lateral	Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P02-M03-P1	2	3	2	1	3	60	2
R-P02-M03-P2	2	1	2	1	2	40	2
TOTAL					5	100	


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	67 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Limpiar soporte de filtro	Código:	R-P02-M04
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P02-M04-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P02-M04-P1	1	1	2	1	2	100	1
TOTAL					2	100	


 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	68 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar filtros nuevos de aceite y combustible	Código:	R-P02-M05
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P02-M05-P1



Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P02-M05-P1	2	3	2	1	10	100	2
TOTAL					10	100	

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	69 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar el tapón del cárter	Código:	R-P02-M06
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P02-M06-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P02-M06-P1	3	3	4	1	2	100	4
TOTAL					2	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	70 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Llenado de aceite del motor	Código:	R-P02-M07
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P02-M07-P1




Imagen lateral



Imagen posterior

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P02-M07-P1	2	1	2	1	5	100	2
TOTAL					5	100	

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	71 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar la carcasa del cárter	Código:	R-P02-M08
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método OWAS				

R-P02-M08-P1







Imagen lateral



Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P02-M08-P1	3	2	4	1	8	100	4
TOTAL					8	100	



Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
R-P02-M01-P1 R-P02-M02-P1 R-P02-M08-P1	3	2	4	1	18	42,8	4
R-P02-M06-P1	3	3	4	1	2	4,8	4
R-P02-M03-P1 R-P02-M05-P1	2	3	2	1	13	31	2
R-P02-M03-P2 R-P02-M07-P1	2	1	2	1	7	16,6	2
R-P02-M04-P1	1	1	2	1	2	4,8	1
TOTAL					42	100	

Lavado automotriz

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
	Proceso: Limpieza de vehículos livianos		Ficha #: 72 OW				
			Fecha:				
	Actividad: Remojo de automóvil		Código: L-P01-M01				
	Operario: Ricardo Landa		Elaborado por: Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método OWAS							
L-P01-M01-P1				L-P01-M01-P2			
							
Imagen Lateral				Imagen lateral		Imagen posterior	
Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
L-P01-M01-P1	1	1	2	1	8	72,7	1
L-P01-M01-P2	2	1	2	1	3	27,3	2
TOTAL					11	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Limpieza de vehículos livianos	Ficha #:	73 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Enjabonado de automóvil	Código:	L-P01-M02
Operario:	Ricardo Landa	Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS				

L-P01-M02-P1	L-P01-M02-P2
 <p style="text-align: center;">Imagen lateral</p>	 <p style="text-align: center;">Imagen lateral</p>


L-P01-M02-P3	
 <p style="text-align: center;">Imagen lateral</p>	 <p style="text-align: center;">Imagen posterior</p>



L-P01-M02-P4




Imagen lateral

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
L-P01-M02-P1	1	1	2	1	26	61,9	1
L-P01-M02-P2	2	1	2	1	9	21,4	2
L-P01-M02-P3	3	1	2	1	5	11,9	1
L-P01-M02-P4	2	1	3	1	2	4,7	2
TOTAL					42	100	

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Limpieza de vehículos livianos	Ficha #:	74 OW
			Fecha:	
	Actividad:	Enjuague de automóvil	Código:	L-P01-M03
Operario:	Ricardo Landa	Elaborado por:	Gabriel Palacios	
Evaluación de posturas método OWAS				

L-P01-M03-P1	L-P01-M03-P2
 <p style="text-align: center;">Imagen lateral</p>	 <p style="text-align: center;">Imagen lateral</p>

L-P01-M03-P3	
 <p style="text-align: center;">Imagen lateral</p>	


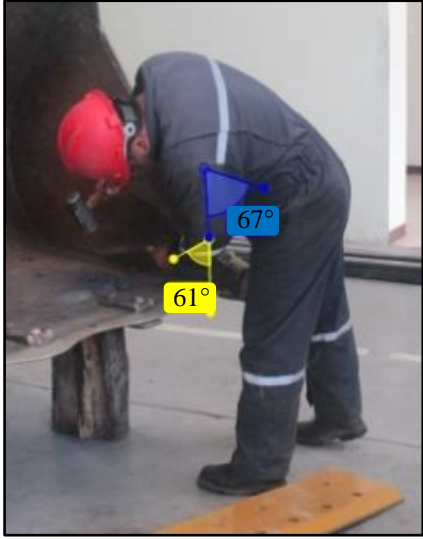

Código de postura	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
L-P01-M03-P1	1	1	2	1	10	71,4	1
L-P01-M03-P2	2	1	2	1	1	7,1	2
L-P01-M03-P3	1	2	2	1	3	21,4	1
TOTAL					14	99,9	


Código de posturas	Código				Frecuencia	% Frecuencia	Riesgo
	Espalda	Brazos	Piernas	Carga			
L-P01-M01-P1 L-P01-M02-P1 L-P01-M03-P1	1	1	2	1	44	65,6	1
L-P01-M01-P2 L-P01-M02-P2 L-P01-M03-P2	2	1	2	1	13	19,4	2
L-P01-M02-P3	3	1	2	1	5	7,4	1
L-P01-M03-P3	1	2	2	1	3	4,4	1
L-P01-M02-P4	2	1	3	1	2	3	2
TOTAL					67	100	

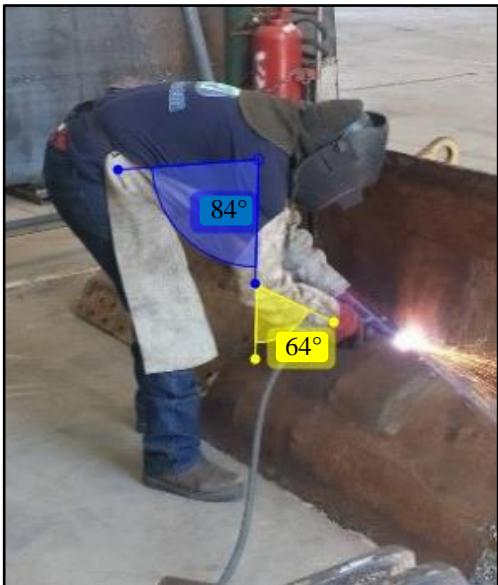

ANEXO 5: EVALUACIÓN POR EL MÉTODO RULA

Taller de soldadura y torno


Reparación de partes de equipo caminero

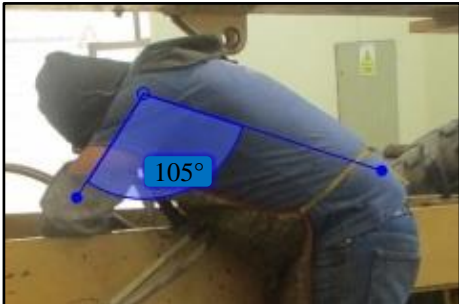


 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	75 RU				
			Fecha:						
		Actividad:	Desmontaje de componentes dañados en el equipo caminero	Código postura:	ST-P01-M01-P1				
		Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	0	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1							
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	4	8	0	0	D			
	Tronco	6							
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	76 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por plasma de partes dañadas	Código postura:	ST-P01-M02-P1
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

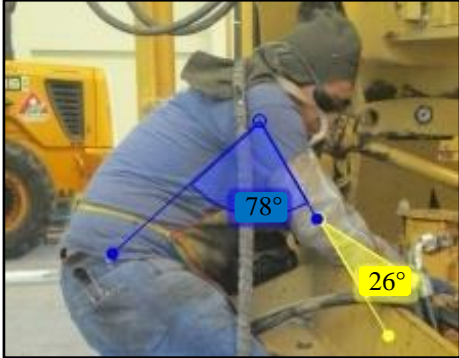


		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	1							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	1	5	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	77 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por oxígeno de partes dañadas	Código postura:	ST-P01-M03-P1
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
 	

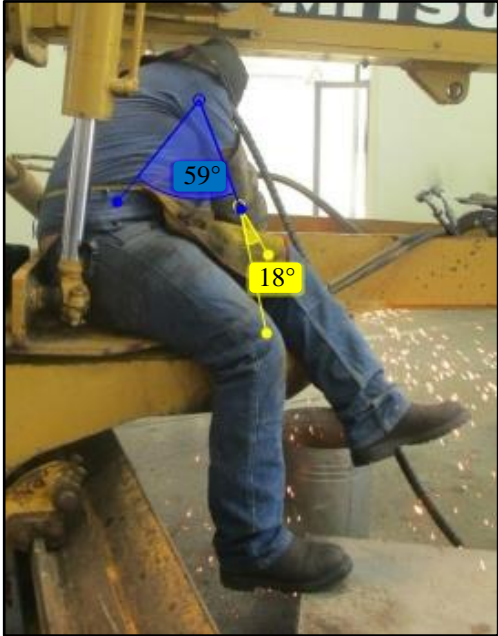

EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	5	5	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	1							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	3	5	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	78 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por oxígeno de partes dañadas	Código postura:	ST-P01-M03-P2
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	
	

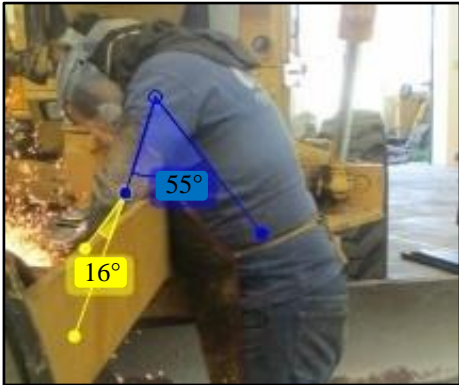


EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	2	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	3				5			
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	4	7	1	0	D	8	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Tronco	3							
	Piernas	2							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	79 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por oxígeno de partes dañadas	Código postura:	ST-P01-M03-P3
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

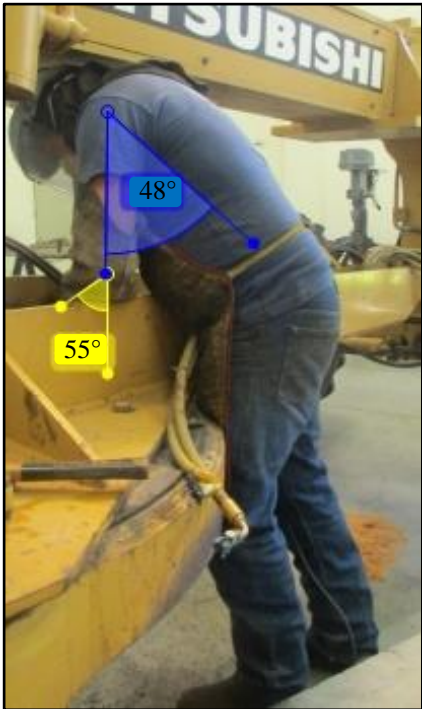

EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	4	7	1	0	D			
	Tronco	5							
	Piernas	1				8			

 EL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	80 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por medio de radial o amoladora de partes dañadas	Código postura:	ST-P01-M04-P1
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	
	



EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	1				5			

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	81 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Limpeza de la superficie del componente	Código postura:	ST-P01-M05-P1
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				

Grupo A	Grupo B
	


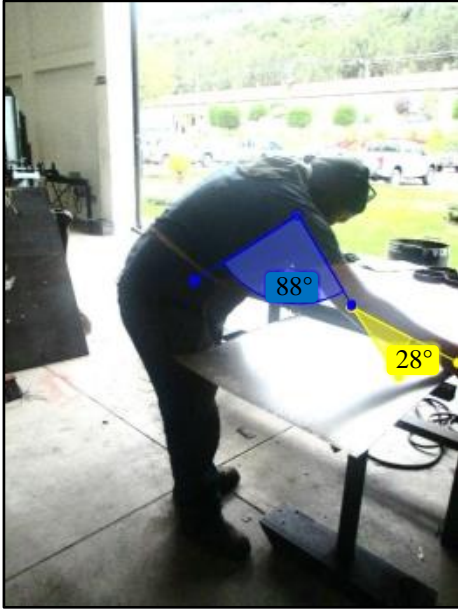
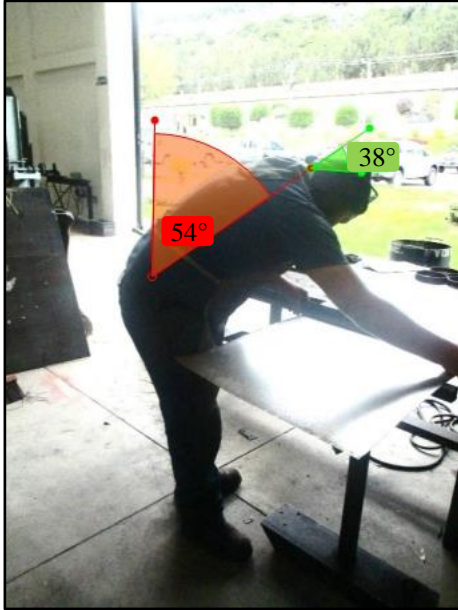
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	2				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							


	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Reparación de partes de equipo caminero	Ficha #:	82 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Montaje de la pieza elaborada	Código postura:	ST-P01-M06-P1
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				

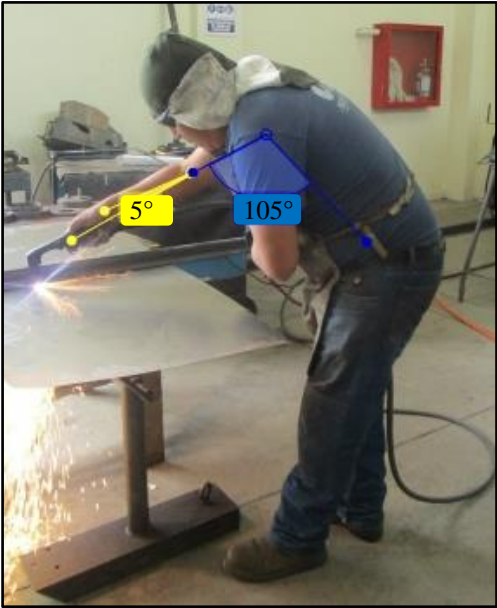

Grupo A	Grupo B
	

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	1							
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	2	5	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1							


Elaboración de elementos



 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA								
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	83 RU					
			Fecha:						
	Actividad:	Elaboración de plantilla	Código postura:	ST-P02-M01-P1					
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios					
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	3				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	84 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por plasma	Código postura:	ST-P02-M02-P1
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

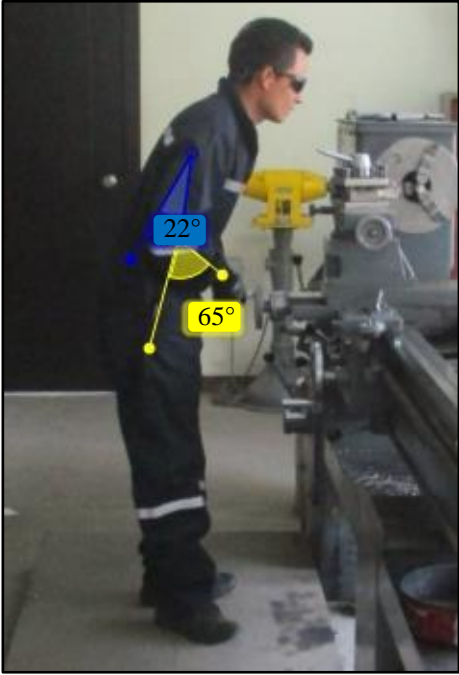

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	5	5	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	2				6			
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	85 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Corte por oxígeno	Código postura:	ST-P02-M03-P1
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

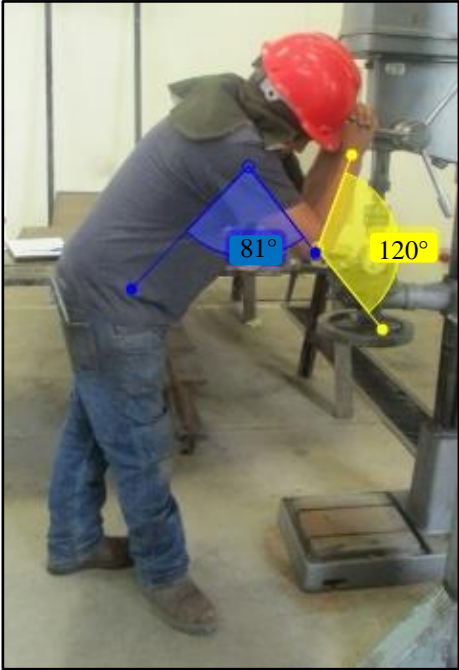

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	1							
	Muñeca	3							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	5	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1							

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	86 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Mecanizado por torno	Código postura:	ST-P02-M06-P1
	Operario:	Jorge Ocampo	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	



EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	2	3	1	0	C	5	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1				4			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	2	4	1	0	D	5	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	87 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Mecanizado por taladro	Código postura:	ST-P02-M07-P3
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

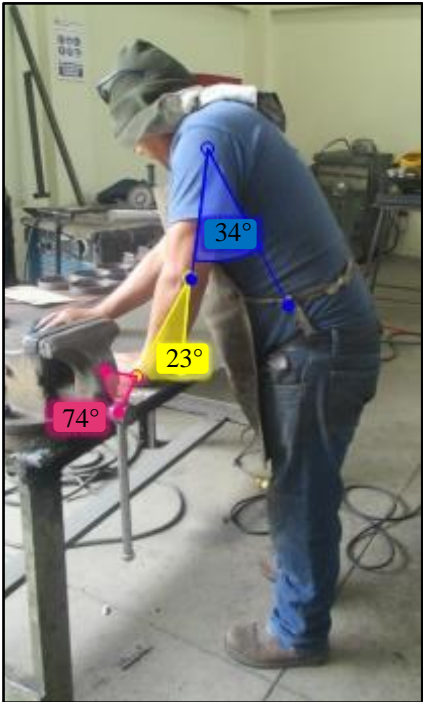

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	2				5			
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	88 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Ensamblado de piezas para formar el elemento	Código postura:	ST-P02-M08-P1
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				

Grupo A	Grupo B
	

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	2	5	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1							


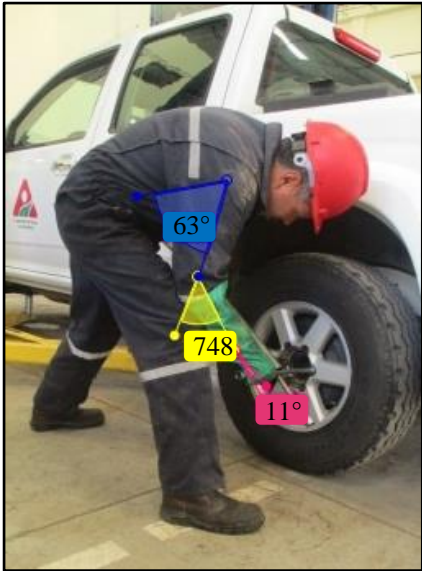
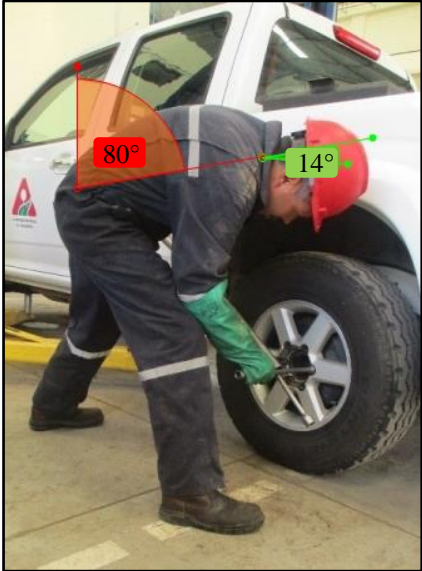
	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Elaboración de elementos	Ficha #:	89 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Acabados finales del elemento	Código postura:	ST-P02-M09-P1
	Operario:	William Cabezas	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

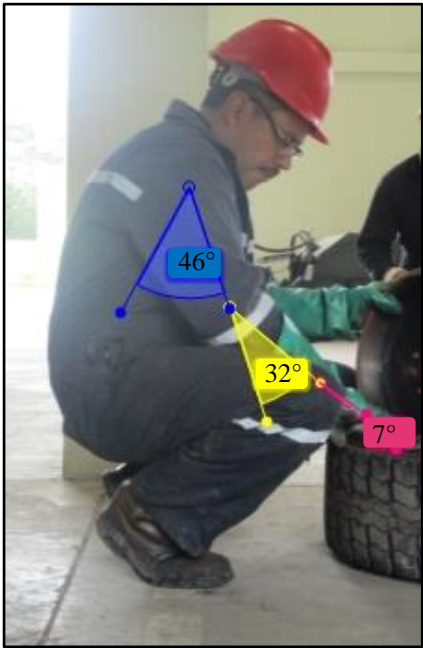
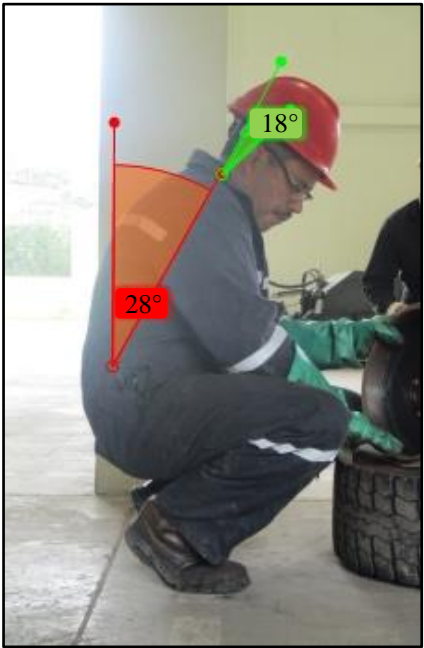
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	3	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	2				5			
	Muñeca	3							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							

Taller de mecánica automotriz


Revisión del sistema de frenos vehículo liviano

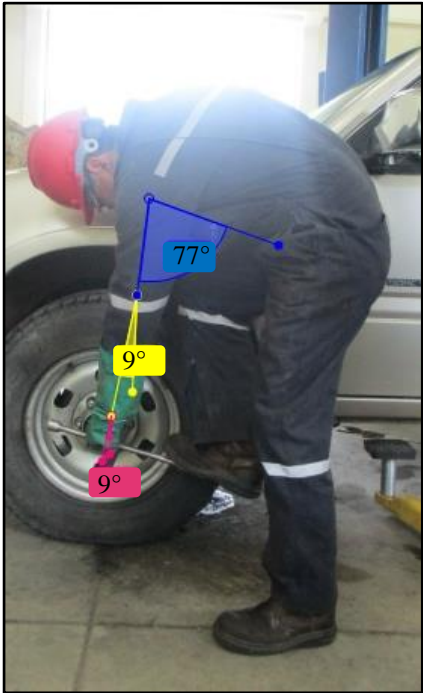
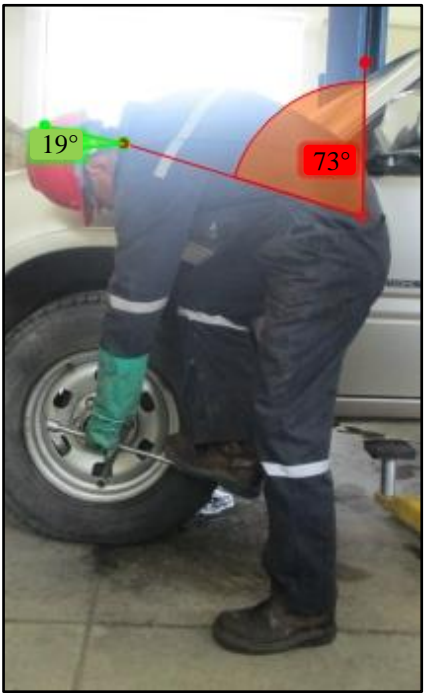
 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano		Ficha #:	90 RU			
			Actividad:	Aflojar y sacar tuercas de la rueda		Fecha:			
		Operario:	Álvaro Fiallos		Código postura:	M-P01-M02-P1			
						Elaborado por:	Gabriel Palacios		
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A				Grupo B					
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	2	6	1	0	D			
	Tronco	5							
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Ficha #:	91 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Realizar reparaciones del tambor de freno	Código postura:	M-P01-M06-P1
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				

Grupo A	Grupo B
	


		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	3	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	2	5	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	2				6			



	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Revisión del sistema de frenos vehículo liviano	Ficha #:	92 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Ajustar tuercas	Código postura:	M-P01-M10-P1
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				

Grupo A	Grupo B
	

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	3							
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	2	5	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	2				6			

Cambio de aceite de motor de vehículo liviano

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de vehículo liviano	Ficha #:	93 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Poner tapa de depósito de aceite	Código postura:	M-P02-M11-P1
	Operario:	Álvaro Fiallos	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

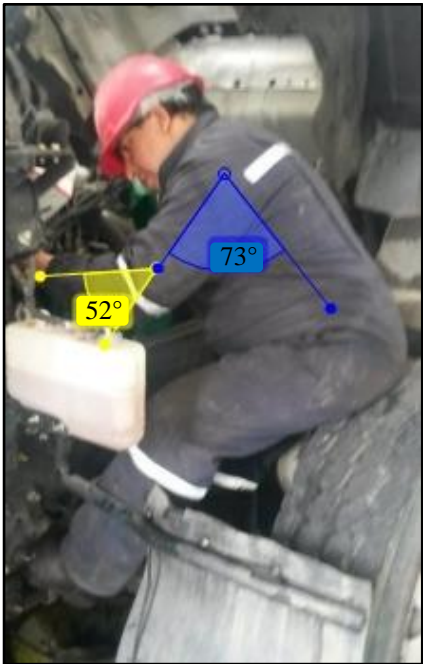

EVALUACIÓN RULA

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	5	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	3							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3							
	Piernas	1							


Cambio de aceite de motor de volquete

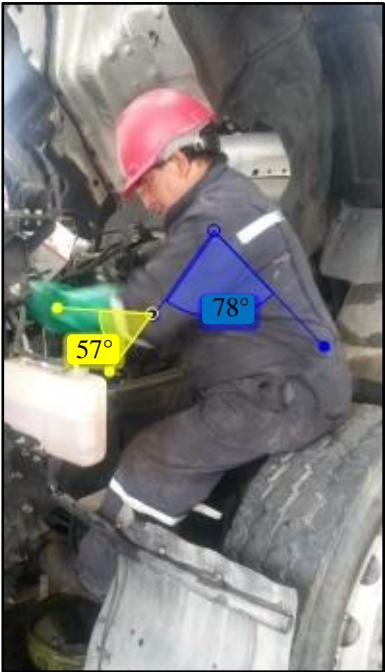

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA								
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	94 RU					
			Fecha:						
	Actividad:	Desmontar filtro de combustible secundario	Código postura:	M-P04-M04-P1					
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios					
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	2	4	1	0	D	5	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3							
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	95 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Bompear combustible hacia el filtro de combustible secundario	Código postura:	M-P04-M05-P1
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

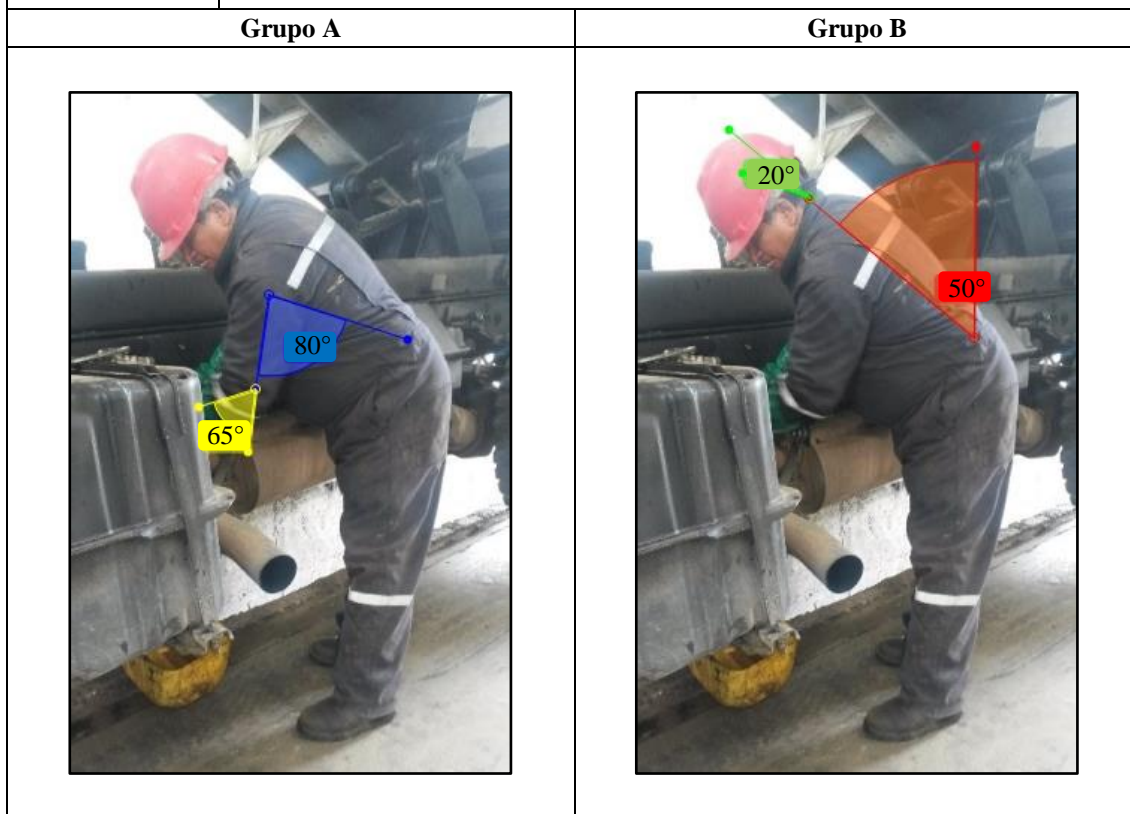
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1							
	Muñeca	3							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	96 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar filtro de combustible secundario	Código postura:	M-P04-M06-P1
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

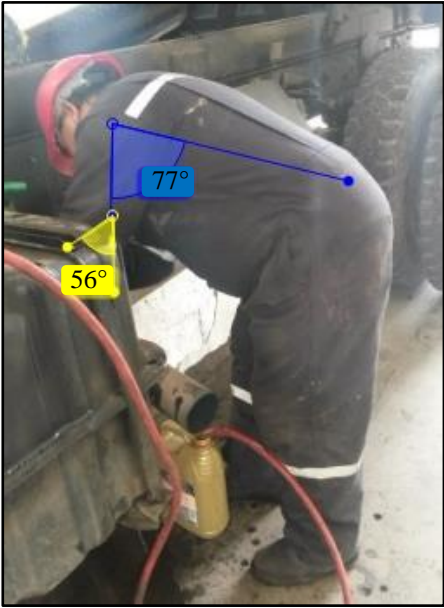

EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	2				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	97 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar filtro de combustible primario	Código postura:	M-P04-M07-P2
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				




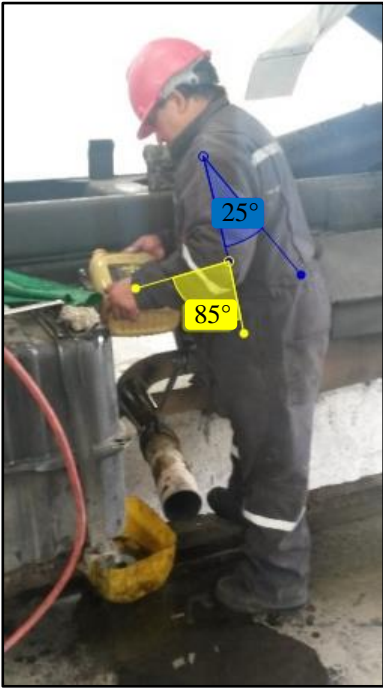

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	2	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	98 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar filtro de combustible primario	Código postura:	M-P04-M08-P1
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	



		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	4	7	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1				8			

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	99 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Llenar con combustible la cámara de filtro de combustible primario	Código postura:	M-P04-M09-P1
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				

Grupo A	Grupo B
	

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	3	3	1	0	C	5	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
	Antebrazo	1							
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	1							




	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite de motor de volquete	Ficha #:	100 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar filtro de aceite secundario	Código postura:	M-P04-M10-P1
	Operario:	Luis Herrera	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				

Grupo A	Grupo B
	


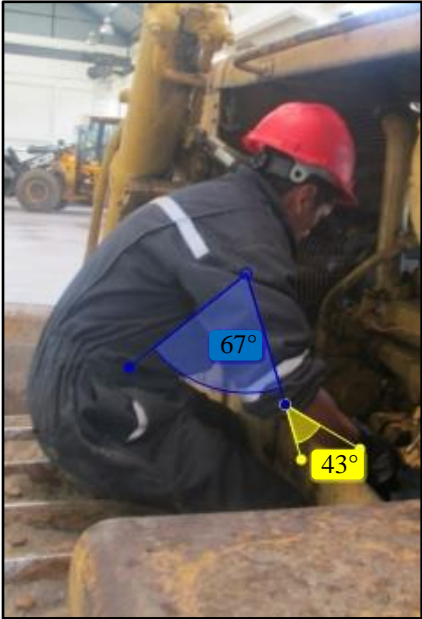

		EVALUACIÓN RULA							
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	3				5			
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							


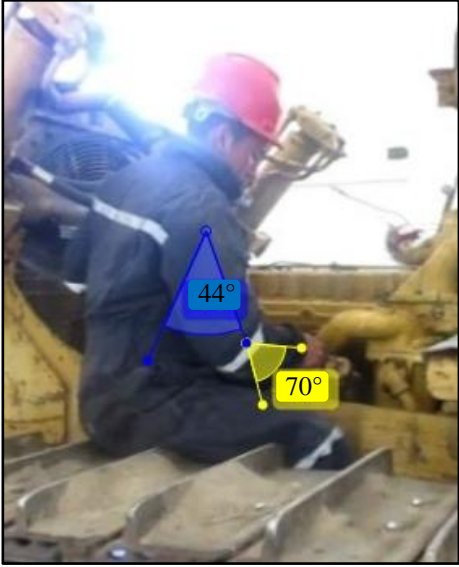
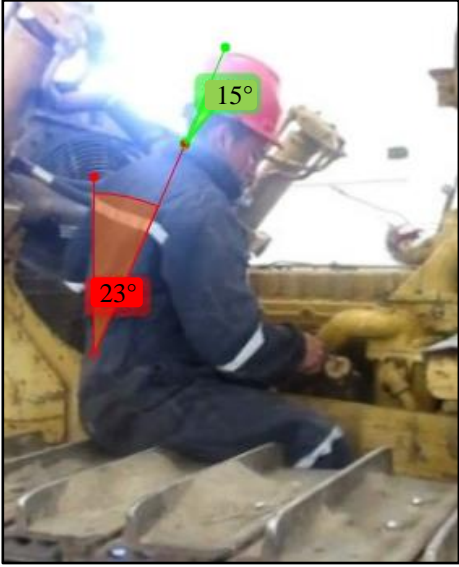
Taller de electricidad automotriz

Mantenimiento de alternadores de equipo caminero

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Mantenimiento de alternadores de equipo caminero	Ficha #:	101 RU				
			Fecha:						
		Actividad:	Desconectar alternador	Código postura:	E-P01-M01-P1				
		Operario:	Santiago Saca Héctor Quispilema	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	2	4	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	1							


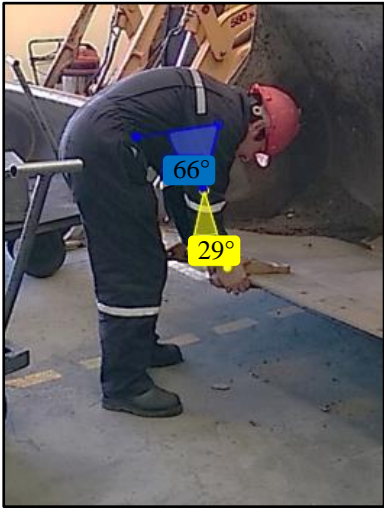

Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero


 <p style="font-size: small;">II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA								
	Proceso:	Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero	Ficha #:	102 RU					
			Fecha:						
	Actividad:	Desconectar el motor de arranque	Código postura:	E-P02-M01-P1					
	Operario:	Santiago Saca Héctor Quispilema	Elaborado por:	Gabriel Palacios					
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	2				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	2	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							

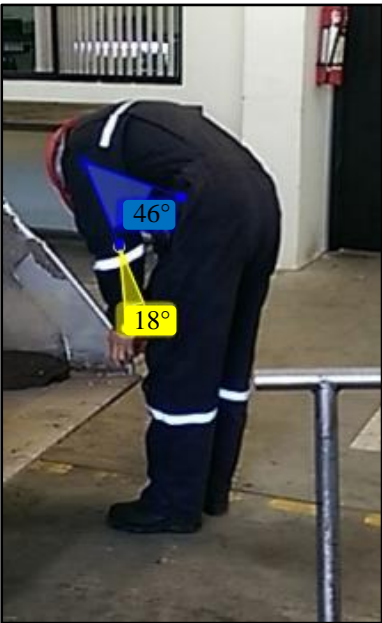

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Mantenimiento de motor de arranque de equipo caminero	Ficha #:	103 RU				
			Fecha:						
		Actividad:	Montar motor de arranque	Código postura:	E-P02-M04-P1				
		Operario:	Santiago Saca Héctor Quispilema	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	3	3	1	0	C	5	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1				4			
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	2	4	1	0	D	5	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							

Taller de reparación de equipo caminero


Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero

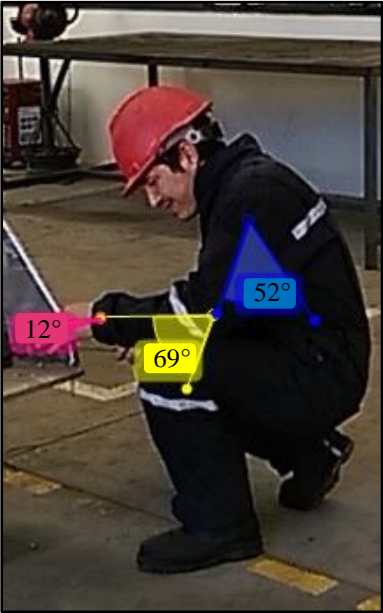

 II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	104 RU				
			Fecha:						
		Actividad:	Desmontar parte defectuosa	Código postura:	R-P01-M01-P1				
Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios						
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	5	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1							

 IL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	105 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Limpiar superficie	Código postura:	R-P01-M02-P1
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

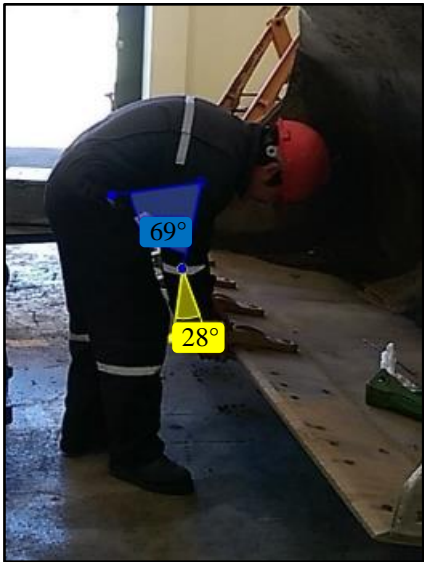

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	5	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1				6			

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	106 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Limpiar superficie	Código postura:	R-P01-M02-P2
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

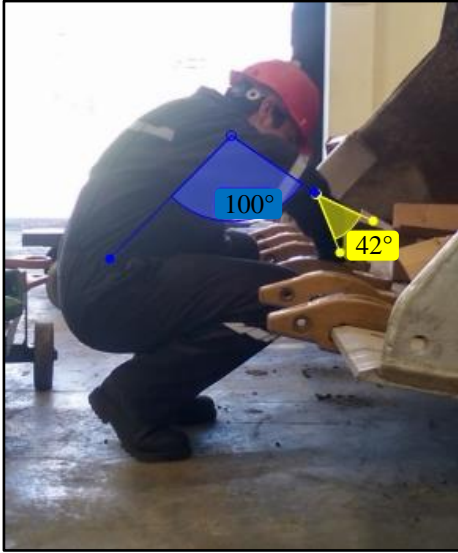

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	1							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	5	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	2				6			

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	107 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Ubicar porta uñas en su posición final	Código postura:	R-P01-M03-P1
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	



EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	5	1	0	D			
	Tronco	4				6			
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	108 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar pernos de sujeción	Código postura:	R-P01-M04-P1
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


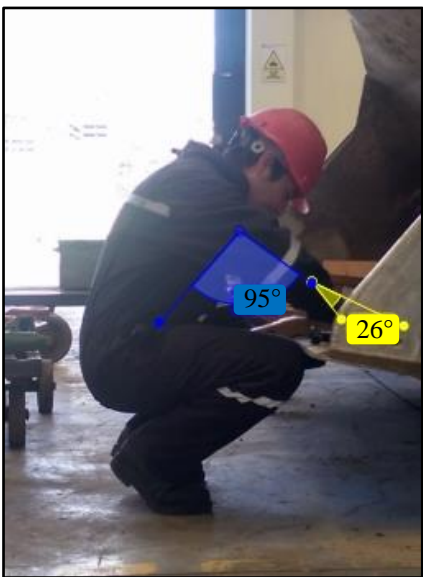
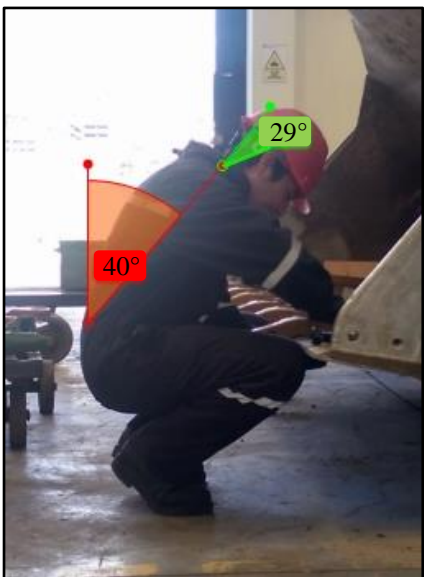
Grupo A	Grupo B
	

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	5	6	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	3	5	1	0	D	6	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Tronco	3							
	Piernas	2							


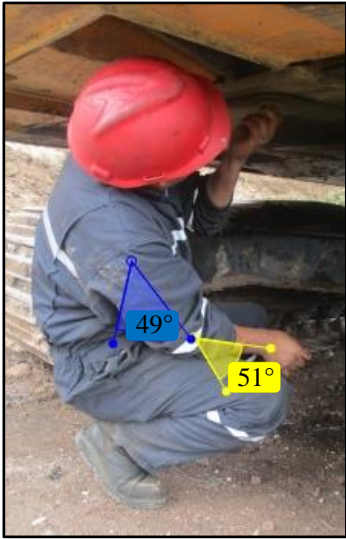

 IL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	109 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Ubicar uñas en porta uñas	Código postura:	R-P01-M05-P1
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	



EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	3	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2				8			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	5	1	3	D			
	Tronco	4				9			
	Piernas	1							

		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Cambio de uñas y porta uñas de equipo caminero	Ficha #:	110 RU				
			Fecha:						
		Actividad:	Ajustar pernos de sujeción	Código postura:	R-P01-M06-P1				
		Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	5	6	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	3	5	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	2							


Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero



 <p style="font-size: small;">II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA								
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	111 RU					
			Fecha:						
	Actividad:	Sacar protector del cárter del motor	Código postura:	R-P02-M01-P1					
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios					
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	4	7	1	0	D			
	Tronco	3							
	Piernas	2							

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	112 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Sacar tapón del cárter	Código postura:	R-P02-M02-P1
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	



EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	4	7	1	0	D			
	Tronco	4				8			
	Piernas	2							

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA				
 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #: 113 RU	
			Fecha:	
	Actividad:	Desmontar filtros de aceite y combustible viejos	Código postura:	R-P02-M03-P1
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

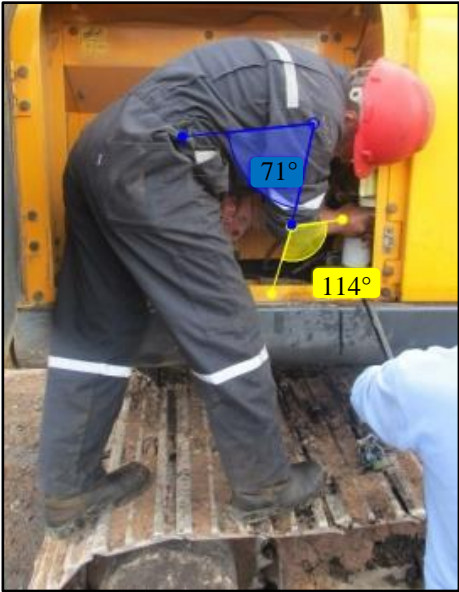

EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #: 114 RU Fecha:
	Actividad:	Desmontar filtros de aceite y combustible viejos	Código postura: R-P02-M03-P2 Elaborado por: Gabriel Palacios
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	
	Evaluación de posturas método RULA		


Grupo A	Grupo B
	



EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	2	4	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							

 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	115 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar filtros nuevos de aceite y combustible	Código postura:	R-P02-M05-P1
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

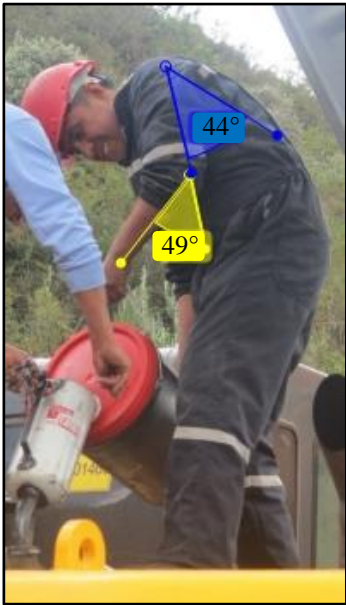

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	4	7	1	0	D	8	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Tronco	4							
	Piernas	1							

 IL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	116 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar el tapón del cárter	Código postura:	R-P02-M06-P1
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

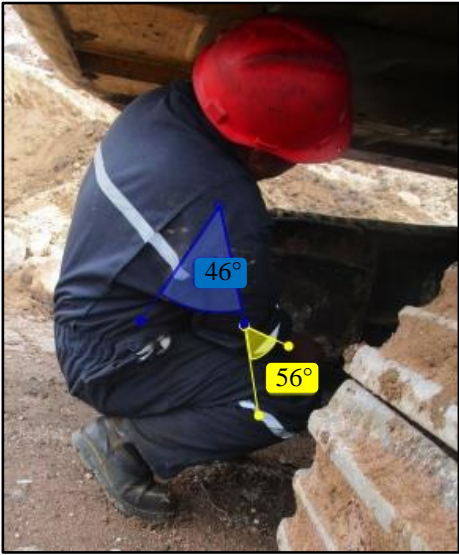

EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	4	5	1	0	D			
	Tronco	2							
	Piernas	1				6			

 <p>II. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA</p>	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	117 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Llenado de aceite del motor	Código postura:	R-P02-M07-P1
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				

Grupo A	Grupo B
	


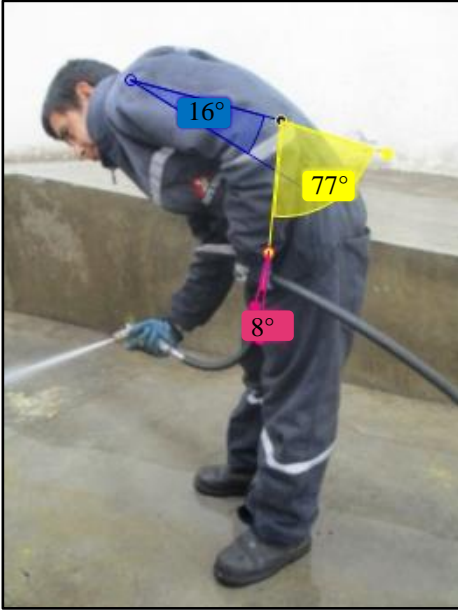

		EVALUACIÓN RULA							
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	3	4	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	2				5			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	3	4	1	0	D			
	Tronco	3				5			
	Piernas	1							


 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Cambio de aceite del motor y filtros equipo caminero	Ficha #:	118 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Colocar la carcasa del cárter	Código postura:	R-P02-M08-P1
	Operario:	Mario Tenelema Patricio Sailema Wilson Haro Daniel Velastegui	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				

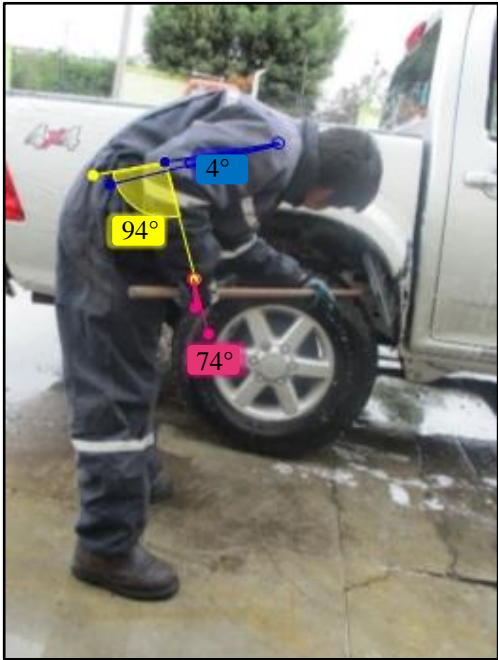

Grupo A	Grupo B
	

		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	4	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	1							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	4	7	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1							


Lavadora automotriz

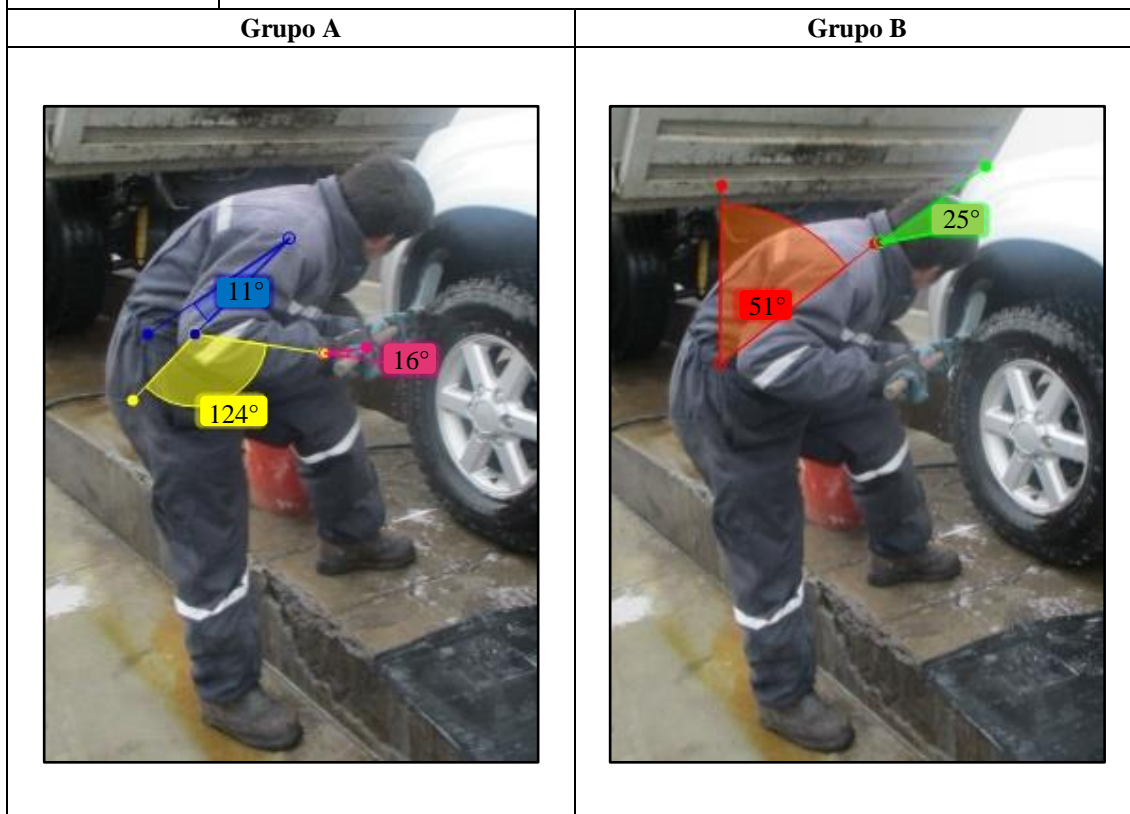
 H. GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA		GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA							
		Proceso:	Limpieza de vehículos livianos	Ficha #:	119 RU				
				Fecha:					
		Actividad:	Remojo de automóvil	Código postura:	L-P01-M01-P2				
		Operario:	Ricardo Landa	Elaborado por:	Gabriel Palacios				
Evaluación de posturas método RULA									
Grupo A			Grupo B						
									
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	2	3	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1				4			
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	2	5	1	0	D	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Tronco	4				6			
	Piernas	1							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Limpieza de vehículos livianos	Ficha #:	120 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Enjabonado de automóvil	Código postura:	L-P01-M02-P2
	Operario:	Ricardo Landa	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				


Grupo A	Grupo B
	

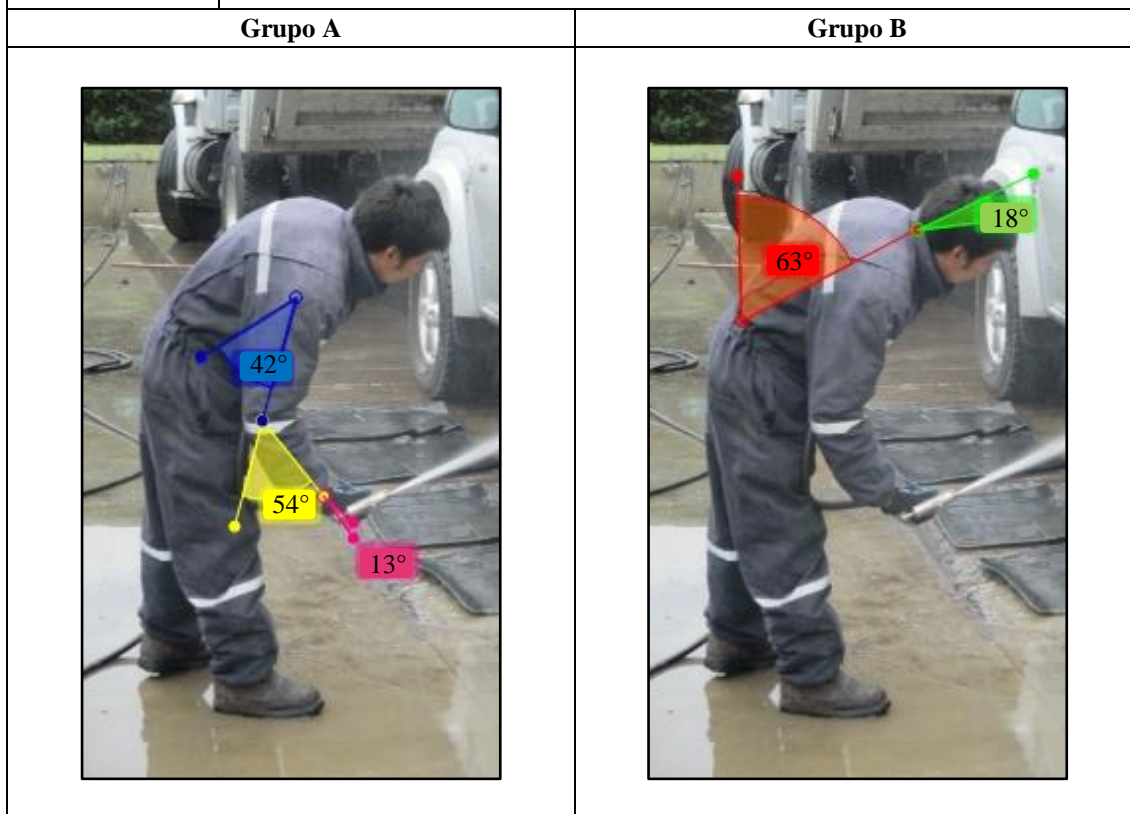
EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	2	3	1	0	C	6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
	Antebrazo	1							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	1							
GRUPO B	Cuello	4	7	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1				8			

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Limpieza de vehículos livianos	Ficha #:	121 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Enjabonado de automóvil	Código postura:	L-P01-M02-P4
	Operario:	Ricardo Landa	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				



EVALUACIÓN RULA									
		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	2	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2				5			
	Muñeca	3							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	4	7	1	0	D	8	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Tronco	3							
	Piernas	2							

	GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA			
	Proceso:	Limpieza de vehículos livianos	Ficha #:	122 RU
			Fecha:	
	Actividad:	Enjuague de automóvil	Código postura:	L-P01-M03-P2
	Operario:	Ricardo Landa	Elaborado por:	Gabriel Palacios
Evaluación de posturas método RULA				



		Puntuación	Puntuación global	Actividad muscular	Carga o fuerza	Puntuación C y D	Puntuación final	Nivel	Actuación/ Recomendación
GRUPO A	Brazo	3	4	1	0	C	7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea
	Antebrazo	2							
	Muñeca	2							
	Giro Muñeca	2							
GRUPO B	Cuello	2	5	1	0	D			
	Tronco	4							
	Piernas	1							