

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, TELECOMUNICACIONES E INDUSTRIAL

MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

Tema: “TRABAJO POSTURAL ESTÁTICO Y LAS ALTERACIONES DORSO LUMBARES EN LOS TRABAJADORES DE LAS ÁREAS OPERATIVAS DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO”

Trabajo de Investigación, previo a la obtención del Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental

Autor: Ing. Luis Javier Lagos Cruz

Director: Dr. Mario Fernando Rivera Escobar Mg.

Ambato – Ecuador

2019

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por la Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia Magister., e integrado por los señores Ingeniero Luis Alberto Morales Perrazo Magister., Ingeniero Andrés Gonzalo Cabrera Acosta Magister., Ingeniera Jessica Paola López Arboleda Magister., designados por el Consejo Académico de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema “TRABAJO POSTURAL ESTÁTICO Y LAS ALTERACIONES DORSO LUMBARES EN LOS TRABAJADORES DE LAS ÁREAS OPERATIVAS DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO”, Elaborado y presentado por el Ingeniero Industrial Luis Javier Lagos Cruz, para optar por el Grado Académico de Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiental.

Una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de titulación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.




Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia Mg.
Presidenta del Tribunal



Ing. Luis Alberto Morales Perrazo Mg
Miembro del Tribunal



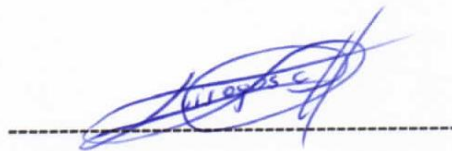
Ing. Andrés Gonzalo Cabrera Acosta Mg.
Miembro del Tribunal



Ing. Jessica Paola López Arboleda Mg.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

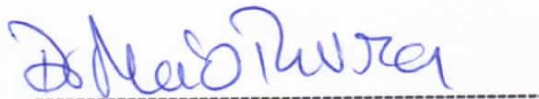
La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación presentado con el tema: TRABAJO POSTURAL ESTÁTICO Y LAS ALTERACIONES DORSO LUMBARES EN LOS TRABAJADORES DE LAS ÁREAS OPERATIVAS DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO, le corresponde exclusivamente a: Ing. Luis Javier Lagos Cruz, Autor bajo la Dirección de: Dr. Mario Rivera Mg., Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Luis Javier Lagos Cruz

C.C. 0503194201

AUTOR



Dr. Mario Fernando Rivera Escobar Mg.


C.C. 1707210777

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Ing. Luis Javier Lagos Cruz

C.C. 0503194201

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada	i
A la Unidad Académica de Titulación	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	x
AGRADECIMIENTO	xii
DEDICATORIA	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Tema de investigación.....	3
1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.2.1 Contextualización	3
ÁRBOL DE PROBLEMAS	4
1.2.2 Análisis Crítico	5
1.2.3 Prognosis	6
1.2.4 Formulación del Problema.....	6
1.2.5 Preguntas directrices	6
1.2.6 Delimitación de la Investigación	7
Delimitación Temporal	7
Delimitación Espacial	7
Unidades de observación.....	7
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	7
1.4 OBJETIVOS.....	8

1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	8
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Antecedentes Investigativos	9
2.2 Fundamentación Filosófica	11
2.3 Fundamentación Legal	12
2.4 Fundamentación Técnica.....	14
2.5 Red de categorías fundamentales	15
2.5.1 Ergonomía.....	18
2.5.2 Siniestros laborales	33
2.6 Hipótesis.....	42
2.7 Señalamiento de variables de la hipótesis	42
2.7.1 Variable independiente	42
2.7.2 Variable dependiente	42

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA	43
3.1 Enfoque	43
3.2 Modalidad de la investigación.....	43
3.3 Nivel o tipo de investigación.....	44
3.4 Población y muestra	44
3.4.1 Cálculo de la muestra.....	44
3.5 Operacionalización de variables.....	44
3.5.1 Variable Independiente: Trabajo postural estático	45
3.5.2 Variable dependiente: Alteraciones dorso lumbares	46
3.6 Recolección de información.....	47
3.7 Procesamiento y análisis de la información	48
3.7.1 Procesamiento y análisis de la variable independiente.....	48
3.7.2 Procesamiento y análisis de la variable dependiente.....	51
3.7.3 Método para verificación de la hipótesis	54

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	57
4.1 Descripción del proceso productivo	57
4.1.1 Análisis e interpretación de los resultados método OWAS.....	61
4.1.2 Análisis e interpretación de los resultados método REBA.....	65
4.2 Análisis de alteraciones musculo-esqueléticas.....	68
4.2.1 Análisis e interpretación de los resultados Cuestionario Nórdico	68
4.2.2 Análisis de ausentismo laboral por morbilidad	84
4.3 Verificación de Hipótesis	86

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	90
5.1 Conclusiones	90
5.2 Recomendaciones.....	91
CAPITULO VI.....	93
PROPUESTA.....	93
6.1 Datos Informativos	93
6.2 Antecedentes de la Propuesta	94
6.3 Justificación.....	94
6.4 Objetivos	95
6.4.1 Objetivo general.....	95
6.4.2 Objetivos específicos	95
6.5 Análisis de factibilidad.....	95
6.5.1 Factibilidad técnica.....	95
6.5.2 Factibilidad económica.....	96
6.5.3 Factibilidad tecnológica.....	96
6.6 Fundamentación Legal	96
6.7 Metodología. Modelo Operativo	97
6.7.1 Medidas preventivas y correctivas.....	98
6.7.2 Plan de acciones correctivas y preventivas.....	103
6.7.3 Capacitación prevención posturas forzadas.....	113

6.7.4 Programa de prevención de trastornos musculoesqueléticos.....	114
6.8 Administración	115
6.9 Previsión de la evaluación.....	116
 BIBLIOGRAFÍA	 117
 ANEXOS	 124
Anexo 1 Cursogramas Sinópticos	124
Anexo 2 Formato de evaluación postural metodología OWAS.....	131
Anexo 3 Formato de evaluación postural metodología REBA.....	132
Anexo 4 Formulario de consentimiento informado	133
Anexo 5 Cuestionario Nórdico de Kuorinka.....	136
Anexo 6 Muestra de fichas de evaluación OWAS registradas	139
Anexo 7 Muestra de fichas de evaluación REBA registradas.....	147
Anexo 8 Planos de mobiliario de trabajo	162
Anexo 9 Programa de pausas activas	166
Anexo 10 Programa de prevención de trastornos musculoesqueléticos	170

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Árbol de Problemas	4
Figura 2: Red de Categorías Fundamentales.....	15
Figura 3: Constelación de Ideas Variable Independiente.....	16
Figura 4: Constelación de Ideas Variable Dependiente	17
Figura 5: Tipos de TME más frecuentes	36
Figura 6: Dolores dorso lumbares	37
Figura 7: Fisura de disco intervertebral	39
Figura 8: Protrusión	40
Figura 9: Hernia	40
Figura 10: Diagrama de flujo selección de métodos de evaluación.....	49
Figura 11: Procesos DIAF.....	57
Figura 12: Proceso de mantenimiento aeronáutico	58
Figura 13: Localización de zonas Aeronaves Boeing 737 300/400/500.....	59
Figura 14: Porcentaje resultados Pregunta 1 Cuestionario Nórdico	70
Figura 15: Porcentaje resultados Pregunta 2 Cuestionario Nórdico	71
Figura 16: Porcentaje resultados Pregunta 3 Cuestionario Nórdico	72
Figura 17: Porcentaje resultados Pregunta 4 Cuestionario Nórdico	73
Figura 18: Porcentaje resultados Pregunta 5 Cuestionario Nórdico	74
Figura 19: Porcentaje resultados Pregunta 6 Cuestionario Nórdico	76
Figura 20: Porcentaje resultados Pregunta 7 Cuestionario Nórdico	77
Figura 21: Porcentaje resultados Pregunta 8 Cuestionario Nórdico	78
Figura 22: Porcentaje resultados Pregunta 9 Cuestionario Nórdico	79
Figura 23: Porcentaje resultados Pregunta10 Cuestionario Nórdico	80
Figura 24: Porcentaje resultados Pregunta 11 Cuestionario Nórdico	81
Figura 25: rodilleras ejemplares.....	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Codificación de las posiciones de la espalda - OWAS	22
Tabla 2: Codificación de las posiciones de los brazos - OWAS.....	22
Tabla 3: Codificación de las posiciones de las piernas - OWAS.....	23
Tabla 4: Codificación de la carga y fuerzas soportadas.....	23
Tabla 5: Categorías de riesgo por codificación de postura	24
Tabla 6: Categorías de riesgo y acciones correctivas OWAS.....	24
Tabla 7: Categorías de riesgo posiciones del cuerpo frecuencia relativa.....	25
Tabla 8: Puntuación del tronco - REBA	28
Tabla 9: Puntuación del cuello - REBA.....	29
Tabla 10: Puntuación de las piernas - REBA.....	29
Tabla 11: Puntuación de los brazos - REBA.....	29
Tabla 12: Puntuación de los antebrazos - REBA	30
Tabla 13: Puntuación de la muñeca - REBA	30
Tabla 14: Puntuación del grupo A	31
Tabla 15: Puntuación del grupo B.....	31
Tabla 16: Incremento de puntuación del grupo “A” por fuerzas	31
Tabla 17: Incremento de puntuación del grupo “B” por agarre	32
Tabla 18: Incremento de puntuación del grupo A por fuerzas.....	32
Tabla 19: Incremento de la puntuación C	33
Tabla 20: Niveles de riesgo y actuación	33
Tabla 21: Áreas operativas de mantenimiento aeronáutico	44
Tabla 22: Operacionalización de la variable independiente	45
Tabla 23: Operacionalización de la variable dependiente.....	46
Tabla 24: Cuadro de recolección de la información	47
Tabla 25: Cuadro de recolección de la información	48
Tabla 26: Porcentaje de nivel de riesgo OWAS por sección operativa	61
Tabla 27: Nivel de riesgo por frecuencia relativa de variables corporales	63
Tabla 28: Porcentaje de nivel de riesgo REBA por sección operativa	65
Tabla 29: Relación entre posiciones de variables y riesgo REBA.....	67
Tabla 30: Frecuencia de características sociodemográficas.....	69

Tabla 31: Asociación entre características demográficas y dolencias	82
Tabla 32: Ausentismo laboral por el tipo de afecciones – 2018	84
Tabla 33: Ausentismo laboral por sección operativa - 2018.....	85
Tabla 34: Ordenamiento de variables para Chi-cuadrado.....	87
Tabla 35: Calculo de frecuencias y chi-cuadrado	87
Tabla 36: Calculo de frecuencias y chi-cuadrado	88
Tabla 37: Acciones de mitigación sección Aviónica	98
Tabla 38: Acciones de mitigación sección Estructuras.....	99
Tabla 39: Acciones de mitigación sección Mantenimiento	100
Tabla 40: Acciones de mitigación sección NDT.....	101
Tabla 41: Acciones de mitigación sección Pintura	101
Tabla 42: Acciones de mitigación sección Suelta.....	102
Tabla 43: Acciones de mitigación sección Logística.....	102
Tabla 44: Datos antropométricos personal operativo 2018.....	103
Tabla 45: Diseño de la mesa de trabajo en Hangar	104
Tabla 46: Características de la mesa de trabajo en Hangar.....	105
Tabla 47: Diseño de taburete de trabajo.....	106
Tabla 48: Características del taburete de trabajo en Hangar	107
Tabla 49: Diseño de mesa de limpieza de partes removidas.....	107
Tabla 50: Características de la mesa de limpieza.....	108
Tabla 51: Diseño de rejilla para lavado de líquidos penetrantes.....	109
Tabla 52: Características rejilla de limpieza para líquidos penetrantes	110
Tabla 53: Características técnicas de rodilleras de trabajo	113
Tabla 54: Cronograma de capacitación.....	114
Tabla 55: Cronograma de implementación y presupuesto	115
Tabla 56: Previsión de la evaluación	116

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la vida, salud, tiempo, sabiduría y recursos para poder hacer mis sueños realidad.

Al Dr. Mario Rivera, quien desinteresadamente me ha brindado su conocimiento en calidad de docente y tutor, durante este camino de formación profesional e investigación.

A la Universidad Técnica de Ambato, institución que abrió el camino para que los profesionales de la República del Ecuador, podamos alcanzar los más altos niveles de formación de calidad.

A la Dirección de la Industria Aeronáutica DIAF, organización de mantenimiento aeronáutico aprobada, a la cual me siento orgulloso de pertenecer, por haberme dado la apertura para poder desarrollar el presente trabajo investigativo y desempeñarme como profesional de la seguridad.

Luis Javier Lagos Cruz

DEDICATORIA

A mi amada esposa Daniela, quien con su amor, dulzura y paciencia me ha apoyado moral y sentimentalmente durante todo el tiempo de mi formación profesional.

A mis padres Yolanda y Ángel, haberme educado dentro de los valores del respeto y la humildad valores fundamentales para crecer como persona, por enseñarme además que cualquier objetivo en la vida se puede alcanzar con dedicación y responsabilidad.

A mis hermanas Janeth y Katya, quienes con sus experiencias me han demostrado que se puede seguir creciendo profesionalmente.

A mis sobrinos, Alison, David, Alex y Franco, quienes, con su ternura, me han inspirado para poder seguir superándome.

Luis Javier Lagos Cruz

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN,
TELECOMUNICACIONES E INDUSTRIAL
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

TEMA: “TRABAJO POSTURAL ESTÁTICO Y LAS ALTERACIONES DORSO LUMBARES EN LOS TRABAJADORES DE LAS ÁREAS OPERATIVAS DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO”

AUTOR: Ing. Luis Javier Lagos Cruz

DIRECTOR: Dr., Mario Rivera, Mg.

FECHA: 10 de abril del 2019

RESUMEN EJECUTIVO

La carga postural de las diferentes tareas laborales, tienen la probabilidad de producir trastornos musculoesqueléticos en distintas partes corporales, el mantenimiento aeronáutico no ha sido excepto de esta problemática, razón por la cual el objetivo de esta investigación es valorar el trabajo postural estático y las alteraciones dorso lumbares en los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

El trabajo investigativo se desarrolló identificando los procesos y tareas de mantenimiento aeronáutico, en un total de 60 operadores, donde se destacan siete secciones operativas con sus respectivas áreas y tareas relevantes; los síntomas de trastornos musculoesqueléticos se identificaron a través de la aplicación del cuestionario Nórdico; mientras que la valoración del trabajo postural estático fue establecido mediante la aplicación de los métodos OWAS y REBA, en 104 posturas distintas. Los resultados del método OWAS manifiestan que el 47,2% de las posturas tienen posibilidad de causar daños al sistema musculoesquelético; mientras que los resultados de la metodología REBA, determinaron que en un 96,2% de las posturas adoptadas, tienen la posibilidad de causar trastornos musculoesqueléticos y debe tomarse acciones correctivas. Los resultados del cuestionario Nórdico indican que el 30% de los trabajadores encuestados, afirman tener dolencias en la zona dorso lumbar, además expresan que el 69% atribuye estas molestias a posturas inadecuadas adoptadas en el trabajo y actividades extra laborales.

Ante los resultados de los elementos analizados, se concluye que el trabajo postural estático afecta a los trabajadores de mantenimiento aeronáutico, debido a que existe una relación entre las posturas con riesgo y la presencia de molestias dorso lumbares, lo que implica que es necesario tomar acciones de control para prevenir la generación o agravamiento de estas dolencias en un futuro. Ante esta situación se propone acciones correctivas y preventivas que van desde el diseño de puestos hasta la organización del trabajo.

Descriptor: Ergonomía, mantenimiento aeronáutico, trabajo postural estático, OWAS, REBA, cuestionario Nórdico, alteraciones dorso lumbares, pausas activas, acciones preventivas, espalda.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN,
TELECOMUNICACIONES E INDUSTRIAL
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL Y AMBIENTAL

THEME: "STATIC POSTURAL WORK AND WORKERS' LUMBAR DORSAL ALTERATIONS IN THE AERONAUTICAL MAINTENANCE OPERATIONAL AREAS"

AUTHOR: Eng. Luis Javier Lagos Cruz

DIRECTOR: Dr. Mario Rivera, Mg.

DATE: April 10, 2019

ABSTRACT

The postural load of the different work tasks is likely to produce muscular skeletal disorders in different parts of the body; aeronautical maintenance has not been exempt from this problem, that cause the objective of this investigation is the static postural work and the alterations of the time in the workers of the aeronautical maintenance operative areas. The research work was developed by identifying the processes and tasks of aeronautical maintenance with 60 technicians, highlighting seven operational areas with their respective areas and relevant tasks; the symptoms of musculoskeletal disorders were identified through the application of the Nordic questionnaire; while the evaluation of the static postural work was established through the application of the OWAS and REBA methods, in 104 different positions. The OWAS method results show that 47,2% of the positions have may cause damage to the musculoskeletal system; while the results of REBA methodology, determined that 96,2% of the positions taken have the possibility of causing muscular skeletal disorders and corrective actions must be taken. The Nordic questionnaire results indicate that 30% of surveyed workers, claim to have pain in the lumbar dorsal area, also express that 69% attribute these inconveniences to inappropriate positions taken at work and extra work activities. This work concluded that the static postural work affects the aeronautical maintenance workers, because there is a relationship between the postures with risk and the presence of dorsal back lumbar pain, which implies that it is necessary to take control actions to prevent the generation or aggravation of these ailments in the future. Given this situation, corrective and preventive actions are proposed, ranging from the design of posts to the organization of work.

Key words: Ergonomics, aeronautical maintenance, static postural work, OWAS, REBA, Nordic questionnaire, lumbar dorsal alterations, active pauses, corrective actions, back.

INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo y crecimiento de las diferentes actividades económicas y de la industria, se generan nuevos factores de riesgo en el trabajo, los cuales sin un adecuado control pueden afectar la salud de los trabajadores involucrados; considerando en particular que el trabajo postural estático puede tener efectos dañinos en la zona dorso lumbar; denota la necesidad de realizar un análisis propio de cada actividad económica, el mantenimiento aeronáutico no está excepto de estos factores de riesgo, los cuales puede causar daños a la salud de los trabajadores involucrados.

El presente trabajo de investigación describe el análisis de relación entre el trabajo postural estático de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico y las alteraciones dorso lumbares que se pueden generarse.

La problemática de la presente investigación, se describe en el capítulo I, en el cual se aborda la posible generación de alteraciones dorso lumbares en los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico, las posibles consecuencias y la necesidad de realizar un análisis de incidencia entre este tipo de alteraciones y el trabajo postural estático que se desarrolla.

En el capítulo II, describe los antecedentes investigativos referentes al problema y el marco teórico que detalla la conceptualización y contenido de los campos de las variables de estudio, como son las alteraciones dorso lumbares y el trabajo postural estático.

La metodología utilizada para la presente investigación se detalla en el capítulo III, describiendo los métodos reconocidos a nivel nacional o internacional con el objetivo obtener resultados más fiables producto de la evaluación de las variables de la problemática.

El análisis y la interpretación de resultados se detallan en el capítulo IV, donde se analizan los resultados de los métodos de valoración de la carga postural estática y se determinan las tareas y zonas corporales con riesgo, además se realiza la interpretación y análisis de los resultados de la aplicación del cuestionario Nórdico; edemas en el capítulo V se realizan las respectivas conclusiones y recomendaciones a los resultados de la investigación.

Finalmente, el capítulo VI expresa la propuesta enfocada al mejoramiento de las comisiones de trabajo propias del mantenimiento aeronáutico, a través de la implementación de acciones preventivas y correctivas, para evitar el agravamiento u origen de trastornos musculoesqueléticos en la zona dorso lumbar por consecuencia del trabajo postural estático.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Tema de investigación

“TRABAJO POSTURAL ESTÁTICO Y LAS ALTERACIONES DORSO LUMBARES EN LOS TRABAJADORES DE LAS ÁREAS OPERATIVAS DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO”

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

El crecimiento empresarial a nivel internacional, ha sido posible gracias a la evolución de tecnologías que permiten satisfacer las necesidades y exigencias de la sociedad en la previsión de productos así como la prestación de servicios de calidad, no obstante aunque la tecnología haya evolucionado potencialmente, la participación de personas para ejecutar tareas productivas aún es imprescindible, lo que somete a las mismas a un ambiente de trabajo intrínseco de la actividad económica de cada empresa, riesgos que al no ser controlados pueden provocar daños y lesiones en el personal involucrado Gabriel Palacios (2017).

Según datos indicados por la Organización Internacional del Trabajo (2017) presentados en 2013, anuncian que 2,3 millones de personas mueren a causa de su trabajo, cantidad que se detalla en las siguientes cifras laborales:

- 2,02 millones de personas mueren cada año debido a enfermedades relacionadas con el trabajo.
- 321000 personas mueren cada año como consecuencia de accidentes laborales.

- 160 millones de personas sufren de enfermedades no mortales relacionadas con el trabajo cada año.
- 317 millones de accidentes laborales no mortales ocurren cada año.

Esto significa que:

- Cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo.
- Cada 15 segundos, 115 trabajadores tienen un accidente laboral.

El ámbito aeronáutico como una rama incluida dentro de las cifras anteriormente indicadas, se ve afectada directamente por cuantiosas pérdidas; razón por la cual la Organización de Aviación Civil Internacional (2013), consiente que el personal involucrado en la provisión de servicios aeronáuticos es amenazado por condiciones de trabajo adversas y estas además de producir errores en operaciones aeronáuticas, pueden afectar a la salud de los involucrados, contempla en sus normas recomendadas, el mejoramiento de las condiciones de trabajo como factor de riesgo.

Las enfermedades profesionales son parte de los siniestros laborales que ocurren a nivel internacional en los diferentes campos de trabajo, las cuales según la OMS (2013), causan el 86% de las muertes relacionadas con el trabajo y que alrededor de 770 nuevos casos de personas con enfermedades profesionales, se registran a diario en las Américas; datos basados en nueve países de la región que buscan concientizar la gravedad sobre una epidemia silenciosa que genera más de 281000 casos anuales.

Parte de las enfermedades profesionales adquiridas en las actividades laborales son los trastornos musculoesqueléticos (TME), consecuencias que pueden presentarse debido a trabajos estáticos o dinámicos, los mismo que se originan en zonas del cuerpo humano comúnmente expuestas a una postura inadecuada para el trabajo Adriá Pueyo (2015).

Según Luis Espinosa (2012), en su estudio de Confiabilidad humana en el mantenimiento aeronáutico, considera que las condiciones de trabajo son factores determinantes para el mantenimiento aeronáutico, y que éstas deben ser analizadas más específicamente a fin de prevenir sean un distractor de atención o causal de una enfermedad profesional.

Por su parte en el campo aeronáutico, según Sofema expertos en regulaciones aeronáuticas (2016), manifiesta que el 40% de los reportes de lesiones en empleados de aeropuertos y servicios aeronáuticos en Europa, corresponden a trastornos musculoesqueléticos, cifras que preocupan a autoridades y administradores.

Según Arenas Leticia & Cantú Oscar (2013) se calculan en 215 mil millones de dólares al año en Estados Unidos.

En la Unión Europea los costos económicos de todas las enfermedades y accidentes de trabajo representan 2,6 a 3,8% del producto interno bruto, 40 a 50% de esos costos se deben a los trastornos músculo-esqueléticos.

Manifiestan además que, en Colombia, el estudio epidemiológico realizado en 1998 por la Administradora de Riesgos Profesionales, encontró que en empresas de más de 60 trabajadores 29% estaba sometido a sobreesfuerzo y 51% a posturas inadecuadas durante el desempeño de sus labores.

La incidencia en Chile de los trastornos musculoesqueléticos, fue de 68,063 casos en 1985 y llegó a 101,645 casos en el año 2006.

La Encuesta Nacional de Salud de 2003 en Colombia demostró que 41% de la población mayor de 17 años reportó síntomas de trastornos musculoesqueléticos de origen no traumático en los últimos siete días, con mayor prevalencia en mujeres de 45 a 65 años de edad.

Así también en México, las memorias estadísticas del Instituto Mexicano del Seguro Social muestran las enfermedades de trabajo según la naturaleza de la lesión; las sinovitis, tenosinovitis y bursitis ocupan el tercer lugar en frecuencia 3% del total de casos calificados como enfermedad de trabajo en 2011.

En Ecuador no existen cifras precisas sobre la generación de trastornos musculoesqueléticos, sin embargo según el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) a través del Seguro General de Riesgos del Trabajo (SGRT), en su Informe de Rendición de Cuentas (2014) , manifiesta que existe un promedio en porcentaje del 6%, correspondiente a enfermedades profesionales calificadas, entre las cuales en su gran mayoría representan lesiones dorso lumbares.

Los trastornos musculoesqueléticos, se originan por diversas actividades laborales, el campo aeronáutico del país, no ha estado libre de esta problemática; ya que, en los últimos años según reportes médicos, se ha detectado personal con trastornos musculoesqueléticos, datos que tiene una inclinación a afecciones de tipo dorso lumbar, específicamente en trabajadores de mantenimiento aeronáutico.

El mantenimiento aeronáutico tiene tareas específicas detalladas a nivel técnico para garantizar la aeronavegabilidad de las aeronaves, tareas que se realizan en aeronaves y componentes de diversos tamaños, volúmenes y pesos; así también se considera la periodicidad relativa que se ejecuta en función de los requerimientos de los clientes, condiciones que hacen complejo el estudio del trabajo postural estático y la afectación que pone en riesgo al personal involucrado.

ÁRBOL DE PROBLEMAS

ÁRBOL DE PROBLEMAS

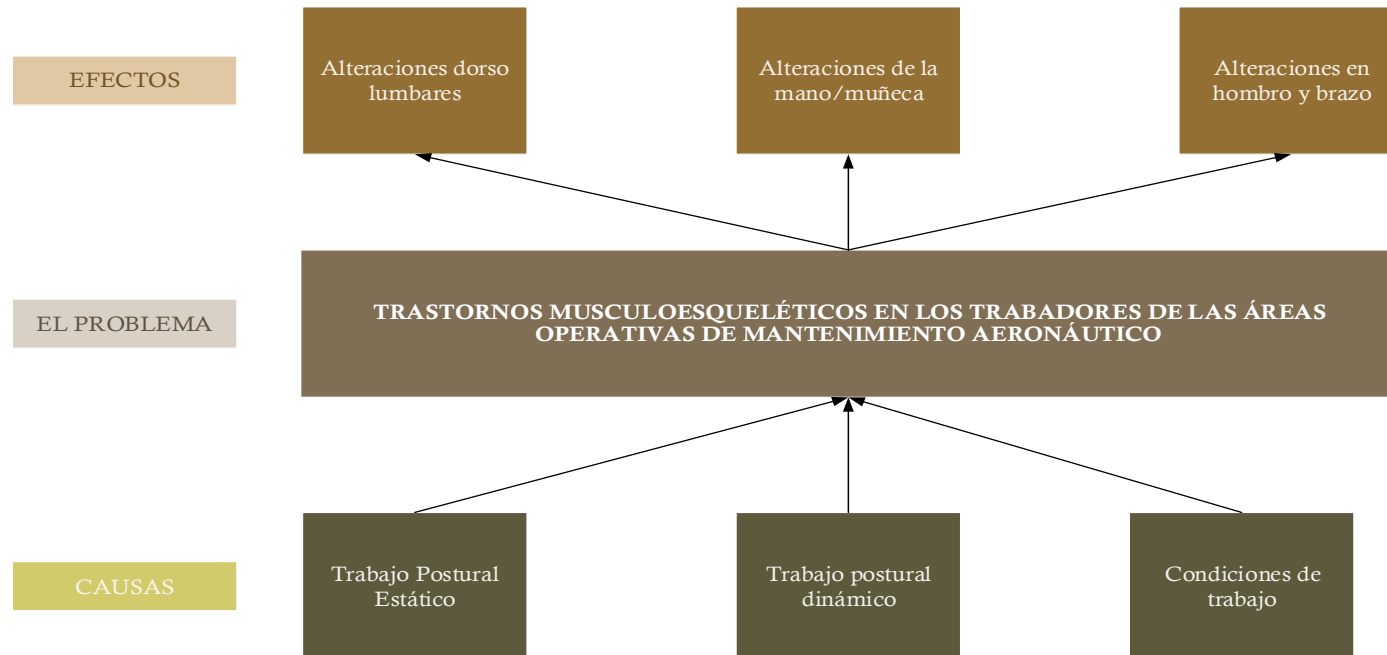


Figura 1: Árbol de Problemas
Elaborado por: Investigador

1.2.2 Análisis Crítico

Todos los campos de trabajo están expuestos a una serie de riesgos que pueden afectar a la seguridad y salud del personal involucrado, riesgos que deben ser analizados y controlados para asegurar la continuidad de las actividades y el bienestar de los involucrados; el campo aeronáutico no es la excepción, los diversos procesos y tareas de mantenimiento aeronáutico depende directamente del alcance de mantenimiento a las aeronaves o componentes para los cuales se encuentran autorizados, los tamaños, la complejidad de los sistemas eléctricos, sistemas hidráulicos, los accesos a componentes de vuelo, los chequeos operacionales y todas las actividades de mantenimiento hacen que en este campo laboral tenga las condiciones para producir daños al personal involucrado en términos de lesión y enfermedad.

La ausencia de una adecuada identificación, análisis y control de riesgos relacionadas con las condiciones de trabajo, se asocian directamente con la generación de trastornos musculoesqueléticos siendo estos uno de los más representativos que se muestran a través de ciertos estudios médicos aplicados al personal involucrado en actividades de mantenimiento aeronáutico en cuyos resultados sobresalen los síntomas de dolencias a nivel del sistema musculoesquelético.

El trabajo postural estático durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento aeronáutico es predominante e influye directamente a la aparición de dolencias en la zona dorso lumbares, lo que produce además de deterioros en la salud, malestar o insatisfacción del personal involucrado; así también la preocupación de los administradores del campo laboral indicado.

Por lo anteriormente descrito es necesario identificar las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico con mayor probabilidad de padecer dolencias dorso lumbares a fin de proponer, optimizar y renovar estrategias de prevención de riesgos laborales propias de la actividad aeronáutica.

1.2.3 Prognosis

Si el personal involucrado en actividades de mantenimiento aeronáutico, continúa exponiéndose a condiciones laborales que incluyen trabajos posturales estáticos no controlados, la salud de éstos se verá afectada, especialmente en la zona dorso lumbar (varía desde leves hasta a los trastornos musculoesqueléticos.)

La generación de trastornos musculoesqueléticos en la zona dorso lumbar, representaría un daño permanente a la salud de los involucrados, sin embargo, aun si las dolencias dorso lumbares se diagnosticarán como leves y estas no se controlan, representarían ausentismo laboral e insatisfacción en el lugar de trabajo, por ende, la probabilidad de sufrir otros tipos de daños aumentaría.

Adicional de causar daños a la salud de los involucrados, indirectamente los empleadores o administradores del campo de mantenimiento aeronáutico, serian objeto de sanciones legales por responsabilidad patronal, al incumplir las normas de seguridad y salud en el trabajo establecidas en el país, y los organismos internacionales de carácter técnico ante los cuales se encuentran certificados. Razones por las cuales es necesario una pronta y adecuada gestión de los factores de riesgo ergonómicos presentes en las áreas operativas del mantenimiento aeronáutico, a través de una identificación de evaluación y control de riesgos.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo incide el trabajo postural estático en las alteraciones dorso lumbares de los trabajadores en las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico?

1.2.5 Preguntas directrices

- ¿Qué alteraciones dorso lumbares afectan a los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico?
- ¿Qué actividades de mantenimiento aeronáutico presentan trabajo postural estático?

- ¿Existen alternativas que puedan controlar los riesgos de trabajo postural estático en las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico?

1.2.6 Delimitación de la Investigación

Campo: Ergonomía

Área: Posturas de trabajo

Aspecto: Esfuerzos estáticos

Delimitación Temporal: La investigación se realiza en un periodo de 12 meses a partir de la aprobación del perfil.

Delimitación Espacial: El trabajo de investigación se realiza en la ciudad de Latacunga Av. Amazonas Aeropuerto Internacional Cotopaxi, Hangar N° 1, Dirección de la Industria Aeronáutica DIAF).

Unidades de observación: Personal de áreas operativas de mantenimiento aeronáutico, Jefe de Producción y Supervisores de áreas operativas

1.3 JUSTIFICACIÓN

Los trastornos musculoesqueléticos producto de las posturas en las actividades laborales, representan incapacidad y bajo rendimiento en los trabajadores involucrados, además de pérdidas económicas a cualquier tipo de organización que presente estos factores de riesgo, razón por la cual la investigación es de gran **importancia** ya que permitirá proponer medidas de control frente a enfermedades profesionales y mejorar el rendimiento de los trabajadores.

Conocer la relación entre el trabajo postural estático y las alteraciones dorso lumbares en los trabajadores de mantenimiento aeronáutico, es de alto **interés** ya que anteriormente no se han desarrollado estudios que determinen la gravedad y tipo de consecuencias a la salud de los involucrados de este tipo de actividades.

El presente trabajo de investigación tiene además un **impacto positivo** en el personal involucrado ya que se tomará acciones correctivas y preventivas en caso de presentarse una relación entre las actividades de mantenimiento aeronáutico y las lesiones dorso lumbares.

Contar con el conocimiento del autor, la bibliografía, los materiales y las herramientas de evaluación necesarias para determinar la relación entre las dos variables y proponer medidas de mejora en el mantenimiento aeronáutico; hace que la presente investigación sea **factible** para su ejecución.

Los **beneficiarios** directos de este trabajo investigativo es el personal de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico, ya que se contará con un programa de mejoramiento de las condiciones de trabajo relacionadas con las posturas ergonómicas, e indirectamente se beneficiará a la organización de mantenimiento aeronáutico ya que cumplirá con los requerimientos técnico legales en materia de seguridad y salud ocupacional del Ecuador.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el trabajo postural estático y las alteraciones dorso lumbares en los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Valorar el trabajo postural estático en las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.
- Detectar las alteraciones dorso lumbares que afecten a los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.
- Establecer alternativas de solución para minimizar la incidencia de los riesgos de trabajo postural estático en las alteraciones dorso lumbares de los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

En el ámbito investigativo se han realizado varios estudios que buscan determinar la relación de los tipos de trabajo y la afectación en las personas involucradas, a continuación, se describen los más relevantes.

José Espinoza (2017) en su trabajo de investigación “ANÁLISIS DE TRABAJO POSTURAL EN EMPRESAS DE MANUFACTURA DE CALZADO EN LA SECCIÓN DE CORTE POR TROQUEL” evaluó las áreas de trabajo en un grupo de empresas de manufactura de calzado, quien a través de la aplicación de métodos de valoración ergonómica como RULA y REBA obtuvo un total de 13 posturas en seis puestos de trabajo y veintiséis puntuaciones finales de seis personas muestreadas.

Los resultados muestran que un 4% de las posturas adoptadas puede ser necesaria, en el 81% es necesaria y el 15% requiere una actuación necesaria pronta, mientras que con el método Rula el 4% tiene una postura aceptable, el 92% requiere cambios en la tarea y el 4% requiere un rediseño de la tarea, además de que estos datos se pueden relacionar con la generación de algunos casos de trastornos musculoesqueléticos presentes. Concluye su investigación manifestando que existe una relación entre las posturas estáticas del personal involucrado relacionadas con el riesgo de adquirir molestias en la parte baja de la espalda, debido a la inclinación, además de traumatismos en el cuello como el síndrome cervical por tensión debido a la inclinación constante, dolor en los hombros o tendinitis del manguito de los rotadores debido a la constante flexión del brazo y traumatismos en las muñecas debido a flexiones o extensiones extremas

Por otro lado en la investigación de José Buendía (2015) IDENTIFICACIÓN EVALUACIÓN Y CONTROL DE POSTURAS FORZADAS EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE UN GABINETE PESADO EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA DE LA CIUDAD DE QUITO, tuvo como objeto evaluar la sobrecarga postural en el trabajo a fin de establecer asociación entre la exposición y la aparición de trastornos musculoesqueléticos (TME) en trabajadores del proceso de elaboración de gabinetes metálicos de una empresa metalmecánica, para lo cual planteo la utilización de técnicas de evaluación ergonómica como REBA y NTE INEN-ISO 11228-1. La población analizada fueron 70 trabajadores con un rango de permanencia en el puesto de trabajo entre 1 a 10 años, cuyos resultados determinaron que el 52% de la población ha sufrido dolores en la espalda que van en un rango de dolor de 1 a 4 donde predomina el dolor intenso; además se evaluó los riesgos posturales de los puestos de trabajo estudiados, mediante la aplicación del método REBA cuyos resultados fueron riesgo alto y riesgo significativo respectivamente. Concluye su investigación determinado que existe relación entre las posturas del puesto de trabajo con las dolencias de espalda y además de existir la probabilidad de aparición de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores involucrados.

Flavia Maas (2010) en su trabajo de investigación PLATAFORMA DE TRABAJO PARA EL MONTAJE AERONÁUTICO EN LA GRADA DE INTEGRACIÓN DEL ALA DEL T-35 PILLÁN, que tuvo como objeto disminuir los factores de riesgo que implican siniestralidad para los operarios de montaje del ala en la aeronave T-35 Pillán, para lo cual efectuó un análisis ergonómico mediante la observación de posturas y movimientos en una población de siete personas involucradas y seis actividades desarrolladas para el montaje del ala. Los resultados indicaron que la población analizada está expuesta a posturas forzadas y movimientos repetitivos, los cuales tienen alta probabilidad de producir principalmente lumbago, tendinitis y síndrome de atrapamiento; debido a la configuración, volumen y envergadura de la aeronave. Concluye su trabajo indicando que existe gran probabilidad de riesgo en la zona lumbar y las extremidades superiores los cuales son los segmentos del cuerpo más afectados,

además de que la carga de trabajo afecta de manera psicológica generando trastornos de sobrecarga mental, siendo el principal síntoma el estrés y los síntomas secundarios del dolor de cabeza. Propone el aumento de períodos de descanso, la mejora de la calidad y la creación de elementos de apoyo tanto en la grada de montaje como la infraestructura de la empresa, para contrarrestar el esfuerzo físico realizado en su trabajo.

El artículo científico EVALUACIÓN DE SOBRECARGA POSTURAL EN TRABAJADORES de López Bettina (2014), tuvo por objeto analizar estado de las investigaciones a nivel internacional acerca de la sobrecarga postural en trabajadores mediante el análisis de investigaciones científicas especializadas.

Se realizó un estudio documental, descriptivo y analítico, de artículos científicos desde 1999 hasta 2012 referenciadas en bibliotecas científicas y revistas indexadas, se analizaron 50 publicaciones que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión, de lo cual se obtuvo que 11 publicaciones aplicaron el método OWAS, 3 investigaciones aplicaron el método REBA, 15 publicaciones analizaron con otros métodos, y 21 investigaciones aplicaron más de un método para tener resultados más amplios y proponer mejores medidas de prevención. Concluye su investigación describiendo que para poder obtener resultados más objetivos y completos es necesario utilizar más de dos métodos en la tarea analizada con riesgo de sobrecarga postural, que ayudará a tomar mejores decisiones con respecto a la prevención de daños de tipo musculoesquelético.

2.2 Fundamentación Filosófica

La presente investigación se guía por el paradigma crítico-propositivo, ya que está enfocada principalmente en la observación, interpretación y explicación de resultados sobre la exposición a posturas y la relación con las dolencias dorso-lumbares, cuyo fin es analizar los resultados y orientarse hacia la propuesta de alternativas preventivas en los puestos de trabajo afectados. Crítico ya que al desarrollarse la presente investigación en campo pueden existir varias realidades

sobre la problemática, las cuales pueden ser identificadas por el investigador, el tutor académico y el personal involucrado.

El diseño de la investigación es participativo, abierto y flexible, en consecuencia, se obtiene un énfasis cualitativo propositivo ya que se puede proponer alternativas de solución al problema.

2.3 Fundamentación Legal

Constitución de la República del Ecuador (vigente según Registro Oficial No. 449 del 20 de agosto del 2008) Art. 326 Núm. 5. “Toda persona tendrá derecho a realizar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

Instrumento Andino de Seguridad y salud en el Trabajo (Decisión 584 de la Comunidad Andina de Naciones) Por ser el Ecuador país miembro de la CAN (Comunidad Andina de Naciones) adopta la resolución 584, estatuto legal que tiene por objeto promover y regular las acciones que se deben desarrollar en los centros de trabajo de los países miembros, en lo cual detalla las políticas y lineamientos generales sobre seguridad y salud en el trabajo como requisito a las autoridades de los países miembros y los centros de trabajo involucrados así mismo en el reglamento del instrumento, se especifican los requisitos en materia de seguridad y salud en el trabajo, de las cuales destaca la gestión de riesgos laborales.

Convenios con la Organización Internacional del Trabajo (OIT) Actualmente la República del Ecuador ha ratificado 18 convenios con la organización internacional del trabajo relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, los cuales tiene un solo objetivo garantizar el bienestar de los trabajadores de toda actividad laboral en el país, a través del cumplimiento de lineamientos desde la responsabilidad estatal hasta la responsabilidad de cualquier trabajador en los diferentes campos laborales identificados en el Ecuador.

Código de Trabajo (Reformado el 19 de mayo del 2017) Este documento legal norma las responsabilidades del empleador y de los trabajadores en las distintas áreas laborales del Ecuador, dentro de las cuales en el Título IV se define los termino más comunes utilizados en materia de seguridad y salud en el trabajo como: riesgos de trabajo, enfermedades profesionales y toda su clasificación ai también se determina la imprudencia profesional, indemnizaciones, exenciones de responsabilidad entre otras. Además, en el determina específicamente los riesgos del trabajo y las obligaciones que tiene los empleadores con respecto a estos; acentuando la incidencia de accidentes y enfermedades profesionales y las consecuencias que los empleadores tengan que asumir en caso de un siniestro laboral de sus trabajadores.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto ejecutivo 2393 (Registro Oficial No. 249) Este estatuto establece las condiciones generales y en ciertos casos específicas, que los centros de trabajo en el Ecuador deben cumplir para prevenir, disminuir o eliminar los riesgos de trabajo propios de cada actividad; además establece requerimientos de organización, como la disposición de mantener en la nómina un técnico en seguridad y salud en el trabajo y un médico ocupacional, según el número de trabajadores; se determinan además responsabilidades en todos los niveles de los centros de trabajo, y los lineamientos y responsabilidades para la conformación d ellos organismos paritarios de seguridad y salud ene le trabajo. así como también rangos específicos para ciertos agentes contaminantes presentes como el ruido y las vibraciones. Dispone además las características técnicas y requisitos de seguridad de los lugares de trabajo, además de los equipos y herramientas de ciertas actividades laborales. El decreto ejecutivo 2393, es uno de los más representativos y específicos que soporta la legislación en seguridad y salud en el trabajo.

Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, Resolución 513 del IESS. El Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), organismo de control de estatal establece el reglamento del seguro general de riesgos del trabajo, el cual tiene por objeto establecer las prestaciones económicas y asistenciales para los afiliados en caso de ser víctimas de un siniestro laboral, determinando el tipo de

consecuencia y su modo de calificación; además de define los requisitos mínimos en materia de gestión de seguridad y salud en el trabajo que las empresas deben implementar en sus locaciones, define además los parámetros de para la investigaciones de accidentes laborales y la presunción de las enfermedades profesionales y los parámetros de calificación para determinar las mismas por los delegados de mencionada organización de control

2.4 Fundamentación Técnica

NTP 452 Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural (1999). Esta norma técnica establece los lineamientos generales para para la selección de métodos de evaluación postural considerando aspectos más relevantes de los factores de riesgo de carga postural y sus características, a través de comparaciones entre los métodos de evaluación disponibles, de actividades económicas diversas.

NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment) (2001). La norma técnica española que detalla todo el proceso para realizar la evaluación de carga postural tanto estática como dinámica, esta norma técnica indica cuales son los criterios que se deben considerar para la toma de ángulos en las diferentes partes corporales a evaluar, y la prioridad de las acciones correctivas a tomar según la categoría de riesgo.

Posturas de Trabajo: Evaluación del riesgo (2015). Este documento es una guía técnica que explica los conceptos básicos a considerar en la evaluación de los riesgos por carga postural, además de determinar cuáles son los recomendados según el factor de riesgo a evaluar y las condiciones adicionales que se deben tener en cuenta para implementar acciones correctivas o preventivas. Generado por el Instituto Nacional seguridad e higiene del trabajo de España, a fin de proponer las herramientas mas adecuadas para la valoración detallada de los riesgos por trabajo postural estático y dinámico.

2.5 Red de categorías fundamentales

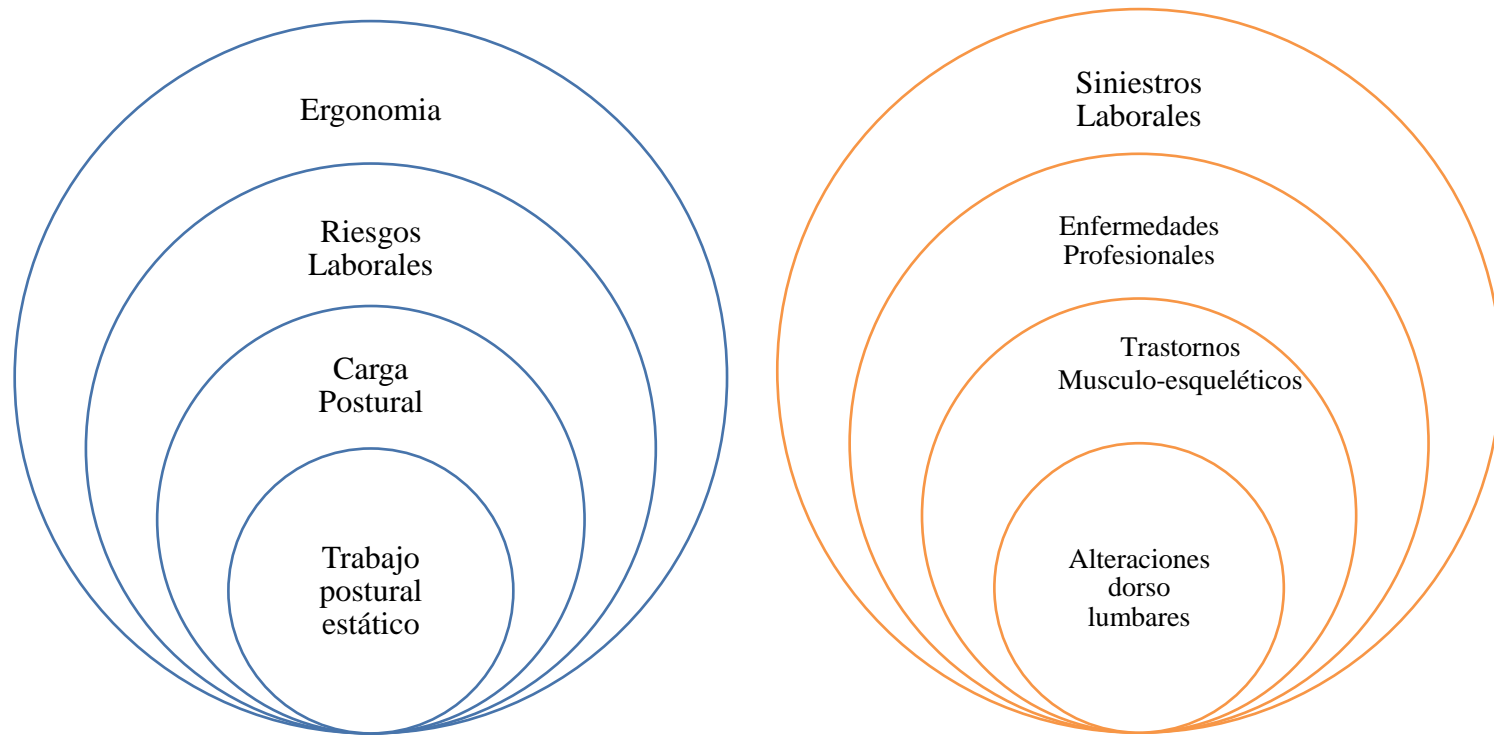


Figura 2: Red de Categorías Fundamentales
Elaborado por: Investigador

Constelación de Ideas de Variable Independiente

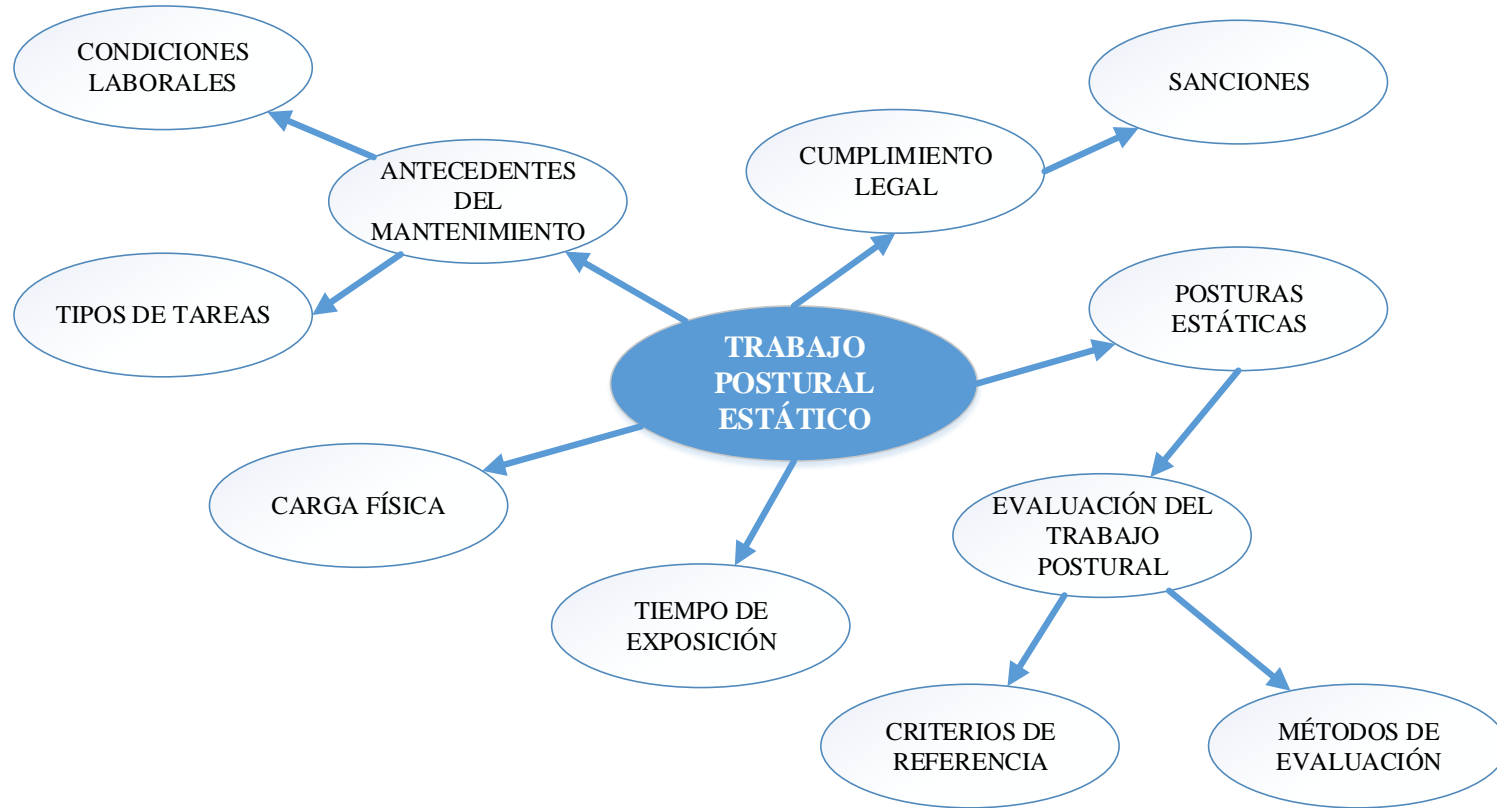


Figura 3: Constelación de Ideas Variable Independiente
Elaborado por: Investigador

Constelación de Ideas de Variable Dependiente

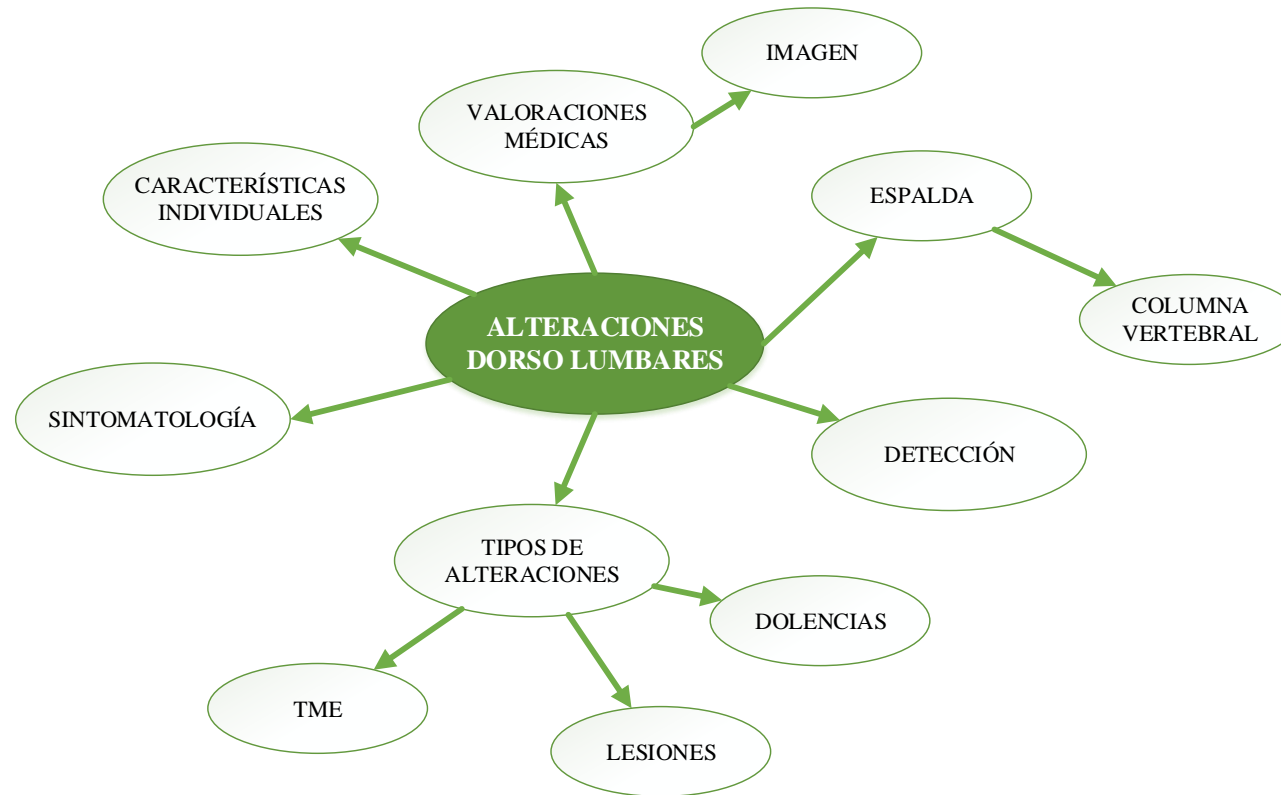


Figura 4: Constelación de Ideas Variable Dependiente
Elaborado por: Investigador

2.5.1 Ergonomía

La ergonomía, según Jiménez Bernardo (2010) se puede definir como el conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona. Para alcanzar su finalidad, la correcta acomodación entre el puesto de trabajo, su entorno y las características de la persona, requiere la aplicación de las distintas ciencias, de ahí su carácter multidisciplinar.

2.5.1.1 Riesgos Laborales

“El riesgo laboral es toda posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño a su salud, como consecuencia del trabajo realizado” Cabaleiro (2010). Cuando esta posibilidad se materialice en un futuro inmediato y suponga un daño grave para la salud de los trabajadores, se considera un riesgo grave e inminente.

Por lo tanto, es necesario desarrollar un conjunto de actividades y medidas a las que se denomina prevención, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo. La materialización del riesgo laboral puede derivar en un daño a la salud del trabajador, que se puede manifestar mediante una enfermedad, una patología o una lesión.

2.5.1.2 Factores de Riesgos

Cabaleiro (2010) indica que como consecuencia de las condiciones en las que se trabaja aparecen los llamados factores de riesgo laboral que dan lugar a diferentes tipos de accidentes, enfermedades profesionales y efectos para la salud, tales como fatiga, estrés, etc. Se clasifican en cuatro grupos:

Factores de seguridad: se refieren a las condiciones materiales que influyen en los accidentes laborales como, por ejemplo, los pasillos y las superficies de tránsito, los equipos y los aparatos de elevación, los vehículos de transporte, las máquinas, las herramientas, los espacios en los que se trabaja, las instalaciones eléctricas, etc.

Factores derivados de la organización del trabajo: se incluyen las tareas que integran el trabajo, los trabajadores asignados a ellas, los horarios, las relaciones jerárquicas, la velocidad de ejecución, etc.

Factores de origen físico, químico o biológico: los factores de origen físico hacen referencia a contaminantes físicos como el ruido, las vibraciones, la iluminación, la temperatura, la humedad, las radiaciones, etc.

Factores derivados de las características del trabajo: contemplan los esfuerzos, la manipulación de las cargas, las posturas de trabajo, los niveles de atención requerida, la carga mental, etc., asociados a cada tipo de actividad.

El autor destaca de los factores derivados de las características del trabajo, el entorno laboral suele ser muy significativo para originar daños a los trabajadores; las posturas de trabajo asociadas a distintos tipos de actividades, pueden causar daños a la salud de los trabajadores en distintos partes del cuerpo, así como también pueden disminuir el rendimiento de los trabajadores involucrados.

2.5.1.3 Carga postural

El término carga postural, refiere a la posición que adopta segmentos del cuerpo durante cierto tiempo prolongado. Adoptar posturas inadecuadas en el trabajo, es una de las principales factores de riesgo ergonómico; las posturas pueden originar importantes tensiones biomecánicas en las articulaciones y en los tejidos blando adyacentes, lo que puede llegar a producir, a medio o a largo plazo enfermedades de origen laboral (Palacios, 2017, pág. 18).

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 10 kg, 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 (Batalla & Bautista , 2015).

2.5.1.4 Trabajo postural estático

Las posturas que el trabajador suele adquirir mediante una posición fija o restringida son consideradas posturas estáticas ya que sobrecargan el sistema musculoesquelético y crean malestar en la salud y el confort de los trabajadores.

Para poder establecer el nivel de daño que originan un trabajo postural estático en actividades laborales determinadas y conocer cuál es el elemento musculoesquelético comprometido, es necesario la aplicación de un método de evaluación postural

2.5.1.5 Métodos de evaluación

Los métodos de evaluación postural identifican y valoran los factores de riesgo que se encuentran presente en los distintos puestos de trabajo, con estos resultados obtenidos, se plantean acciones de mitigación del riesgo que van desde rediseño de los puestos de trabajo hasta actividades de relajación y distensión muscular.

Existen varios métodos de evaluación postural, entre los principales que son usados actualmente se destacan los siguientes:

OWAS (Owako Working Analysis System)

El método OWAS, es el método más sencillo y útil que realiza un análisis ergonómico de la carga postural. Permite identificar 252 posiciones diferentes combinadas entre la espalda, los brazos, las piernas y la carga levantada.

El método OWAS es un método observacional, es decir, parte de la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea a intervalos regulares. Las posturas observadas son clasificadas en 252 posibles combinaciones según la posición de la espalda, los brazos, y las piernas del trabajador, además de la magnitud de la carga que manipula mientras adopta la postura Diego Mas (2015).

El método OWAS fue creado por ergónomos finlandeses en el año 1977 con el nombre “*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), de ahí hasta la actualidad existen algunas acotaciones que se han hecho al método con el fin de mejorarlo Palacios (2017).

Protocolo para aplicar el método OWAS

Según Gabriel Palacios (2017) se recomienda realizar los siguientes pasos para la aplicación de la metodología OWAS.

1. Definición del tiempo de observación total de cada actividad
2. Definir el tiempo que se registra la postura del trabajador, es decir cuál es el número de veces que el trabajador adopta determinada postura por actividad.
3. Registrar por medio de fotografías las posturas adoptadas en cada actividad.
4. Procesar cada fotografía mediante el software Kinovea para determinar la inclinación de la espalda aspecto muy importante para la evaluación del riesgo.
5. Codificar cada una de las posturas teniendo en cuenta la posición de la espalda (Tabla 1), brazos (Tabla 2), piernas (Tabla 3) y la carga manipulada (Tabla 4) de esta forma se obtiene el nivel de riesgo; dependiendo las puntuaciones que se le asigne a cada variable corporal se asignara la codificación postural.

Las puntuaciones en función de la posición de la espalda se codifican de acuerdo a la Tabla 1.

Tabla 1: Codificación de las posiciones de la espalda - OWAS

Posición	Descripción	Código
Erguida	El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas piernas	1
Doblada	Puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores a 20°	2
Con giro	Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior	3
Doblada con giro	Existe flexión del tronco y giro de forma simultanea	4

Fuente: Diego-Mas (2015)

Las puntuaciones en función de la posición de los brazos se codifican de acuerdo a la Tabla 2.

Tabla 2: Codificación de las posiciones de los brazos - OWAS

Posición	Descripción	Código
Ambos brazos bajo los hombros	Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros	1
Un brazo bajo y otro encima del hombro	Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros	2
Los dos brazos encima de los hombros	Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros	3

Fuente: Diego-Mas (2015)

Las puntuaciones en función de la posición de las piernas se codifican de acuerdo a la Tabla 3.

Tabla 3: Codificación de las posiciones de las piernas - OWAS

Posición	Descripción	Código
Sentado	El trabajador permanece sentado	1
De pie con las dos piernas rectas	Las dos piernas rectas y con el peso equilibrado entre ambas	2
De pie cargado el peso en una pierna recta	De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	3
De pie o agachado con las dos piernas dobladas	Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°. Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	4
De pie o agachado con una pierna doblada	Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferior o igual a 150°. Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.	5
Arrodillado	El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo	6
Andando	El trabajador camina	7

Fuente: Diego-Mas (2015)

Las carga y fuerzas soportadas, se codifican de acuerdo a la Tabla 4.

Tabla 4: Codificación de la carga y fuerzas soportadas

Carga o fuerza	Código
Menos de 10 kg	1
Entre 10 y 20 kg	2
Más de 20 kg	3

Fuente: Diego-Mas (2015)

6. Una vez establecidas los códigos de las posturas evaluadas se selecciona el código numérico de índice de riesgo según corresponda de acuerdo a la Tabla 5.

Tabla 5: Categorías de riesgo por codificación 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	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	4	4	3	4	3	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	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

Fuente: Diego-Mas (2015)

El índice que corresponda a la postura evaluada según la tabla anterior, define el nivel o categoría de riesgo y la prioridad de las acciones correctivas de acuerdo a la Tabla 6.

Tabla 6: Categorías de riesgo y acciones correctivas OWAS

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.

Continuación de la Tabla 6

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.

Fuente: Diego-Mas (2015)

7. Mediante la frecuencia establecida para cada postura se calcula el porcentaje de posiciones que adopta cada variable corporal (espalda, brazos, piernas) es decir su frecuencia relativa, de esta forma se conoce que miembros soportan una mayor incomodidad y la necesidad de tomar medidas de mitigación de riesgo ergonómico de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 7: Categorías de riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa

Frecuencia relativa		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%
Espalda	Erguida	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Inclinada	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Con giro	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	Inclinada y con giro	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Brazos	Ambos brazos bajo los hombros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Un brazo bajo y otro encima del hombro	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	Los dos brazos encima de los hombros	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
Piernas	Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	De pie con las dos piernas rectas	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Continuación de la Tabla 7

De pie cargado el peso en una pierna	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Agachado con las dos piernas dobladas	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Agachado con una pierna doblada	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
Andando	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2

Fuente: Diego-Mas (2015)

RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

RILA “Rapid Upper Limb Assessment” (Evaluación breve de las extremidades superiores), fue desarrollado por McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham, en el año 1993, con el objeto de valorar los factores de riesgo de carga postural, los cuales pueden originar trastornos en los miembros superiores del cuerpo Diego Mas (2015).

El método RULA fue desarrollado para investigar los factores de riesgo que pueden originar trastornos musculoesqueléticos en los miembros superiores de posturas individuales de los trabajadores de distintos campos laborales.

El proceso para aplicar la metodología rula se expresa a continuación:

- Se realiza la observación de las tareas que realiza el trabajador, considerando los ciclos de trabajo para posterior definir las posturas adoptadas.
- Posterior se seleccionan las posturas a evaluar y se determinan el lado izquierdo o derecho a evaluar tomando en cuenta el lado más comprometido en la postura, o ambos lados si es pertinente.
- Posteriormente se obtiene la puntuación final y con el nivel de riesgo y nivel de actuación.

- Se realiza una medición de los ángulos de la espalda y miembros superiores determinados
- Una vez realizado las mediciones de los ángulos se determinan las puntuaciones para cada lado
- Se realiza un análisis para determinar las partes del cuerpo más comprometidas con el fin de determinar donde es necesario aplicar correctivos.

REBA (Rapid Entire Body Assessment)

El método REBA “Rapid entire body Assessment” (Evaluación breve de todo el cuerpo), propuesto en el año 2000 por Sue Hignett y Lian McAtamney, permite analizar el conjunto de las posturas adoptadas por los miembros superiores del cuerpo, además del tronco, cuello y piernas, adicional el método REBA considera otros factores que inciden en la valoración final de la postura, como la carga y la fuerza empleada en la tarea, así como también el tipo de agarre y la actividad muscular del trabajador.

REBA es un método de análisis nuevo que analiza la carga postural dinámica y estática, la interacción entre la carga y la persona, además de la gravedad asistida para la adopción de posturas de las extremidades superiores. Este método está basado en el método RULA, particularmente cuando existen cambios bruscos de posición Espinoza (2017).

Procedimiento para aplicar el método REBA

El método REBA es utilizado para evaluar un poco más a detalle posturas tanto estáticas como dinámicas de los miembros superiores, tronco y miembros superiores y determinar la posibilidad de indicar cambios bruscos en las posturas evaluadas; para lo cual según Espinoza Fernando (2017) utilizar el siguiente protocolo:

1. Se observa varios ciclos las tareas seleccionadas y se determina las posturas a evaluar. Si el ciclo es muy largo o no existe ciclos se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares y se considera el tiempo de permanencia de la postura, REBA divide el cuerpo en dos grupos A y B.
2. Una vez seleccionadas las posturas se procede a registrar las posturas mediante fotografías o videos.
3. Se realiza la toma de datos angulares de las partes corporales establecidas podrá ayudarse de software para la ejecución de este paso. Se recomienda realizar la toma de datos angulares en dos grupos.
 Grupo A: Tronco, cuello y piernas
 Grupo B: Brazo, antebrazo y muñeca.
4. Obtenidos los datos angulares corporales, se asigna las puntuaciones a cada variable corporal de acuerdo a las siguientes tablas:

Grupo A: En primer lugar, se registra paso la puntuación correspondiente a la posición angular del tronco de acuerdo a la Tabla 8.

Tabla 8: Puntuación del tronco - REBA

Posición	Puntuación
Tronco erguido	1
Flexión o extensión entre 0° y 20°	2
Flexión $> 20^\circ$ y $\leq 60^\circ$ o extensión $> 20^\circ$	3
Flexión $> 60^\circ$	4
Modificación de la puntuación	
Tronco con inclinación lateral o rotación	+1

Fuente: Diego-Mas (2015)

La puntuación en función de las posiciones angulares del cuello con respecto al eje de la espalda, se registran de acuerdo a la tabla 9.

Tabla 9: Puntuación del cuello - REBA

Posición	Puntuación
Flexión o extensión entre 0° y 20°	1
Flexión > 20° o extensión	2
Modificación de la puntuación	
Cabeza rotada o con inclinación lateral	+1

Fuente: Diego-Mas (2015)

La puntuación en función de las posiciones angulares de las piernas con respecto al eje de la espalda, se registran de acuerdo a la Tabla 10.

Tabla 10: Puntuación de las piernas - REBA

Posición	Puntuación
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	1
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2
Incremento de la puntuación	
Flexión de una o ambas rodillas entre 30° y 60°	+1
Flexión de una o ambas rodillas más de 60° (salvo postura sedente)	+2

Fuente: Diego-Mas (2015)

Grupo B: Se inicia con la asignación de la puntuación de las posiciones angulares de los brazos con respecto al eje de la espalda, Tabla 11.

Tabla 11: Puntuación de los brazos - REBA

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

Continuación Tabla 11: Puntuación de los brazos - REBA

Modificación de la puntuación	
Brazo abducido, brazo rotado u hombro elevado	+1
Existe un punto de apoyo o la postura a favor de la gravedad	-1

Fuente: Diego-Mas (2015)

La asignación de la puntuación de las posiciones angulares de los antebrazos con respecto al eje de los brazos se realiza de acuerdo a la Tabla 12.

Tabla 12: Puntuación de los antebrazos - REBA

Posición	Código
Flexión entre 60° y 100°	1
Flexión entre <60° o > 100°	2

Fuente: Diego-Mas (2015)

La asignación de la puntuación de las posiciones angulares de las muñecas con respecto al eje de los antebrazos se realiza de acuerdo a la Tabla 13.

Tabla 13: Puntuación de la muñeca - REBA

Posición	Código
Posición neutra	1
Flexión o extensión > 0° y <15°	2
Flexión o extensión >15°	3
Modificación de la puntuación	
Torsión o desviación radial o cubital	+1

Fuente: Diego-Mas (2015)

5. Obtenidas las puntuaciones de cada parte corporal se asignan las puntuaciones globales de los grupos; para el A se asigna de acuerdo a la Tabla 14, mientras que para el B se lo hace de acuerdo a la Tabla 15.

Tabla 14: Puntuación del grupo A

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

Fuente: Diego-Mas (2015)

Tabla 15: Puntuación del grupo B

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

Fuente: Diego-Mas (2015)

6. Posteriormente se realiza el análisis de las fuerzas ejercidas para modificación de la puntuación del grupo A, de acuerdo a la Tabla 16.

Tabla 16: Incremento de puntuación del grupo “A” por fuerzas

Carga o fuerza	Puntuación
Carga o fuerza menor de 5 kg	0
Carga o fuerza entre 5 kg y 10 kg	+1
Carga o fuerza mayor de 10 kg	+2
Incremento de puntuación	
Existen fuerzas o cargas aplicadas bruscamente	+1

7. De igual manera se realiza la modificación global de la puntuación del grupo B según la calidad de agarre de acuerdo a la Tabla 17.

Tabla 17: Incremento de puntuación del grupo “B” por agarre

Calidad de agarre	Descripción	Puntuación
Bueno	El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio	0
Regular	El agarre es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo	+1
Malo	El agarre es posible pero no aceptable	+2
Inaceptable	El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo	+3

Fuente: Diego-Mas (2015)

8. Una vez obtenidos las puntuaciones globales A y B con las modificaciones de puntuación, se establece la puntuación C de acuerdo a la tabla 18:

Tabla 18: Incremento de puntuación del grupo A por fuerzas

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: Diego-Mas (2015)

9. Obtenida la puntuación C se realiza el incremento de la actividad muscular que corresponda según la Tabla 19:

Tabla 19: Incremento de la puntuación C

Tipo de actividad muscular	Puntuación
Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto	+1
Se producen movimientos repetitivos por ejemplo más de 4 veces por minuto	+1
Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables	+1

Fuente: Diego-Mas (2015)

10. Finalmente, se obtiene la puntuación final en base a los valores globales modificados el cual es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea. Las puntuaciones finales se dividen en cuatro niveles de actuación de acuerdo a la Tabla 20.

Tabla 20: Niveles de riesgo y actuación

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

Fuente: Diego-Mas (2015)

2.5.2 Siniestros laborales

Según la revista del Instituto Sindical de Trabajo en su informe Evolución de la siniestralidad (2015), se considera como siniestro laboral a todo evento o suceso que ha producido daños en el personal involucrado afectando su bienestar físico,

mental y material, como consecuencia de las actividades laborales o factores indirectos que proceden de las mismas actividades laborales.

Los datos de siniestralidad laboral son de mucha importancia para un sector productivo o población, ya que al mantener una estadística constante permite reconocer las causas de los siniestros y aplicar correctivos para su control.

Entre los principales siniestros laborales se destacan los siguientes:

- Accidentes de trabajo
- Enfermedad profesional

2.5.2.1 Enfermedades profesionales

Según el IESS (2016) en el Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo define a la enfermedad profesional como: “afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral”.

Para que una afección crónica pueda ser calificada como tal, según el IESS (2016), debe estar establecida en la lista de enfermedades profesionales establecida por la OIT o a su vez cumplir con los siguientes criterios:

- a) Criterio clínico: Presencia de signos y síntomas que tiene el afiliado relacionados con la posible Enfermedad Profesional en estudio.
- b) Criterio ocupacional: Es el estudio de la exposición laboral para determinar la relación causa efecto y el nivel de riesgo de las actividades realizadas por el Afiliado, la cual se incluirá en el análisis de puesto de trabajo realizado por el profesional técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo del Seguro General Riesgos del Trabajo a requerimiento del médico ocupacional de este Seguro a partir de un diagnóstico.

- c) Criterio higiénico-epidemiológico: El criterio higiénico se establece acorde a los resultados obtenidos de los métodos técnicos utilizados para la evaluación del factor de riesgo aparente, causante de la enfermedad. Para documentar la exposición se podrán utilizar resultados basados en estudios o mediciones previas.
- d) Criterio de Laboratorio: Incluyen los exámenes complementarios: laboratorio clínico, toxicológico, anatomo-patológico, imagenológico, neurofisiológico entre otros, que determinen la presencia y severidad de la enfermedad en estudio.
- e) Criterio Médico-Legal: Se fundamenta en la normativa legal vigente que corrobore que la Enfermedad en estudio se trata de una Enfermedad Profesional.

Los factores de riesgos físicos, químicos y ergonómicos presentes en distintas actividades laborales son aquellos que tienen una incidencia directa en la generación de enfermedades profesionales de distintos tipos.

Las dolencias musculares relacionadas con las actividades laborales se presentan frecuentemente en la zona del cuello, hombros, antebrazos, y de la región dorso-lumbar son consecuencia directa de los factores de riesgo ergonómico.

2.5.2.2 Trastornos musculoesqueléticos

Los Trastornos musculoesqueléticos (TME) que se originan en las actividades laborales, según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2018), comprenden cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos. Los problemas de salud abarcan desde pequeñas molestias y dolores a cuadros médicos más graves que obligan a solicitar la baja laboral e incluso a recibir tratamiento médico.

En los casos más crónicos, pueden dar como resultado una discapacidad y la necesidad de dejar de trabajar.

Trastornos musculoesqueléticos más frecuentes

Los trastornos musculoesqueléticos tienen mayor frecuencia de afectación en la espalda, cuello miembros superiores, aunque también existen en los miembros inferiores, pero con menor frecuencia. La página web de Gmo Asesores, ilustra los principales trastornos musculoesqueléticos productos del trabajo en la figura 5.

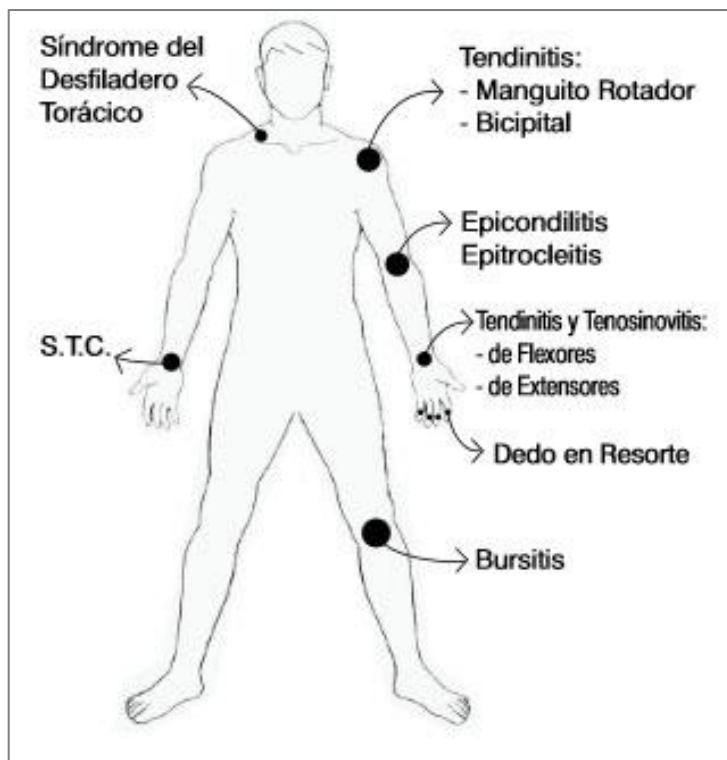


Figura 5: Tipos de TME más frecuentes
Fuente: GMO Asesores (2016)

De los anteriores también se destaca además problemas con el área dorso lumbar, los cuales son experimentados alguna vez en la vida por tres de cada cuatro personas. Existen factores individuales (pese a las apariencias, el sobrepeso no parece ser un factor individual) y de envejecimiento asociados al lumbago y lumbociática. Sin embargo, factores laborales como manipulación de carga, posturas anómalas y vibración, son causas comprobadas de lumbalgia. Por tanto, la lumbalgia debe ser comprendida como una enfermedad ocupacional y no como un mero accidente del trabajo. Por lo demás, los factores laborales también aceleran el proceso degenerativo de la estructura ósea dorso lumbar.

En la figura 6 se puede observar la afectación de la zona dorsal y lumbar de la columna vertebral.

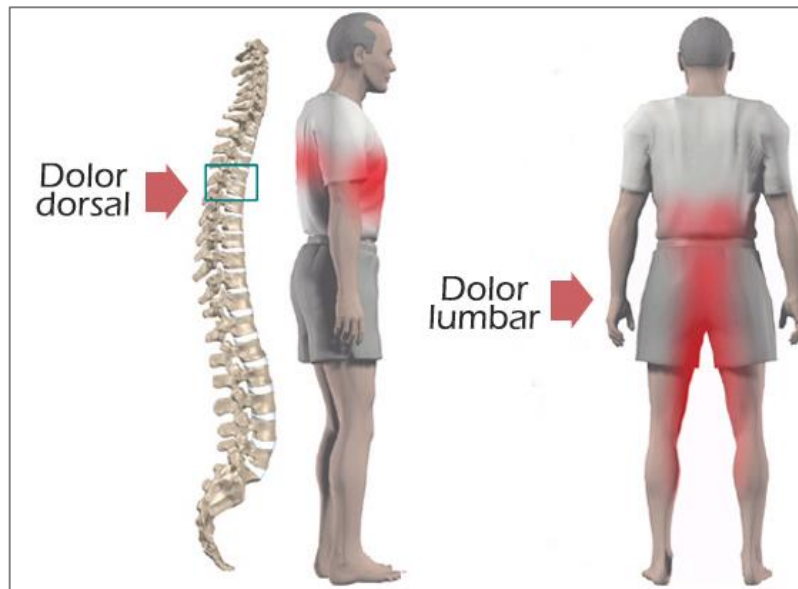


Figura 6: Dolores dorso lumbares
Fuente: Como curar el dolor de espalda (2019)

La mayoría de trastornos musculo-esqueléticos que se ven en el gráfico anterior pueden ser prevenidos considerando los factores del trabajo, factores del trabajador y tomando acciones para poder prevenirlos.

Causas de los trastornos musculo-esqueléticos

Según la agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2018), gran parte de los Trastornos musculo-esqueléticos (TME) asociados con actividades laborales se desarrollan en función del tiempo de permanencia en las mismas; no existe una causa común o única para generar TME, al contrario son varios los factores de riesgo que contribuyen en conjunto. Entre las principales causas tenemos las siguientes:

- Manipulación de cargas
- Movimientos repetitivos
- Posturas extrañas o estáticas
- Vibraciones, iluminación deficiente

- Entornos de trabajo con discomfort térmico
- Ritmo de trabajo elevado
- Posturas inadecuadas por varios periodos de tiempo

2.5.2.3 Alteraciones dorso lumbares

Según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2000), las alteraciones o trastornos dorso lumbares incluyen problemas de columna vertebral tales como hernias y espondilolistesis, lesiones musculares y de los tejidos blandos; además de un proceso degenerativo normal propia del envejecimiento.

La falta de ergonomía en los lugares de trabajo, han contribuido directamente a producir afecciones dorso lumbares en una espalda sana o acelerar en una espalda con afecciones degenerativas. Las condiciones inadecuadas del trabajo incrementan la carga o tensión de la espalda, tales como:

- Levantamiento de cargas
- Torsiones
- Inclinationes
- Movimientos bruscos o forzados
- Estiramientos
- Posturas estáticas inadecuadas

Alteraciones dorso lumbares más comunes

Dentro de las alteraciones dorso lumbares producidas o agravadas por las condiciones del trabajo, tenemos las siguientes:

- **Fisura de disco intervertebral:** La fisura discal consiste en un desgarramiento de las fibras de la “envuelta fibrosa” que rodea el “núcleo pulposo” del disco intervertebral. En una hernia discal, la “cáscara” que envuelve el disco se fisura y parte del contenido gelatinoso del núcleo sale fuera de ella (se “hernia”). En una protrusión discal, la “cáscara” se deforma sin partirse. En una fisura discal, algunas fibras de la “cáscara” se desgarran, pero sin que

varíe el contorno del disco ni se salga su contenido Kovacs. (2016). En el ámbito laboral la fisura del disco se puede producir por el levantamiento inadecuado de cargas. La Figura 7 muestra la fisura de disco intervertebral.

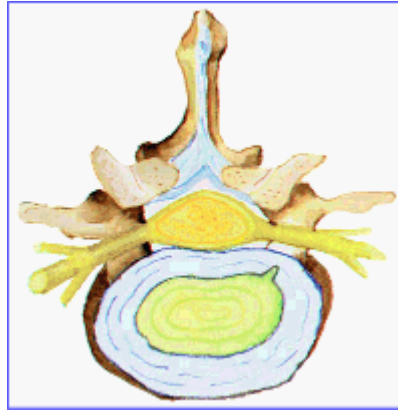


Figura 7: Fisura de disco intervertebral
Fuente: Kovacs (2016).

- **Protrusión disco intervertebral:** Consiste en el abombamiento de la “envuelta fibrosa” que rodea el disco intervertebral, mientras que una hernia discal consiste en la salida de parte del núcleo pulposo a través de una fisura en la “envuelta fibrosa” del disco. La diferencia entre “hernia” y “protrusión” es que se haya producido salida del contenido (“hernia”) o sólo deformación de la envuelta, sin salida de contenido (“protrusión”). En la práctica, a veces no es fácil ver en una resonancia magnética si esa extravasación se ha producido o no; por eso, en esos casos algunos médicos asumen que si la deformación del disco que se observa en la resonancia tiene una base más ancha que su vértice, se trata de una “protrusión”, mientras que si la punta es tan o más ancha que su base, se trata de una “hernia” Kovacs (2016). Se origina en levantamiento inadecuado de cargas, torsión, inclinación y posturas inadecuadas en general en el puesto de trabajo.

La Figura 8 muestra el efecto en el disco cuando se produce una protrusión y la Figura 9 muestra la afectación de una hernia discal.

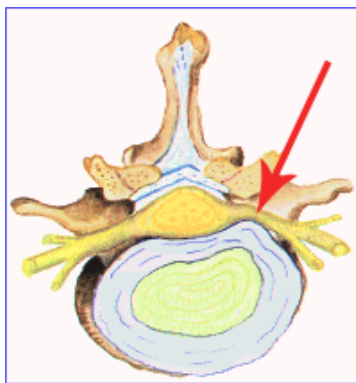


Figura 8: Protusión
Fuente: Kovacs. (2016).

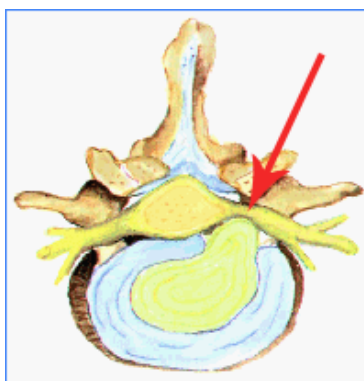


Figura 9: Hernia
Fuente: Kovacs (2016).

- **Dolor de espalda:** El dolor aparece por un mecanismo neurológico que implica la activación de los nervios que transmiten el dolor y el desencadenamiento de la contractura muscular y la inflamación. A veces, también puede conllevar la compresión de la raíz nerviosa.

Ese mecanismo puede evolucionar a una alteración de la estructura de la columna vertebral, como la hernia discal o la degeneración importante de la articulación facetaria, pero en la mayoría de los casos no se puede llegar a constatar la causa inicial que lo desencadena, y se atribuye a dolor por contractura o sobrecarga muscular. En el ámbito laboral sucede generalmente por la adopción de malas posturas, torsión e inclinación inadecuadas de la espalda Kovacs (2016).

2.5.2.4 Métodos de detección y análisis de alteraciones musculoesqueléticas

Existen varios métodos de detección de alteraciones musculoesqueléticas entre las cuales se puede mencionar a las técnicas de exploración, imagen por rayos x, y los cuestionarios, densitometría, pruebas nerviosas o musculares, entre otras técnicas médicas; por otro lado se puede detectar la sintomatología a través de la aplicación de encuestas que ayuda a realizar un análisis técnico de las alteraciones musculoesqueléticas (Villa, 2014).

Cuestionario Nórdico de Kuorinka

Rafael García (2014), indica que el cuestionario Nórdico de Kuorinka, es un cuestionario que sirve de herramienta para la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos, dentro del contexto de salud ocupacional y ergonomía, con el objetivo de detectar los síntomas iniciales de un trastorno musculoesquelético que aún no ha llevado a la persona a realizarse una valoración médica especial.

El valor de la aplicación de este cuestionario radica en la información de carácter proactiva que brinda para poder aplicar correctivos eficientemente según corresponda el elemento donde se tienen dolencias musculoesqueléticas.

El cuestionario Nórdico contiene preguntas de selección múltiple y puede ser aplicado de dos formas.

La primera es que sea aplicado través de una encuesta es decir que sea el trabajador mismo quien responda cada una de las preguntas, y la otra puede ser aplicada como parte de una entrevista personal.

Las preguntas están descritas en la mayoría de síntomas que con frecuencia se destacan entre las diferentes actividades económicas, y cuya fiabilidad de aplicación ha resultado ser aceptable.

El cuestionario está enfocado a recopilar información sobre dolor, fatiga, o discomfort en distintas zonas corporales como son: cuello, hombros, espalda, codo, mano/muñeca, cadera, piernas, tobillos/pies. El cuestionario es de carácter anónimo y nada en él puede informar que persona en específico a respondido algún formato.

Su aplicación tiene dos principales objetivos:

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

2.6 Hipótesis

El trabajo postural estático incide en la generación de alteraciones dorso lumbares de los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

2.7 Señalamiento de variables de la hipótesis

2.7.1 Variable independiente

Trabajo postural estático.

2.7.2 Variable dependiente

Alteraciones dorso lumbares de los trabajadores en las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Enfoque

La presente investigación está basada en un enfoque predominantemente cualitativo.

Cualitativo ya que se basa en la detección y análisis de síntomas musculoesqueléticos y los resultados de la evaluación postural en las tareas operativas de mantenimiento aeronáutico.

Los resultados permiten realizar un análisis de incidencia entre las alteraciones dorso lumbares y el trabajo postural estático de los trabajadores de mantenimiento aeronáutico.

3.2 Modalidad de la investigación

La presente investigación tiene modalidad de campo, ya que la misma se desarrolla en una organización de mantenimiento aeronáutico y se apoya en observaciones, entrevistas, cuestionarios, videos y fotografías para obtener la información necesaria de las condiciones de trabajo actuales en las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

Además, tiene carácter documental-bibliográfico ya que recurre a bibliografía y normativa especializada de ergonomía referente a posturas de trabajo, así también resultados de estudios antropométricos e informes de morbilidad de trabajadores de mantenimiento aeronáutico.

3.3 Nivel o tipo de investigación

La investigación es de tipo descriptiva, ya que permite describir los resultados de análisis realizados en el campo de mantenimiento aeronáutico y su incidencia en las alteraciones dorso lumbares de los trabajadores implicados.

3.4 Población y muestra

La investigación se aplica en las áreas operativas del Centro de mantenimiento aeronáutico de la Dirección de la Industria Aeronáutica FAE (DIAF), ubicado en la ciudad de Latacunga, áreas que se describen en la Tabla 21.

Tabla 21: Áreas operativas de mantenimiento aeronáutico

Área operativa	Número de personas
Aviónica	5
Estructuras	10
Logística	6
Mantenimiento	27
NDT	4
Pintura	6
Suelda	2
TOTAL	60

Elaborado por: Investigador

3.4.1 Cálculo de la muestra

Dado que la población total consta de 60 personas, por tanto, el estudio se aplicará al 100% de la población sin realizar cálculo de la muestra.

3.5 Operacionalización de variables

3.5.1 Variable Independiente: Trabajo postural estático

Tabla 22: Operacionalización de la variable independiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e Instrumentos
El trabajo postural estático se produce durante el desarrollo de tareas laborales, donde uno o varios elementos corporales se mantienen en posiciones inmóviles durante periodos determinados los cuales pueden llegar afectar el bienestar de los involucrados.	Tareas de mantenimiento aeronáutico	Número de secciones operativas de mantenimiento aeronáutico	¿Se han determinado las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico?	T: Observaciones I: Manual de procesos aeronáuticos
	Posiciones de los elementos corporales	Número de tareas por sección / Número de tareas operativas por sección	¿Se han identificado las posturas estáticas relevantes en las tareas operativas de mantenimiento aeronáutico?	T: Observación I: Cursograma Sinóptico
		Número de posturas estáticas de tarea / Número de posturas por tarea	¿Se han determinado los elementos corporales de afectación postural más relevantes por sección operativa?	T: Observación I: Fichas de evaluación OWAS - REBA
		Nivel de riesgo postural / posturas de tarea evaluada	¿Se ha determinado el nivel de riesgo de las posturas estáticas?	

Elaborado por: Investigador

3.5.2 Variable dependiente: Alteraciones dorso lumbares

Tabla 23: Operacionalización de la variable dependiente

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas e Instrumentos
Las alteraciones dorso lumbares son aquellas modificaciones de estabilidad y movimiento en la zona de la columna vertebral comprendida entre las vértebras D12-L1, que pueden generar dolor, molestias y/o daños permanentes en la salud de los involucrados	Dolencias en la zona dorso lumbar	Porcentaje de personas con sintomatología de alteraciones dorso lumbares	¿Es predominante la sintomatología de dolor en la zona e la espalda?	T: Encuesta I. Cuestionario Nórdico
		Asociación entre sintomatología dolencias características demográficas	¿Se asocia la sintomatología de dolencias en la espalda con características demográficas de los trabajadores operativos?	
	Desempeño laboral deficiente	Porcentaje ausentismo por incapacidad	de las alteraciones dorso lumbares detectadas en el normal desempeño de las actividades de mantenimiento aeronáutico?	T: Observación I: Informe de ausentismo por morbilidad

Elaborado por: Investigador

3.6 Recolección de información

En la Tabla 24 se determinan las técnicas y herramientas a ser utilizadas para poder desarrollar el tema de investigación.

Tabla 24: Cuadro de recolección de la información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación, mediante el desarrollo de un estudio que permita relacionar un análisis de la incidencia del trabajo postural estático y las alteraciones dorso lumbares en los trabajadores de mantenimiento aeronáutico, y de ser necesario proponer alternativas para mejorar las condiciones de los trabajadores .
2. ¿De qué personas u objetos?	Trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.
3. ¿Sobre qué aspectos?	El trabajo postural estático y las alteraciones dorso lumbares.
4. ¿Quién, quienes?	Investigador
5. ¿Cuándo?	Primer semestre del 2018
6. ¿Dónde?	Instalaciones del Centro de Mantenimiento Aeronáutico
7. ¿Qué técnicas de recolección?	Observación Encuestas
8. ¿Con qué?	Manuales de procesos Cursogramas sinópticos Fichas de evaluación OWAS-REBA Cuestionario Nórdico Informe de morbilidad

Elaborado por: Investigador

3.7 Procesamiento y análisis de la información

3.7.1 Procesamiento y análisis de la variable independiente

3.7.1.1 Observación de procesos y tareas

Mediante la observación del manual de procesos de la organización en estudio se determina las áreas o secciones operativas que conformen los procesos productivos de mantenimiento aeronáutico; una vez seleccionadas las secciones operativas de determinar las tareas operativas por cada sección.

3.7.1.2 Selección de tareas y posturas

Con la descripción del proceso productivo, se realiza un análisis de cada una de las tareas de las secciones operativas identificadas para ser evaluada mediante los cursogramas sinópticos, detallados en el Anexo 1, en donde se determina las tareas rutinarias para posterior clasificarla en operativas o administrativas; se considera el uso de fuerza corporal definir una tarea como operativa.

Una vez revisado los cursogramas sinópticos de las secciones, se identifica las tareas operativas y se asigna un código con la abreviatura de tres letras del nombre de la sección seguido de un guion y el número correspondiente de la tarea. Ejemplo: MNT-01; Las abreviaturas de las secciones se realizan de acuerdo a la Tabla 25.

Tabla 25: Cuadro de recolección de la información

Sección	Abreviatura
Aviónica	AVC
Estructuras	EST
Logística	LGT
Mantenimiento	MNT
Ensayos no destructivos (NDT)	NDT
Pintura	PARA
Suelda	SLD

Elaborado por: Investigador

Para la selección de las posturas se aplica la observación y se registra mediante fotografías, aquellas posturas que mantienen una frecuencia alta dentro de la ejecución de las tareas de cada sección de operativa. Se asigna un código a las posturas de cada tarea, el cual es seguido del código de la tarea separado de un guion y el número correspondiente a la postura anteponiendo la letra P. Ejemplo: MNT-01-P01.

3.7.1.3 Selección de métodos de evaluación ergonómica

Para el análisis de la variable independiente “trabajo postural estático”, se sigue los aspectos de selección de método de evaluación ergonómica de Diego-Mas (2015), para lo cual se elabora el diagrama de flujo descrito en la figura 10

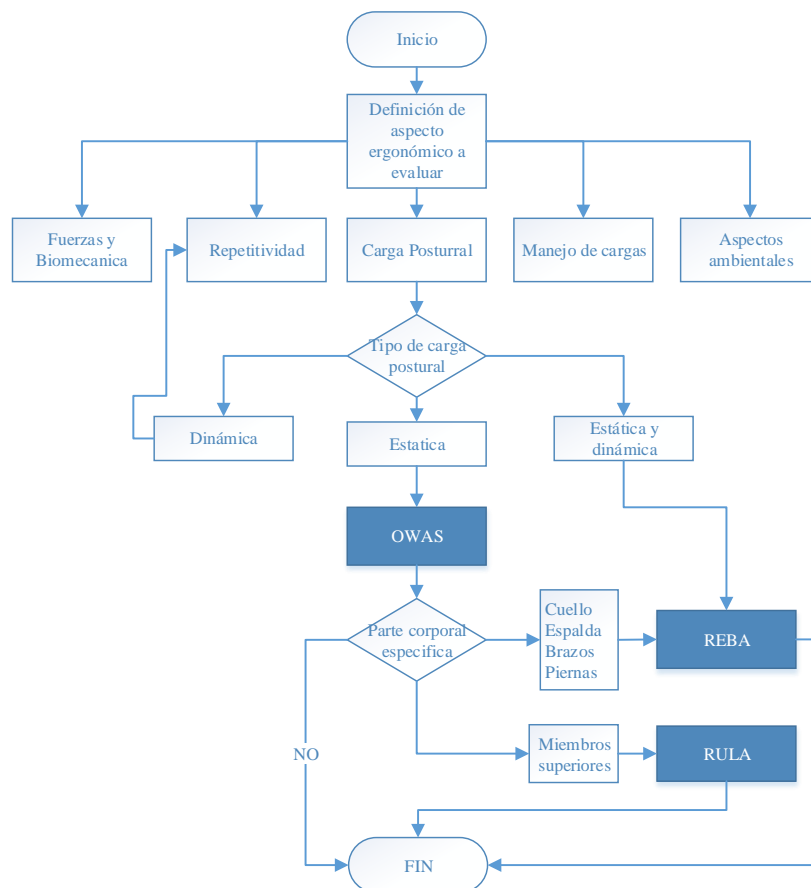


Figura 10: Diagrama de flujo selección de métodos de evaluación postural

Elaborado por: Investigador

Debido a que el propósito del presente trabajo de investigación, es relacionar el trabajo postural estático con las dolencias musculoesqueléticas en la zona dorso lumbar de los trabajadores de mantenimiento aeronáutico, se aplica la evaluación postural por el método OWAS y debido a requerir detalles posturales específicos en la espalda se aplica además la metodología REBA.

Método OWAS

Para la aplicación del método OWAS se siguen los pasos indicados en el Núm. 2.5.1.5 del capítulo II de la presente investigación (Protocolo de aplicación de OWAS); se aplica las fichas de evaluación del método OWAS programadas en Excel, a las posturas identificadas mediante la observación. Ver Anexo 2

Las codificaciones y nivel de riesgo de cada postura son ingresadas a una base de datos en Excel en donde mediante los cálculos de frecuencia y porcentaje se determina el porcentaje de riesgo por sección operativa, expresados en una tabla. El nivel de riesgo por frecuencia postural de cada variable corporal analizada expresadas también en una tabla.

Método REBA

Para la aplicación del método REBA se siguen los pasos indicados en el Núm. 2.5.1.5 del capítulo II de la presente; para el análisis de los ángulos corporales de las posturas identificadas, se aplica el programa informático Kinovea a las fotografías registradas, posteriormente se realiza el análisis mediante las fichas de valuación ergonómica en Excel, ver Anexo 3 que permite calcular inmediatamente el nivel de riesgo de cada postura.

Las codificaciones y nivel de riesgo de cada postura son ingresadas a una base de datos en Excel en donde mediante los cálculos de frecuencia y porcentaje se determina el porcentaje de riesgo por sección operativa expresados en una tabla.

Además se realiza el cálculo asociación las cargas y posiciones inadecuadas de cada variable corporal (tronco, cuello, brazos, antebrazos, piernas) con las posiciones y cargas adecuadas, relacionadas con el riesgo postural considerando como postura con riesgo a las que contenga nivel bajo, medio, alto y muy alto, y considerando como posturas sin riesgo a las que contengan riesgo inapreciable,

El cálculo de asociación se realiza a través del Odds Ratio (OR) en Excel a un intervalo de confianza de 95% (IC 95%) y el cálculo de la probabilidad de ocurrencia (p-valor); resultados que se expresan en una tabla indicando los parámetros antes descritos, se determina que existe relación de las posiciones inadecuadas con el riesgo postural cuando los valores de probabilidad que tengan significancia estadística (p-valor <0,05).

3.7.2 Procesamiento y análisis de la variable dependiente

Para comprobar la variable dependiente alteraciones dorso lumbares se consideran los siguientes los criterios de inclusión y exclusión del estudio

3.7.2.1 Consentimiento informado

Antes de la aplicación de cualquier instrumento del presente proyecto y debido que se trata de un estudio epidemiológico, se debe aplicar el formato de consentimiento informado el cual se basa en los formatos recomendados por la Organización Mundial de la Salud (2019), ver Anexo 4.

3.7.2.2 Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión para la aplicación de la presente investigación son los siguientes:

- Trabajadores desde los 18 años en adelante
- En situación laboral activa con contrato a partir de los 3 meses
- Trabajadores que hayan firmado el consentimiento informado

3.7.2.3 Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión para la aplicación de la presente investigación son los siguientes:

- Personal con enfermedades congénitas, degenerativas o catastróficas
- Personal que no hay estado al menos 3 meses como activo en la industria de mantenimiento aeronáutico
- Menores de edad
- Diagnóstico presuntivo de enfermedad ocupacional de columna vertebral declara en anteriores trabajos o el actual.

3.7.2.4 Aplicación análisis y procesamiento de datos del cuestionario Nórdico de Kuorinka.

Para la aplicación del cuestionario nórdico se elabora la información preliminar del cuestionario; ver Anexo 5, información que serán características socio demográfico de los sujetos de estudio, entre las cuales se seleccionan las siguientes:

- Ubicación del centro de trabajo
- Área / sección
- Cargo
- Antigüedad en el cargo
- Tipo de contrato
- Sexo
- Edad
- ¿qué tipo de actividades desempeña?
- ¿usted fuma?
- ¿practica deporte o realiza alguna actividad física?

El cuestionario Nórdico se aplica mediante encuesta individual a toda la población de las secciones operativas de mantenimiento aeronáutico. Una vez

aplicado el cuestionario, se procede a realizar la recopilación de los datos en el programaran en el programa Excel.

Recopilada la información en el programa Excel se realiza el análisis de la frecuencia y porcentaje de las características sociodemográficas: Tipo de contrato sexo y edad respectivamente de cada uno de los rangos los cuales se expresan en una tabla. Además, se realiza la prevalencia de las dolencias en las variables corporales de estudio de acuerdo los datos recopilados de la pregunta 1 del cuestionario Nórdico, datos que se expresan en una tabla y un gráfico de barras para mayor apreciación de la prevalencia.

Posteriormente se procesan los datos para realizar el estudio de relación entre mediante las características sociodemográficas y las dolencias en la zona dorso lumbar mediante una la aplicación del Odds Ratio (OR) con un intervalo de confianza (IC) del 95%, a fin de conocer si existe un el valor de la probabilidad y determinar si existe relación (p valor $< 0,05$) o no (p valor $> 0,05$).

3.7.2.5 Análisis y procesamiento de datos de ausentismo por morbilidad

Se realiza una solicitud del reporte de ausentismo por permiso medico de los últimos 18 meses al Departamento de Talento Humano de la empresa en la cual ejecuta las actividades de la población estudiada; una vez recibida la información se clasifica en el programa Excel los siguientes tipos de afecciones en función e los días de ausentismo:

- Gastrointestinales
- Cirugía Menor
- Lumbalgias
- Oftálmicas
- Osteomusculares
- Otorrinolaringológicas
- Respiratorias
- Otras

Se realiza el porcentaje de ausentismo por tipo de afección, expresadas en una tabla, y se analiza la prevalencia del tipo de afecciones que genera mayor ausentismo. Así también se clasifica la información en función de las secciones operativas de mantenimiento aeronáutico en una tabla a fin de determinar la prevalencia de ausentismo por sección operativa.

3.7.3 Método para verificación de la hipótesis

Para realizar la verificación de la hipótesis se considera la regla de decisión de Fisher y en función de las variables dependiente e independiente se propone:

Hipótesis de trabajo (H_1): El trabajo postural estático incide en la generación de alteraciones dorso lumbares de los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

Hipótesis de nula (H_0): El trabajo postural estático no incide en la generación de alteraciones dorso lumbares de los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

Regla de decisión de Fisher: Para la verificación de la hipótesis se considera la regla de decisión de Fisher a un nivel de significancia de $5\%=0,05$, donde se expresa las siguientes alternativas:

- Si, $p\text{-valor} < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis de trabajo (H_1)
- Si, $p\text{-valor} > 0,05$ se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de trabajo.

3.7.3.1 Chi-cuadrado

Para la verificación de la hipótesis se aplica la prueba estadística el Chi-cuadrado, ya que permite relacionar las variables de dos tipos en una población indicada.

Para establecer la correspondencia de las variables se realiza preguntas dicóticas SI/NO para determinar la relación; en la variable dependiente y la variable independiente.

Para ejecutar el chi-cuadrado se programa en una hoja de cálculo de Excel las siguientes fórmulas de cálculo:

$$x^2 = \sum \frac{(Fo - Fe)^2}{Fe} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Se considera además la siguiente ecuación para el cálculo de los grados de libertad:

$$GL: (f - 1)(c - 1) \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde:

X^2 = chi-cuadrado

Fo = frecuencia observada

Fe = frecuencia esperada

GL = Grado de libertad

f = número de filas

c = número de columnas

3.7.3.2 Odds Ratio

Según (2013) el Odds ratio (OR) corresponden una medidas de asociación, para variables nominales dicotómicas. El OR ha sido ampliamente utilizado por la investigación biomédica, las razones para ello serían:

1. El OR determina un estimado (con intervalo de confianza) para las relaciones entre variables dicotómicas binarias, ofrece una interpretación más adecuada en términos de eficacia.

2. El OR es utilizable para examinar el efecto de otras variables sobre las relaciones usando la regresión logística.
3. El OR tiene una especial y conveniente interpretación en el caso de estudios caso-control.

Para establecer la asociación de las variables se realiza preguntas dicóticas SI/NO para determinar la relación; en la variable dependiente y la variable independiente.

Para la aplicación del Odds ratio, se programa una hoja de cálculo en Excel con la siguiente ecuación:

$$OR = \frac{a/b}{c/d} \quad (\text{Ecuación 3})$$

Donde:

OR = odds ratio

a,b,c,d= casos de estudio de variables

Con la ayuda del programa Medcal se realiza el cálculo del intervalo de confianza a 95% y el valor de probabilidad (p-valor) del odds ratio obtenido.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Descripción del proceso productivo

La Dirección de la Industria Aeronáutica FAE (DIAF), es una organización dedicada al mantenimiento aeronáutico mayor, tanto de aviación militar como de aviación comercial, de acuerdo a su lista de capacidades aprobada por las autoridades aeronáuticas mantiene el proceso productivo de la Figura 11.



Figura 11: Procesos DIAF

Fuente: DIAF (2018)

La DIAF mantiene 3 Centros de trabajo, uno ubicado en la ciudad de Quito donde se encuentran las oficinas administrativas y comerciales; en la ciudad de Guayaquil un laboratorio especializado en aviónica y en Latacunga se encuentra ubicado su centro de mantenimiento aeronáutico mayor en donde se asientan todas las actividades operativas.

El centro de mantenimiento aeronáutico ubicado en el Aeropuerto internacional Cotopaxi de la ciudad de Latacunga dirigido por la Gerencia de operaciones de mantenimiento aeronáutico, consta de 120 trabajadores los cuales trabajan en un solo turno en horario de 07:00 a 16:00 en el cual se desarrolla el siguiente proceso productivo:



Figura 12: Proceso de mantenimiento aeronáutico
Fuente: DIAF (2018)

Para llegar al artículo aeronavegable, siendo este el producto final del proceso, es necesario pasar por los procedimientos operativos de mantenimiento los cuales en su gran mayoría son cumplidas por las áreas operativas de la DIAF conocidas también como secciones de trabajo; las secciones son grupos de trabajo especializados en áreas básicas del mantenimiento aeronáutico y están conformados por técnicos de distinta especialidad operativa, que desempeñan trabajos de inspección, remoción, instalación y reparación de las aeronaves o componentes de aeronaves, según los trabajos requeridos por el cliente sustentados en la normativa técnica legal aeronáutica. Las principales aeronaves que constan en la Lista de Capacidades de la DIAF aprobada por la autoridad aeronáutica son las Boeing 737 series 300/400/500 las cuales mantienen una alta frecuencia de mantenimiento en nuestras instalaciones.

Las diferentes zonas de las aeronaves Boeing, son lugar de trabajo donde mayor frecuencia donde se desarrollan gran parte de las actividades laborales de mantenimiento aeronáutico; las cuales se puede visualizar en la figura 12.

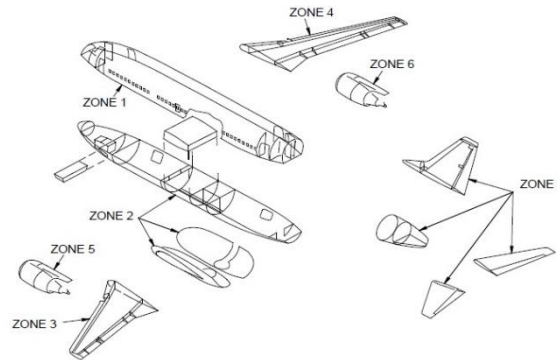


Figura 13: Localización de zonas Aeronaves Boeing 737 300/400/500
Fuente: Boeing (1995)

Cada una de las zonas se conforma por componentes principales de las aeronaves, las cuales se describen a continuación:

- **Zona 1:** Parte externa superior del fuselaje, así como también la cabina de pasajeros y cabina de pilotos.
- **Zona 2:** Parte externa inferior del fuselaje, así como también bodegas de carga, compartimento eléctrico electrónico y trenes de aterrizaje
- **Zona 3:** Todos los elementos estructurales, actuadores, cañerías y sistema eléctrico internos y externos del ala izquierda de la aeronave.
- **Zona 4:** Todos los elementos estructurales, actuadores, cañerías y sistemas eléctricos internos y externos del ala derecha de la aeronave.
- **Zona 5:** Todos los elementos y componentes del motor (turbina) izquierdo.
- **Zona 6:** Todos los elementos y componentes del motor derecho.
- **Zona 7:** Estabilizadores horizontales y verticales, el APU (unidad auxiliar de potencia) y todos los elementos y componentes internos.

Mediante la observación de del proceso productivo en la Figura 12 se determina 7 secciones operativas de mantenimiento aeronáutico son las siguientes:

- **Mantenimiento:** Se encarga de realizar la remoción e instalación de componentes de aeronaves, chequeos funcionales y servicios básicos como lubricación y calibración de componentes de las aeronaves.
- **Estructuras:** Encargada de la inspección, reparación y fabricación de partes o componentes estructurales de las distintas aeronaves en mantenimiento.
- **Aviónica:** Se encarga principalmente de realizar chequeos, reparación o sustitución de los sistemas y componentes tanto eléctricos como electrónicos de las aeronaves.
- **NDT (no destructive testing):** Es la encargada de realizar ensayos no destructivos a componentes y partes estructurales de las aeronaves para verificar su buen estado.
- **Pintura:** Se encarga de realizar la remoción y aplicación de pintura a los diferentes componentes y partes de las aeronaves en mantenimiento.
- **Suelda:** Está certificada para aplicar soldadura de tipo TIG, a los componentes de los motores de aeronaves que presenten rajaduras en la inspección preliminar, además de realizar reparación y construcción de equipos de apoyo estructural para la ejecución del mantenimiento aeronáutico.
- **Logística:** Se encarga de proveer y almacenar los materiales, repuestos, herramientas y equipos necesarios para que se desarrollen las distintas actividades de mantenimiento aeronáutico.

Cada una de las secciones antes descritas, de acuerdo a los manuales operativos y de funciones, tiene tareas de carácter rutinarias, las cuales conforman los procesos operativos los mismos que se detallan en los respectivos cursogramas sinópticos. Ver Anexo 1

Se aplicó el presente proyecto de investigación a 60 trabajadores de las siete secciones a operativas del centro de mantenimiento aeronáutico DIAF, con una edad promedio de 32.2 año +- 7,8.

4.1.1 Análisis e interpretación de los resultados método OWAS

La metodología OWAS se aplica a 104 posturas, de 37 tareas rutinarias identificadas en cada una de las diferentes secciones operativas de mantenimiento aeronáutico.

Las fichas de evaluación postural mediante la metodología OWAS, con los resultados más relevantes de cada sección operativa de mantenimiento aeronáutico se encuentran registradas en el Anexo 6.

Las fichas detallan el nombre de la tarea, el código de tarea, el código de las posturas, fotografías de cada postura, codificaciones de cada variable corporal y nivel de riesgo postural.

Resultados de nivel de riesgo OWAS por secciones operativas

De los datos obtenidos en las fichas de evaluación, y la matriz de datos en Excel se obtiene el porcentaje por nivel de riesgo general de todas las posturas evaluadas, así como del porcentaje de riesgos postural estático por sección operativa se registra en la Tabla 26.

Tabla 26: Porcentaje de nivel de riesgo OWAS por sección operativa

Sección	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Total	Porcentaje de Riesgo
Aviónica	4	3	2	0	9	56%
Estructuras	2	8	5	0	15	87%
Logística	9	3	2	0	14	36%
Mantenimiento	15	8	3	2	28	46%
NDT	9	1	0	0	10	10%
Pintura	12	6	1	1	20	40%
Suelda	6	2	0	0	8	25%
TOTAL	57	31	13	3	104	-
Porcentaje por nivel	54,8%	29,8%	12,5%	2,9%	100%	-

Elaborado por: Investigador

Análisis

La Tabla 26 indica que existe un 54,8% de posturas evaluadas (59) sin ningún riesgo postural estático que afecte a los trabajadores de la secciones operativas de mantenimiento aeronáutico, mientras que un 47,2% generan riesgo postural estático y requieren que se tomen medidas correctivas; además indica que la sección operativa con mayor porcentaje de riesgo es la sección Estructuras con un 87% de riesgo, seguido por la sección Aviónica con un 56% y la sección Mantenimiento con un 36% respectivamente, debido principalmente a que estas tres secciones, realizan sus actividades en espacios limitados para trabajar como en la zona 1 (cabina de pasajeros, cabina de pilotos), zona 2 (pozo de trenes de aterrizaje) de las aeronaves Boeing 737-500, donde no es posible mantener una postura estática adecuada de trabajo.

Interpretación

La exposición a riesgo postural estático debido a condiciones de espacio de trabajo limitado donde se desarrollan las actividades puede generar dolencias y trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores expuestos; el estudio realizado por Diana Salazar (2018), indica que el 96% de las posturas evaluadas por el método OWAS en los trabajadores de la industria metalmeccánica tiene riesgo postural estático y puede generar riesgos musculoesqueléticos, disminuyendo la calidad de vida y la productividad de los trabajadores involucrados.

Según el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente de los Trabajadores (1986), es responsabilidad de empleador adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad; el Instituto de Biomeccánica de Valencia (2018) establece como medida preventiva al entorno de trabajo que no pueda modificarse, tomar acciones en la organización del trabajo, como pausas, turnos rotativos y cambios de posturas.

Resultados de frecuencia relativa de variables corporales

Los resultados de la frecuencia relativa y el nivel de riesgo correspondiente, de cada variable corporal analizada por el método OWAS, así como el porcentaje las cargas o fuerzas que influyen en las mismas se detallan en la Tabla 27.

Tabla 27: Nivel de riesgo por frecuencia relativa de variables corporales

Variable	Frecuencia	Frecuencia relativa	Nivel de riesgo
ESPALDA			
Erguida	60	58%	1
Inclinada	42	40%	2
Con giro	2	2%	1
Inclinada con giro	0	0%	
BRAZOS			
Ambos brazos bajo los hombros	60	58%	1
Un brazo bajo y otro encima del hombro	26	25%	1
Los dos brazos encima de los hombros	17	17%	1
PIERNAS			
Sentado	10	10%	1
De pie con las dos piernas rectas	51	50%	1
De pie cargado el peso en una pierna recta	15	15%	1
Continuación de la tabla 28			
De pie o agachado con las dos piernas dobladas	4	4%	1
De pie o agachado con una pierna doblada	7	7%	1
Arrodillado	15	15%	2
Andando	1	1%	1
CARGA O FUERZA			
Menos de 10 kg	84	82%	-
Entre 10 y 20 kg	18	17%	-
Más de 20 kg	1	1%	-

Elaborado por: Investigador

Análisis

La Tabla 27 señala que en las posturas evaluadas en los trabajadores, tienen un 40% de la espalda en posición inclinada lo que según la metodología OWAS representa un nivel de riesgo 2; así también se destaca las piernas por mantener una posición arrodillado con una frecuencia relativa del 15% lo que representa un nivel de riesgo 2; y por ende requieren que se tomen acciones correctivas específicas; la posición inclinada de la espalda y la posición de rodillas (arrodillado) de las piernas, se debe principalmente al espacio limitado en el interior de las aeronaves Boeing 737-500, principalmente de las zonas 2 (bodegas de carga, cabinas, exterior superior del fuselaje), además se debe también al trabajo en alturas sobre las zonas 1, 3 y 4 (parte superior de las alas y fuselaje); que obligan a que los trabajadores de las secciones operativas, permanezcan de rodillas y con la espalda inclinada para desarrollar sus tareas.

Interpretación

El riesgo postural estático por la frecuencia relativa de la espalda inclinada, según Luisa Hidalgo (2013), podría generar dolencias en la zona dorso lumbar como dorsalgias o lumbalgias; si no se establecen medidas correctivas a tiempo y la posición de la espalda continua inclinada por largos periodos de tiempo las dolencias podrían evolucionar alteraciones musculo-esqueléticas como protrusión de disco, hernias discales u otros procesos osteodegenerativos. La posición arrodillada podría generar dolencias específicas en las rodillas como dolor rotufemoral, así como también lesiones de menisco, ligamentos, capsula articular y otra acelerar otras lesiones degenerativas de rodilla.

Los resultados por frecuencia relativa coinciden con el estudio de Gabriel Palacios (2017) donde se identificó que gran parte del riesgo en las posturas adoptadas por los trabajadores de talleres de mecánicos, se debían a la inclinación de la espalda, situación que genera posibilidad de presentar alteraciones dorso lumbares; coinciden también con el estudio realizado por José Espinoza (2017),

donde describe que una de las partes corporales más expuestas en diferentes empresas de manufactura de calzado, es la espalda con riesgo postural estático alto.

4.1.2 Análisis e interpretación de los resultados método REBA

El método REBA se aplicó a 104 posturas identificadas en cada una de las tareas rutinarias de las secciones operativas de mantenimiento aeronáutico.

Resultados de nivel de riesgo REBA por secciones operativas

La metodología REBA se aplicó a 104 posturas, de 37 tareas rutinarias identificadas en cada una de las diferentes secciones operativas de mantenimiento aeronáutico. Las fichas de evaluación postural mediante la metodología REBA, con los resultados más relevantes de cada sección operativa de mantenimiento aeronáutico se encuentran registradas en el Anexo 7.

Las fichas detallan el nombre de la tarea, el código de tarea, la puntuación de las posturas, fotografías de cada postura con los angulos correspondientes al grupo A y al grupo B, codificaciones de cada variable corporal y nivel de riesgo postural.

El porcentaje de riesgo según las categorías de riesgo y cada sección operativa de mantenimiento aeronáutico se describen en la Tabla 28.

Tabla 28: Porcentaje de nivel de riesgo REBA por sección operativa

Sección	Inapreciable	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	Total	Porcentaje de riesgo
Aviónica	1	2	5	1	0	9	89%
Estructuras	0	1	8	5	1	15	100%
Logística	0	5	7	1	1	14	100%
Mantenimiento	1	4	14	7	2	28	96%
NDT	2	4	4	0	0	10	80%
Pintura	0	3	12	5	0	20	100%
Suelda	0	1	7	0	0	8	100%
TOTAL	4	20	57	19	4	104	-
Porcentaje por nivel riesgo	3,8%	19,2%	54,8%	18,3%	3,8%	100,0%	-

Elaborado por: Investigador

Análisis

En la tabla 28 se expresa que únicamente el 3,8% (Inapreciable) de las posturas evaluadas por la metodología REBA no representan riesgo a los trabajadores de las diferentes secciones, a su vez indica además que, la mayoría de posturas 96,2% (Bajo, Medio, Alto y Muy alto), representa riesgo para los trabajadores; se puede apreciar también que las todas secciones operativas tienen una mayoría en riesgo postural estático, debido a que gran cantidad de las tareas se ejecutan en las distintas zonas de la aeronave donde existen espacios limitados y de difícil acceso; cabe destacar que en áreas especiales (fuera de la aeronave), como talleres, laboratorios, mesas de trabajo, pisos, lavabos, entre otras, tienen detalles particulares que generan riesgo postural estático.

Interpretación

Existe una gran cantidad de prevalencia en las posturas que representan riesgo postural estático en todas las secciones operativas de mantenimiento aeronáutico, en las cuales es necesario tomar acciones correctivas, ya que podrían convertirse en alteraciones musculoesqueléticas en el personal involucrado.

A comparación con los datos de la evaluación con la metodología OWAS (Tabla 27) de esta investigación, se aprecia un incremento significativo de la cantidad de posturas con riesgo; apreciación que coincide con el análisis realizado por Israel Sánchez (2017), donde manifiesta que el método REBA analiza aspectos posturales más detalladas en las variables corporales, como rangos de extensiones y flexiones en la espalda y las extremidades superiores e inferiores, además indica que REBA incluye posturas del cuello, muñeca, factor de agarre en la manipulación de cargas y cambios bruscos entre posturas; parámetros que incrementan el riesgo postural estático.

Erick Arteaga (2017), en su estudio dirigido a identificar riesgos ergonómicos a los operarios de corte manual de la industria de calzado, realizó la aplicación de método REBA en donde determinó que todas las posturas adoptadas de los

trabajadores involucrados mantenían riesgo postural estático, resultados que se son similares con los de la aplicación REBA en esta investigación.

Resultados de asociación entre posiciones de variables y riesgo REBA

En la Tabla 29 se expresa la relación entre las posturas de cada variable corporal y la categoría de riesgo según la metodología REBA.

Tabla 29: Relación entre posiciones de variables y riesgo REBA

VARIABLES	RIESGO		OR	IC (95%)	Valor p
	SI	NO			
POSICIÓN DEL TRONCO					
Flexión o extensión entre 0° y 20° / Flexión >20° y ≤60° o extensión >20° / Flexión >60°	73	0	37,47	2,038 - 688,908	0,014
Tronco erguido /	25	6			
POSICIÓN DEL CUELLO					
Flexión >20° o extensión	68	4	1,13	0,196 - 6,527	0,888
Flexión entre 0° y 20°	30	2			
POSICIÓN DE LAS PIERNAS					
De pie con soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	17	0	2,79	0,15 - 51,8847	0,491
Sentado, andando o de pie con soporte bilateral simétrico	81	6			
POSICIÓN DE LOS BRAZOS					
Flexión >45° y 90° / Flexión >90° / Extensión >20° o flexión >20° y <45°	89	4	4,944	0,192 - 30,842	0,087
Desde 20° de extensión a 20° de flexión	9	2			
POSICIÓN DEL ANTEBRAZO					
Flexión <60° o >100°	67	2	4,322	0,751 - 24,874	0,101
Flexión entre 60° y 100°	31	4			
POSICIÓN DE LA MUÑECA					
Flexión o extensión >15°	52	2	2,26	0,395 - 12,921	0,359
Posición neutra / Flexión o extensión > 0° y <15°	46	4			
CARGA O FUERZA					
Carga o fuerza mayor de 10 Kg.	2	0	0,336	0,014 - 7,770	0,496
Carga o fuerza menor de 5 Kg. / Carga o fuerza entre 5 y 10 Kg.	96	6			

Elaborado por: Investigador

Análisis

La Tabla 29 indica que las posturas con posiciones inadecuadas del tronco (flexión o extensión del tronco) son 37,47 veces más propensos en generar una alteración musculoesquelética en relación con las posturas adecuadas de la espalda (OR=37,47; IC=2,038-688,908), con una significancia estadística p (valor=0,014); mientras que en el resto de posiciones de las variables corporales no existe relación. El tronco o espalda, mantiene flexiones y extensiones debido a las zonas con difícil acceso zona 2 (exterior inferior del fuselaje, pozo de trenes, bodegas de carga) zona 2 (exterior superior del fuselaje) zona 3 y 4 (parte superior de las alas), zona 5 y 6 motores de las aeronaves Boeing 737-500.

Interpretación

La posición inadecuada de la espalda flexionada o extendida en estos lugares; pueden producir dolencias lumbares y dorsales, los cuales si no se controlan a tiempo podrían evolucionar en alteraciones musculoesqueléticas más graves como protrusión de disco, hernias discales u otros procesos óseo degenerativos. Estos resultados son similares con los de Johnny Jaramillo (2017), donde manifiesta que existe una relación directa de las posiciones inadecuadas del tronco y el riesgo postural estático en los trabajadores de una empresa de ventas y comercialización de cárnicos; coincide también con determinado por Asencio Cuesta (2012), que a mayor cantidad física resulta una mayor afección en la zona dorso lumbar.

4.2 Análisis de alteraciones musculoesqueléticas

4.2.1 Análisis e interpretación de los resultados Cuestionario Nórdico

El cuestionario Nórdico fue aplicado a 60 trabajadores de la población de las secciones operativas del centro de mantenimiento aeronáutico DIAF. A continuación, en la Tabla 30, se expresan las características demográficas de la población estudiada por sexo, tipo de contrato, rangos de edad y sección operativa.

Tabla 30: Frecuencia de características sociodemográficas

Característica	Frecuencia	Porcentaje
SEXO		
Masculino	57	95%
Femenino	3	5%
CONTRATO		
Militar	9	15%
Nomina	14	23%
Temporales	37	62%
EDAD		
< 20	3	5%
20 - 30	31	52%
31- 40	8	13%
41 - 50	11	18%
> 50	7	12%
SECCIÓN		
Aviónica	5	8%
Estructuras	10	17%
Logística	6	10%
Mantenimiento	27	45%
NDT	4	7%
Pintura	6	10%
Suelda	2	3%

Elaborado por: Investigador

4.2.1.1 Análisis e interpretación de resultados de las preguntas del cuestionario Nórdico

De la población encuestada mediante el cuestionario Nórdico de Kuorinka se obtuvo los resultados que son analizados e interpretados por cada pregunta mediante un gráfico de barras.

Pregunta 1. ¿Ha tenido molestas en....?

Los resultados sobre las dolencias según la variable corporal de la pregunta 1 se prestan en la Figura 14

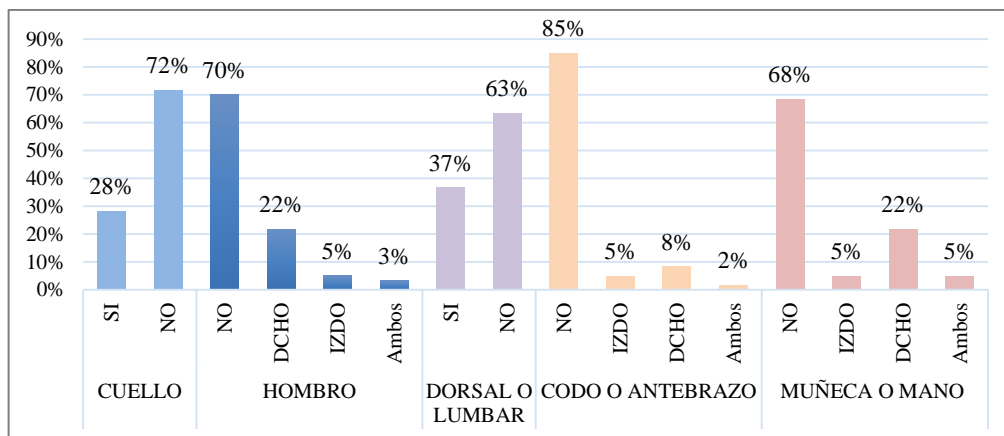


Figura 14: Porcentaje de resultados Pregunta 1 Cuestionario Nórdico
Elaborado por: Investigador

Análisis

Según la figura 14 los trabajadores encuestados muestran una prevalencia de padecer molestias en la parte dorsal o lumbar (espalda) con un 37%; debido principalmente a las posturas inadecuadas de la espalda, las cuales se desarrollan en espacios limitados e inaccesibles de las aeronaves, además de las actividades que se ejecutan en mobiliario de trabajo no adecuado.

Interpretación

La población encuestada tiene prevalencia en la espalda, debido a que las posturas forzadas que obligan a inclinar la espalda, alzar los brazos por encima de los hombros; estas condiciones tienen la probabilidad de generar dolencias como lumbalgia o dorsalgia, las cuales sin un control adecuado podrían evolucionar en alteraciones musculo-esqueléticas como protrusión de disco, hernias discales entre otras alteraciones de la espalda.

Los expertos de Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos de América (*NIOSH*) (1993), concluyeron que los principales movimientos generadores de alteraciones musculo-esqueléticas en la espalda son la flexión anterior, flexión con torsión, trabajo físico duro con repetición, trabajo en un medio con vibraciones y trabajo en posturas estáticas.

Pregunta 2. ¿Desde hace cuánto tiempo?

Los resultados en porcentaje de la pregunta 2 se presentan en la figura 15.

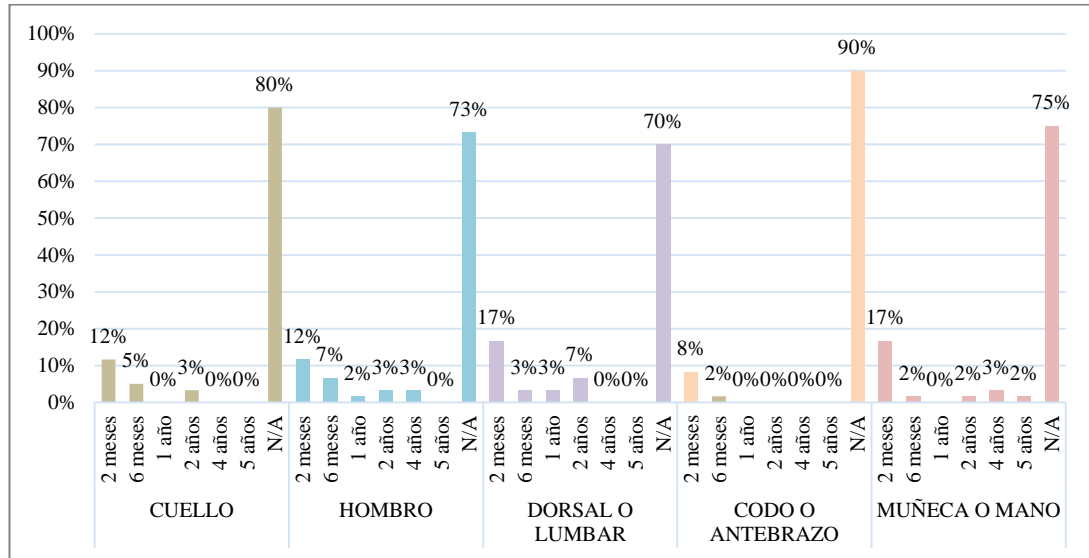


Figura 15: Porcentaje resultados Pregunta 2 Cuestionario Nórdico

Elaborado por: Investigador

Análisis

La Figura 15 muestra el porcentaje de la pregunta a 2 del cuestionario Nórdico, en donde se puede apreciar que los daños con mayor incidencia en la espalda y las muñecas tienen mayoría con el 17% desde hace 2 meses, mientras que los dolores en cuello, hombros y muñeca tienen dolencias que tienen prevalencia en un 12% desde hace 2 meses; los valores son considerables debido a la falta de medidas en la organización del trabajo.

Interpretación

Los resultados muestran una prevalencia de dolor en las zonas de la espalda y de las muñecas; el periodo de dos meses de dolor recae en el aporte dado por Joaquín Pérez (2006), donde indica que los dolores de 4 a 12 semanas representan la evolución de una dolencia de carácter subagudo a una dolencia crónica y si no se controla podría requerir de intervención quirúrgica.

Pregunta 3. ¿Ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

Los resultados en porcentaje de la pregunta 3 se presentan en la Figura 16

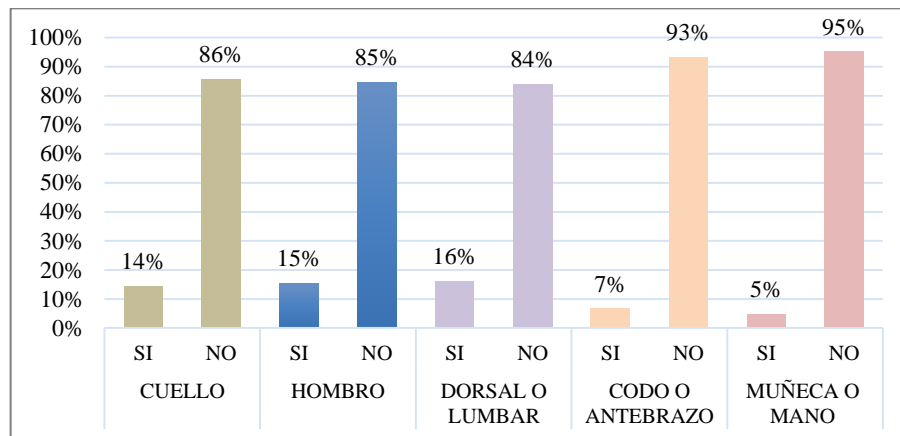


Figura 16: Porcentaje resultados Pregunta 3 Cuestionario Nórdico
Elaborado por: Investigador

Análisis

En la figura anterior se muestra que en su mayoría el personal no ha tenido que cambiar de puesto de trabajo debido a sus dolencias, sin embargo, hay que resaltar que el personal en un 16% afirma haber tenido que cambiar de puesto de trabajo debido a las dolencias de la espalda que no les permitían desarrollar sus actividades operativas de mantenimiento aeronáutico.

Interpretación

Las dolencias nivel de la espalda limitan el movimiento del tronco en flexión, torsión y de los movimientos bruscos de las extremidades superiores e inferiores, razón por la cual el personal que presenta dolencias subagudas o crónicas requiere limitar sus actividades laborales, cambiar de puesto de trabajo a uno que no exija demasiada carga física, realizar el reposo respectivo.

Situación que implica la disminución de la producción y el bajo rendimiento del personal involucrado. El estudio realizado por Tenías Burillo (2006), indica que del total de ausentismo del personal hospitalario estudiado (213 personas), la incapacidad temporal por dolencias en la espalda tuvo una mayor prevalencia que

otras causas de ausentismo laboral, señala además que las personas mayores a 50 años, mujeres, y carga física intensas, son predictores para desarrollar dolencias en la espalda, recomienda que es necesario un enfoque en esta zona corporal para garantizar el bienestar del personal involucrado; tomando acciones correctivas en el lugar de trabajo y difundirlas a través de capacitación, boletines, informativos entre otros medios de sociabilización institucional.

Pregunta 4. ¿Ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

Los resultados en porcentaje de la pregunta 4 se presentan en la figura 17

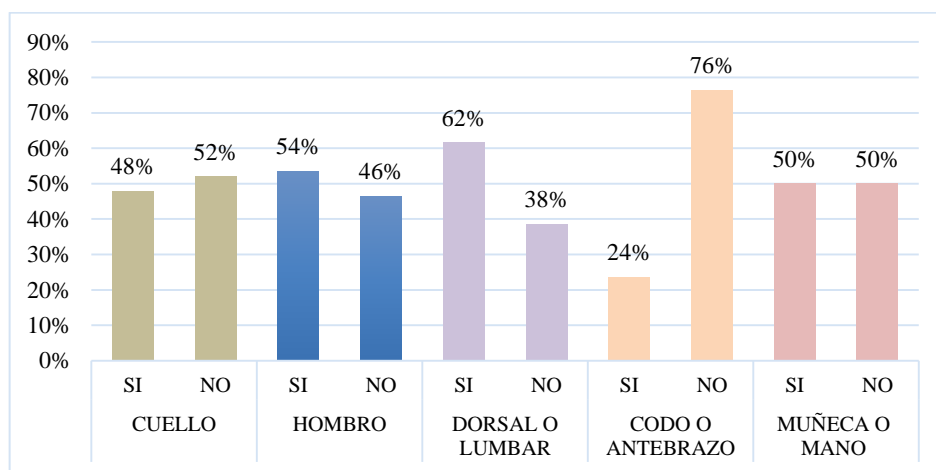


Figura 17: Porcentaje resultados Pregunta 4 Cuestionario Nórdico
Elaborado por: Investigador

Análisis

En la figura 17 se puede apreciar los resultados en porcentaje de los trabajadores que afirman haber tenido dolencias en los 12 últimos meses, se destaca con mayor prevalencia las dolencias en la espalda con el 62%, debido a las posturas inadecuadas durante el desempeño de las tareas en zonas interiores de las aeronaves de mantenimiento aeronáutico; seguido de los hombros con el 54%; debido a el levantamiento de los brazos sobre los hombros para poder alcanzar elementos en las partes inferiores del fuselaje de las aeronaves.

Interpretación

Las dolencias en los 12 últimos meses se encuentran con puntuación alta en la zona de la espalda, lo que implica que existes alteraciones dorso lumbares subagudas y crónicas, las cuales si bien se han hecho análisis médicos estos son cuando existe una dolencia insoportable, no se ha detectado las causas de su generación y la relación que podría tener con las tareas y condiciones de trabajo.

El Art. 53 del Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (2016), identifica como principio de la acción preventiva la vigilancia de la salud de los trabajadores en relación a los factores de riesgo, lo que implica que se debe mejorar en el cumplimiento de estos aspectos, para detectar con anterioridad las afecciones que puede ser efecto de trabajo postural estático.

Pregunta 5. ¿a qué atribuye estas molestias?

Los resultados en porcentaje de la pregunta 5 se presentan en la figura 18

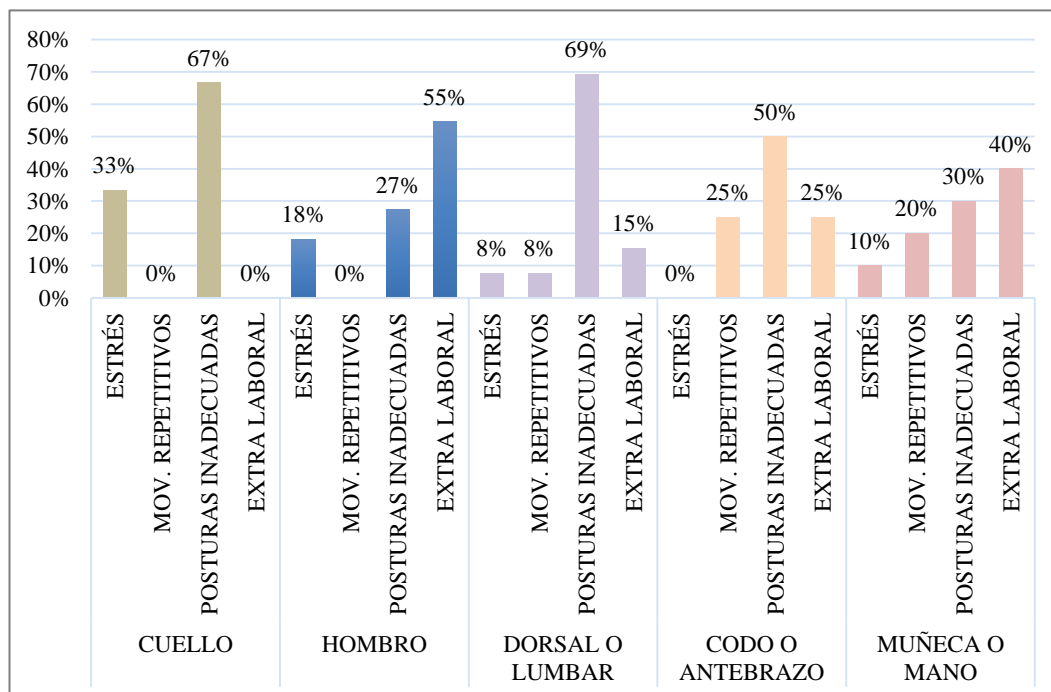


Figura 18: Porcentaje resultados Pregunta 5 Cuestionario Nórdico
Elaborado por: Investigador

Análisis

Segregando el tipo de respuesta abierta de la pregunta 11 del cuestionario Nórdico, se determinó 4 tipos de causas a las que los trabajadores atribuyen sus dolencias, estas son: estrés, movimientos repetitivos y posturas inadecuadas por consecuencias del trabajo; además de las causas extra laborales.

En la figura 18, se puede apreciar gran porcentaje de las dolencias en cuello y espalda se atribuye a las posturas inadecuadas en el desempeño de las actividades laborales de la cual quien tiene mayor prevalencia es la espalda con el 69% que atribuyen a las posturas forzadas. Esto debido a que las tareas que se desempeñan en mantenimiento aeronáutico son de periodos esporádico y de una elevada carga física, las mismas que se desempeñan en espacios interiores y compartimientos pequeños de las aeronaves.

Interpretación

El padecer dolencias musculoesqueléticas por consecuencia del trabajo, implica no solo perjudicar la salud de los trabajadores involucrados en el mantenimiento aeronáutico, sino también efectos adversos en la producción como bajo rendimiento y baja productividad, así como también la responsabilidad legal con organismo de control en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente de los Trabajadores (1986), dispone la responsabilidad de empleador para adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad. El incumplimiento a esta normativa no solo podría generar sanciones al empleador de tipo legal, sino además, podría generar deterioro en la salud de los trabajadores y una baja en el rendimiento de las actividades de mantenimiento aeronáutico.

Pregunta 6. ¿Cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

Los resultados en porcentaje de la pregunta 6 se presentan en la figura 19.

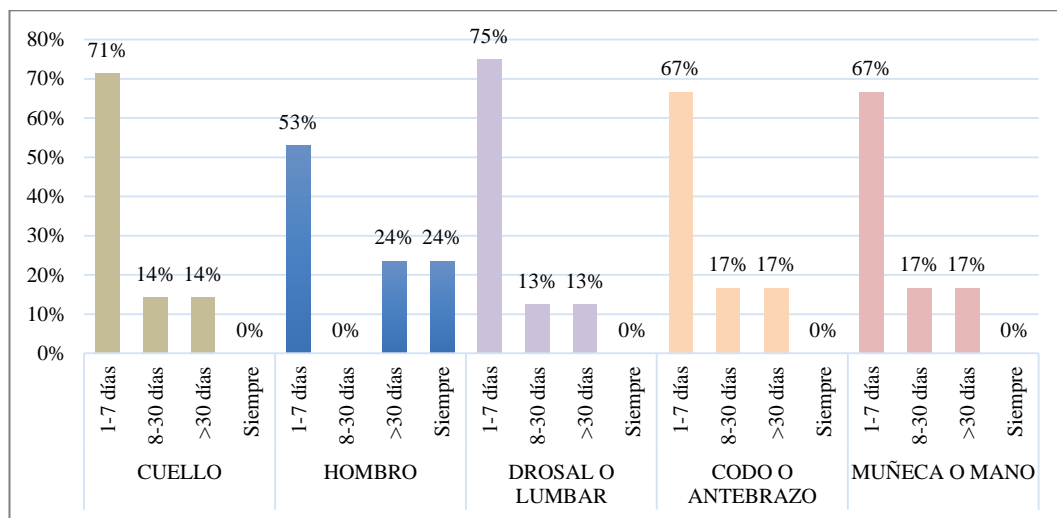


Figura 19: Porcentaje resultados Pregunta 6 Cuestionario Nórdico

Elaborado por: Investigador

Análisis

De acuerdo a la figura anterior, se puede determinar que los trabajadores operativos de mantenimiento aeronáutico tiene una mayor prevalencia de duración de episodios de 1 – 7 días, con un porcentaje del 75% en la espalda y del 71% en el cuello, las dolencias en el cuello refieren los trabajadores a situaciones extra laborales y por estrés; mientras que las dolencias en la espalda se atribuyen a las posturas inadecuadas adoptados en las áreas de trabajo de la misma durante desempeño de sus tareas.

Interpretación

La prevalencia de tener episodios de dolor en la espalda de 1 a 7 días implica que aumente el ausentismo laboral por incapacidad temporal producto de las dolencias particularmente en la espalda, o de asistir el bajo rendimiento en las tareas. Según la II encuesta de condiciones de trabajo de Cantabria (2016), demostró que el 62% de los trabajadores sienten molestias por trabajo postural estático, y que mencionadas molestias se localizan principalmente en la espalda y el cuello.

Pregunta 7. ¿Cuánto dura cada episodio?

Los resultados en porcentaje de la pregunta 7 se presentan en la figura 20.

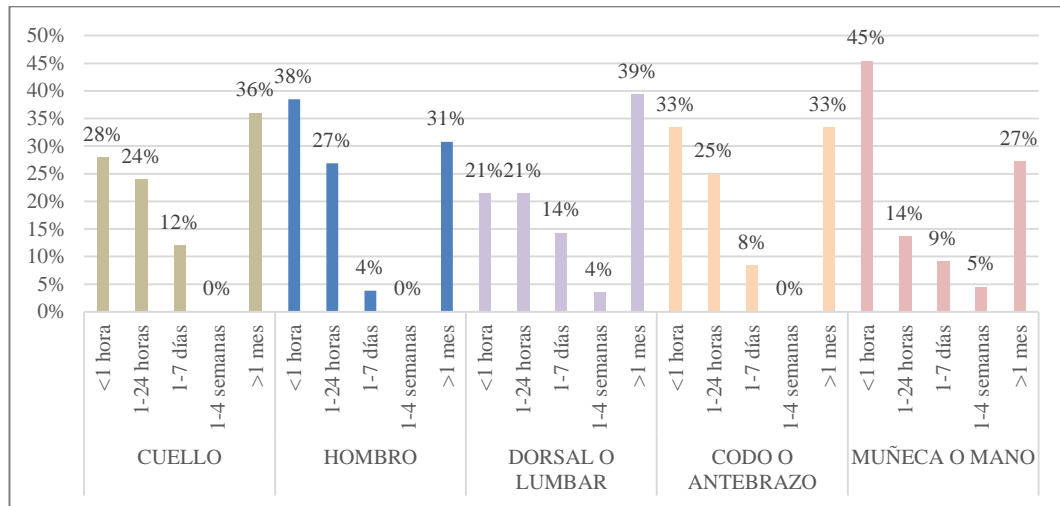


Figura 20: Porcentaje resultados Pregunta 7 Cuestionario Nórdico
Elaborado por: Investigador

Análisis

La figura 20 muestra indica que los dolores tienen una mayor prevalencia de duración menor a una hora en la muñeca con el 45%, seguido de tener una duración de episodios de dolor mayor a un mes en la espalda y el cuello, con el 39% y 36% respectivamente; la duración de estos episodios de dolor corresponde, a afecciones subagudas o crónicas tanto en la espalda como en el cuello debido a la falta de conocimiento.

Interpretación

La falta de conocimiento sobre la gravedad de una alteración musculoesquelética en cualquier zona corporal, podría significar el agravamiento de las mismas, e implicaría el ausentismo prolongado de los trabajadores o a su vez solicitar la baja laboral por incapacidad temporal o permanente parcial.

El estudio realizado por Carmen Escalada (2013), indica que el 30% de los trabajadores sufren de dolores de espalda y el 45% tiene dolores por fatiga cervical,

quienes por estas condiciones han requerido tratamiento médico y hospitalario, y en algunos casos incluso han presentado su solicitud de jubilación por incapacidad, en gran parte de los casos las afecciones son de carácter crónico y los tratamientos no han sido satisfactorios.

Debido a estos antecedentes es necesario corregir las condiciones de trabajo que se consideran un riesgo de carácter laboral, en conjunto con un programa continuo de vigilancia de la salud de los trabajadores, que permita anticipar las alteraciones en sus fases reversibles.

Pregunta 8. ¿Cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

Los resultados en porcentaje de la pregunta 8 se presentan en la figura 21

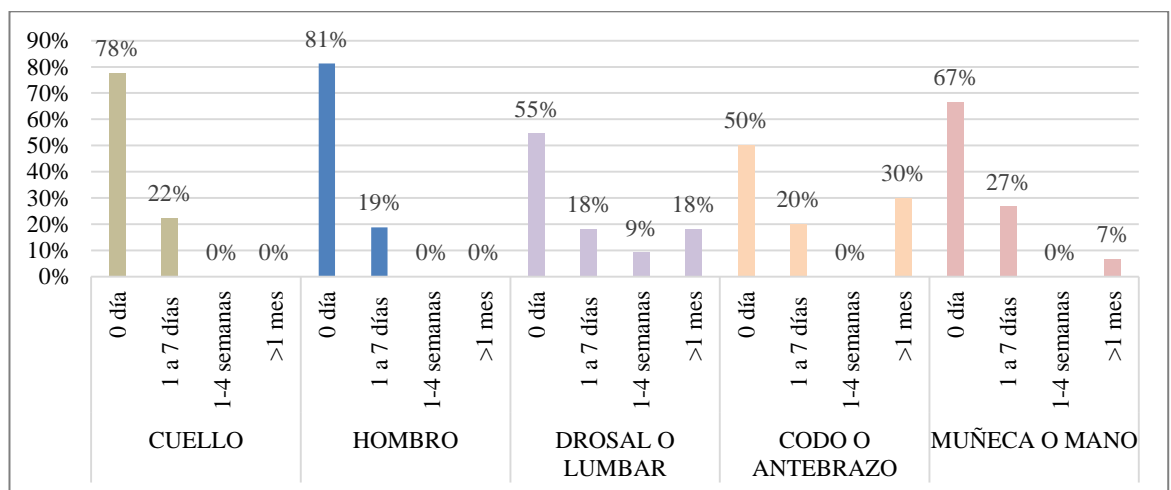


Figura 21: Porcentaje resultados Pregunta 8 Cuestionario Nórdico
Elaborado por: Investigador

Análisis

La figura anterior indica que en mayoría las molestias en los 12 últimos meses, no les ha impedido asistir al trabajo en tiempo mayor un día; con una prevalencia en el hombro, cuello y muñeca, con el 81%,78% y 67% respectivamente; sin embargo, se puede observar que las dolencias en la espalda tienen un porcentaje del 18% en durar de 1 a 7 días al igual que el porcentaje de duración mayor a un mes,

debido que las personas tienen dolencias subagudas y crónicas en esta zona corporal.

Interpretación

Las dolencias que están presentes no impiden que los trabajadores ejecuten sus obligaciones laborales mayor a un día, esto implica que los trabajadores que presentan molestias soliciten permisos por horas, así como también que permanezcan o asistan a la jornada laboral aun con los episodios de dolor, condición que reduce el rendimiento de los mismos debido a soportar los episodios de dolor durante la jornada laboral.

El estudio realizado por Emanuel Águila (2014), sobre los síntomas musculoesqueléticos en trabajadores del área de mantenimiento de una empresa petrolera, indicó que el personal que tiene sintomatología leve, reduce el rendimiento laboral notablemente, el cual también indica que estas dolencias se pueden prevenir tomando acciones correctivas en los puestos de trabajo.

Pregunta 9. ¿Ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

Los resultados en porcentaje de la pregunta 9 se presentan en la figura 22

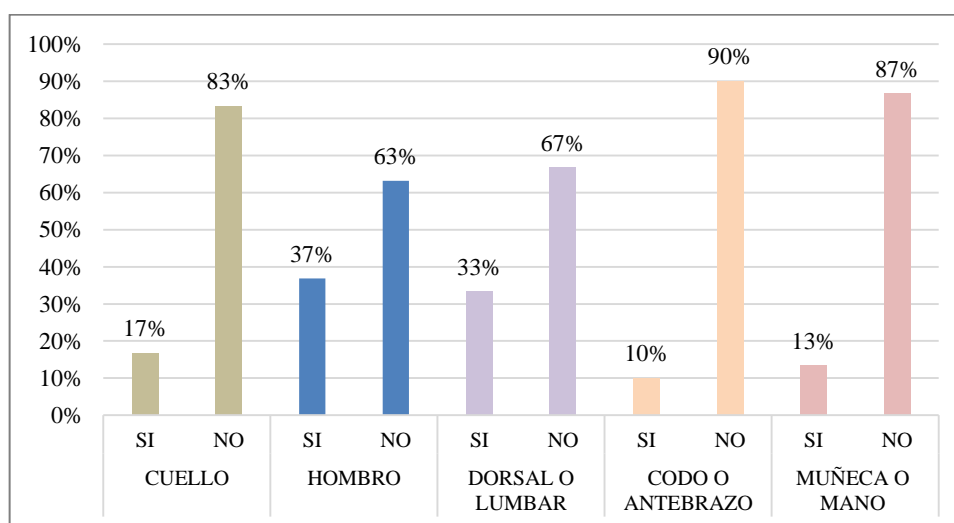


Figura 22: Porcentaje resultados Pregunta 9 Cuestionario Nórdico
Elaborado por: Investigador

Análisis

Como se puede apreciar en la Figura 22, en su mayoría el personal operativo manifiesta, no haber recibido tratamiento para las molestias en los últimos 12 meses de las diferentes zonas del cuerpo, esto debido a que a la fecha no se cuenta con un médico ocupacional que establezca la periodicidad de revisiones médicas en sintomatología de alteraciones musculoesqueléticas.

Interpretación

En el último informe de médico de exámenes periódicos de salud ocupacional realizado a los trabajadores de mantenimiento aeronáutico de la DIAF (2017) , no se prescribe tratamiento ya que las dolencias no requieren un tratamiento especial, debido a presentarse cuadros de dolor leve.

Pregunta 10. ¿Ha tenido molestias en los últimos 7 días?

Los resultados en porcentaje de la pregunta 10 se presentan en la figura 23

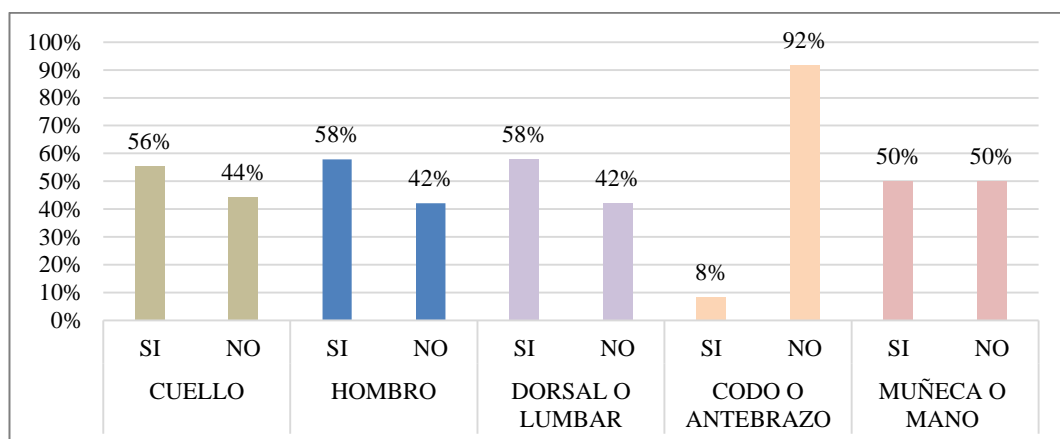


Figura 23: Porcentaje resultados Pregunta 10 Cuestionario Nórdico
Elaborado por: Investigador

Análisis

En la figura 23 se observa que el personal operativo a sentido molestias en más del 50%, en todas las partes corporales a excepción del codo o antebrazo en los últimos 7 días, las mayores afecciones se presentan en la espalda y los hombros,

debido a que no existen acciones de prevención de riesgos ergonómicos en el puesto de trabajo.

Interpretación

Los resultados indican que las condiciones del lugar de trabajo afectan el sistema musculo-esquelético, en los últimos 7 días, con prevalencia en las zonas de la espalda, condiciones en las que se debe poner mayormente atención para garantizar el bienestar de los trabajadores de las secciones operativas de mantenimiento aeronáutico. El estudio realizado por Gabriela Altamirano (2018) determino que el 100% de los trabajadores ha sentido molestias mayormente en las zonas de la espalda en los últimos 7 días de la fecha de aplicación de la espalda.

Pregunta 11. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)

Los resultados en porcentaje de la pregunta 11 se presentan en la figura 24

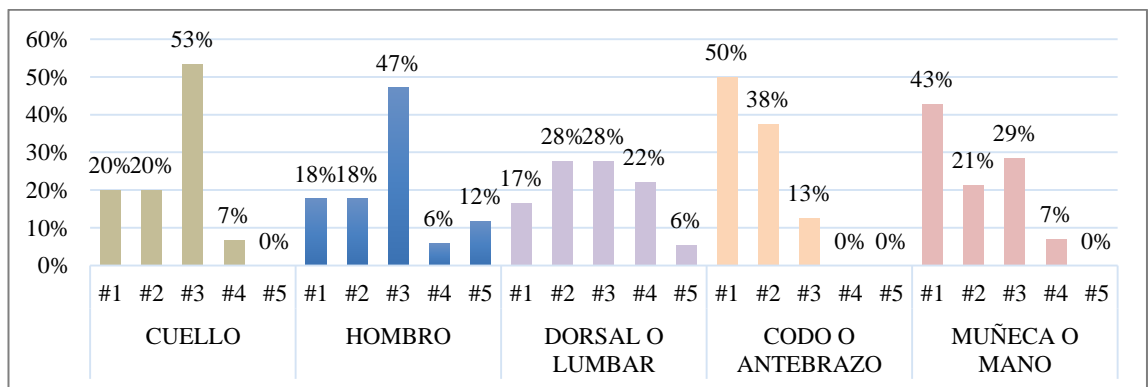


Figura 24: Porcentaje resultados Pregunta 11 Cuestionario Nórdico
Elaborado por: Investigador

Análisis

Según la figura anterior los dolores se presentan con mayor frecuencia en intensidad de dolor medio (#2 y #3) en cuello, hombro, muñecas y zonas de la espalda, mientras que el resto de trabajadores manifiesta tener dolores leves en las zonas corporales (#1), situación que se debe que las dolencias en las variables corporales involucradas podrían estar en una etapa inicial.

Interpretación

La prevalencia de trabajadores indica tener un dolor de intensidad media en las zonas corporales como espalda, cuello y hombros, implica que estas pueden estar en evolución a trastornos musculoesqueléticos y se deben controlar mediante programas de vigilancia de la salud de los trabajadores.

Los resultados coinciden con los del estudio realizado por Sylvia Martínez (2018) mantienen en un 36% de los sujetos estudiados, indican tener un nivel medio de dolor en primordialmente en las zonas cervicales y lumbares, en donde recomienda mejorar el sistema de vigilancia de la salud de los trabajadores para detectar a tiempo las dolencias antes de que puedan evolucionar en trastornos.

4.2.1.2 Relación entre características demográficas y dolencias alteraciones dorso lumbares

Los datos obtenidos mediante el programa estadístico Medcal, se ha relacionado las características demográficas con el número de casos que padecen dolencias en zona dorso lumbar se manifiestan en la Tabla 31

Tabla 31: Asociación entre características demográficas y dolencias dorso lumbar

Característica	Si	No	OR	IC	p-valor
SEXO					
Masculino	21	36	1,166	0,099 - 13,656	0,902
Femenino	1	2			
CONTRATO					
Permanentes	4	19	0,222	0,06 - 0,780	0,018
Temporales	18	19			
EDAD					
<50	20	33	1,515	0,268 - 8,558	0,638
≥50	2	5			

Elaborado por: Investigador

Análisis de resultados cuestionario Nórdico

En la Tabla 31 se puede identificar la frecuencia y porcentaje de la cantidad de trabajadores de sexo masculino con el 95%; así también se puede describir que la mayor frecuencia de trabajadores por tipo de contrato temporal es de 62% mientras que los trabajadores permanentes conformados por trabajadores militares y de nómina, que mantienen un 48%; se puede apreciar que las secciones operativas con mayor cantidad de trabajadores son Mantenimiento y Estructuras con el 45% y el 17% respectivamente, mientras que el resto de secciones operativas abarcan el 48%.

En la Figura 14, se puede apreciar que la mayor prevalencia de dolencias musculoesqueléticas ocurre en la zona dorso lumbar con un 37% de total de dolencias identificadas, seguidas de dolencias en hombros, rodillas y muñecas con el 15% respectivamente.

De acuerdo al análisis de relación entre las características demográficas se puede apreciar que existe una relación entre el tipo de contrato y las dolencias dorso lumbares (OR=0,222; IC 95%= 0,06 - 0,780; p valor=0,018), atribuibles a la falta de un programa de selección y vigilancia de la salud de los trabajadores.

Interpretación de resultados cuestionario Nórdico

Las dolencias musculoesqueléticas tienen prevalencia en la zona dorso lumbar seguidas de presentar dolencias en las zonas de brazos y piernas, resultados que coinciden con los de la investigación de Gabriel Palacios (2017), quien reporta que las dolencias musculoesqueléticas se orientaron mayormente en la zona dorso lumbar (81,8%), codos(45,5%) y piernas (36,4%) respectivamente.

Con respecto a la relación de las características sociodemográficas con las dolencias presentadas en la zona dorso lumbar se puede identificar que existe relación entre el tipo de contrato de los trabajadores temporales, ya que los mismos son contratados por proyecto de mantenimiento de aeronaves eventual y

esporádicamente y no están sometidos a un chequeo médico de pre empleo desconociendo el origen real de sus dolencias musculo esqueléticas.

Existe discrepancia entre la edad de origen de los trastornos musculo-esqueléticos y los resultados de este estudio, ya que la literatura de Asencio-Cuesta (2012), manifiesta que los trastornos musculo-esqueléticos pueden aparecer en la zona dorso lumbar a partir de los 50 años, contrastando con los resultados de este estudio donde se encontró que en un 91% de los casos se originaron en edades menores a 50 años.

4.2.2 Análisis de ausentismo laboral por morbilidad

De acuerdo a los datos proporcionados por el departamento de Talento Humano de la organización de mantenimiento aeronáutico, se recopilaron los casos de ausentismo por incapacidad médica prescrita del año 2018 de las secciones operativas, posterior se clasifico los casos por tipos de afecciones los cuales se expresan en la Tabla 32.

Tabla 32: Ausentismo laboral por el tipo de afecciones – 2018

TIPO	CASOS	DÍAS AUSENTISMO	PORCENTAJE AUSENTISMO
Cirugía Menor	2	35	18%
Gastrointestinales	1	1	1%
Lumbalgias	8	57	30%
Oftálmicas	1	2	1%
Osteomusculares	7	72	37%
Otorrinolaringológicas	1	8	4%
Respiratorias	3	6	3%
Otras	2	12	6%
TOTAL	25	193	100%

Elaborado por: Investigador

Análisis

De un total de 25 casos de las diferentes afecciones a la salud de los trabajadores, se acumularon 193 días de ausentismo, en las diferentes secciones

operativas durante el año 2018, siendo las afecciones más representativas las Osteomusculares con el 37% de ausentismo, seguido de las Lumbalgias con el 30% y la mayor parte Cirugías menores con el 18% de ausentismo laboral, estos valores se atribuyen a casos de enfermedades degenerativas como, dolencias atribuidas a la carga laboral.

Interpretación

El ausentismo laboral por patologías en la espada implica un descuido personal y organizacional ya que este ausentismo es producto de no atender las dolencias de carácter temprano, para observar las variables posturales o fisiológicas de las personas involucradas y se tomen acciones correctivas para evitar la generación de dolencias más graves o aun peor la evolución a un trastorno musculoesqueléticos.

Así también se pudo clasificar por secciones operativas los días de ausentismo laboral los cuales se reflejan en la siguiente tabla.

Tabla 33: Ausentismo laboral por sección operativa - 2018

SECCIÓN	DÍAS DE AUSENTISMO	PORCENTAJE
Aviónica	4	3%
Estructuras	30	21%
Mantenimiento	37	26%
NDT	18	13%
Pintura	50	35%
Suelda	2	1%
Logística	2	1%
TOTAL	143	100%

Elaborado por: Investigador

Análisis

Según la tabla 33 se puede determinar que la sección que acumula el mayor porcentaje de ausentismo laboral es la sección Pintura con el 36 % seguido por la sección Mantenimiento con el 26% y la sección Estructuras con el 21%, secciones

que mantienen en común una la mayor carga laboral del proceso de mantenimiento, así como también el trabajo en zonas internas y de difícil acceso en las aeronaves.

Interpretación

De los datos expresados anteriormente se puede observar que el ausentismo laboral se produce en gran mayoría por causa osteomusculares, lumbalgias y cirugías menores; así también se puede describir que las secciones más afectadas son la sección Pintura, Mantenimiento y Estructuras; esto implica que no aplicarse acciones correctivas en la organización del trabajo, sería un factor de terminante en la generación de alteraciones musculo-esqueléticas

4.3 Verificación de Hipótesis

Para realizar la verificación de la hipótesis se considera la regla de decisión de Fisher y en función de las variables dependiente e independiente se proponen los siguientes enunciados.

Hipótesis de trabajo (H1): El trabajo postural estático incide en la generación de alteraciones dorso lumbares de los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

Hipótesis de nula (H0): El trabajo postural estático no incide en la generación de alteraciones dorso lumbares de los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

4.3.1.1 Chi-cuadrado

Para establecer la correspondencia de las variables se eligió realizar preguntas dicóticas SI/NO para determinar la relación; en la variable dependiente se considera la frecuencia de respuestas de la pregunta 1: ¿ha sentido dolencias en la zona dorsal o lumbar? ; Para la variable independiente se considera la cantidad de posturas con y sin riesgo postural de los resultados de evaluación REBA.

En la Tabla 34 se muestra el ordenamiento de las variables para verificación de la hipótesis según el Chi-cuadrado:

Tabla 34: Ordenamiento de variables para Chi-cuadrado

Tipo de valor	Si	No	Total
Posturas que afectan a la espalda REBA	73	31	104
¿ha tenido molestias en la zona Dorsal o Lumbar	22	38	60
Total	95	69	164

Elaborado por: Investigador

De los datos de la Tabla 34 se realizó una tabla para aplicar el chi-cuadrado en Excel y conocer el chi-cuadrado y su valor de probabilidad (p-valor), donde se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 35: Calculo de frecuencias y chi-cuadrado

<i>Fo</i>	<i>fe</i>	<i>fo-fe</i>	$(fo-fe)^2$	$(fo-fe)^2/fe$
73	60,2	12,756	162,718	2,701
22	34,8	-12,756	162,718	4,682
31	43,8	-12,756	162,718	3,719
38	25,2	12,756	162,718	6,446
$X^2c = \Sigma(fo-fe)^2/fe$				17,547
<i>p-valor</i>				0,00003

Elaborado por: Investigador

Análisis

El p-valor en la prueba del chi-cuadrado es de 0,00003, el cual es menor que 0,05 para un nivel de confianza del 95%, por tanto, es significativo, es decir las posturas con riesgo postural estático según el método REBA influyen en las alteraciones dorso lumbares de los trabajadores de las secciones operativas de mantenimiento aeronáutico

Interpretación

El trabajo postural estático se enmarca como un factor de riesgo laboral primordial en la incidencia de alteraciones dorso lumbares en las secciones operativas de mantenimiento aeronáutico, condiciones que, si no toman acciones correctivas, pueden llegar a representar trastornos musculoesqueléticos graves.

4.3.1.2 Odds Ratio

Para establecer la asociación de las variables de la presente investigación mediante el Odds ratio, se aplicó las formulas respectivas en una hoja de cálculo de Excel, donde se obtuvieron los valores de la Tabla 36

Tabla 36: Calculo de frecuencias y chi-cuadrado

Variable	Si	No	OR	IC (95%)	p-valor
Posturas que afectan a la espalda REBA	73	31	4,261	2,1617 - 8,399	<0,0001
¿Ha tenido molestias en la zona Dorsal o Lumbar?	21	38			

Elaborado por: Investigador

Análisis

El valor del odds ratio es mayor que 1, los intervalos de confianza no contienen la unidad, por lo tanto, es significativo y se considera que las posturas con riesgo se relacionan con las alteraciones dorso lumbares.

Interpretación

De acuerdo los resultados se confirma la asociación entre las posturas estáticas adoptadas en el trabajo con riesgo y las alteraciones dorso lumbares que padecen los trabajadores, además, indica que los trabajadores expuestos a posturas estáticas con riesgo, tienen la probabilidad de presentar 4,26 veces más alteraciones dorso lumbares con respecto a las posturas que no presentan un riesgo para la salud de los trabajadores. Por lo que es necesario mejorar las condiciones de trabajo para la

mitigación de los riesgos posturales y así mejorar el bienestar y la productividad de los trabajadores de mantenimiento aeronáutico. Los resultados del estudio realizado por Johnny Jaramillo (2017), indican una asociación entre las posturas inadecuadas de la espalda con el riesgo postural estático general de los trabajadores, con un OR=10,5 IC 95%=1,68 – 65,2 p-valor=0,012; valores que representan una significancia estadística.

4.3.1.3 Verificación

Considerando la regla de decisión de Fisher a un nivel de significancia de 5%=0,05, se expresa las siguientes alternativas:

- Si, p-valor < 0,05 se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis de trabajo (H1)
- Si, p-valor > 0,05 se acepta la hipótesis nula y se rechaza la hipótesis de trabajo.

Considerando que el chi-cuadrado en la tabla 35 es 17,547 con p-valor 0,0003 el cual es menor a 0,05; y que además el valor de Odds Ratio es de 4,261 con un p-valor <0,0001; se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis de trabajo (H1), es decir “El trabajo postural estático incide en la generación de alteraciones dorso lumbares de los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico”.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Los resultados de la evaluación de posturas mediante la metodología OWAS, muestra que más del 46% de las posturas adoptadas por el personal operativo tienen riesgo de generar alteraciones musculo-esqueléticas (Tabla 26); la sección operativa con mayor porcentaje de riesgo es la seccion Estructuras con el 87%, seguido de la sección Mantenimiento y Aviónica con el 56% y 36% respectivamente, situación que implica el riesgo de padecer trastornos musculo-esqueléticos por trabajo postural estático.
- El estudio REBA confirma la prevalencia de posturas con riesgo de producir daños a la zona dorso lumbar, especialmente los trabajadores operativos de las secciones Mantenimiento, Estructuras y Aviónica, ya que estas secciones, desempeñan sus actividades laborales en partes internas y de difícil acceso de las aeronaves en mantenimiento, posturas estáticas de riesgo que se asocian con la espalda inclinada y flexionada (Tabla 29), situación que puede generar alteraciones dorso musculo-esqueléticas desde dolencias hasta trastornos musculo-esqueléticos en la zona dorso lumbar.
- La sintomatología de las dolencias musculo-esqueléticas tiene mayor prevalencia en la zona dorso lumbar con un 37% (Figura 14) del total de casos indicados mediante la aplicación del cuestionario Nórdico, lo que implica el ausentismo laboral por morbilidad en la población estudio , indica que existe una mayor prevalencia por patologías en la espalda con un 30% (Tabla 32), además que las secciones operativas con mayor ausentismo son Pintura con el 36%, seguido de la sección mantenimiento y estructuras con el 26 y 21%

respectivamente (Tabla 33), lo que demuestra que la mayor carga física de trabajo mayor probabilidad de generar alteraciones musculo-esqueléticas.

- El análisis de las características demográficas (Tabla 31) y su asociación con las alteraciones musculo-esqueléticas indicados mediante la aplicación del cuestionario Nórdico, demostró que existe una relación con las dolencias en la zona lumbar con el tipo de contrato (OR=0,22; IC 95%;=0,06 - 0,780; p-valor =0,018), donde se analiza que el personal permanente tiene un probabilidad de presentar entre el personal permanente los cuales manifiestan.
- Se concluye que el trabajo postural estático afecta a los trabajadores de las secciones operativas de mantenimiento aeronáutico, debido a que existe una relación entre las posturas con riesgo y la presencia de molestias dorso lumbares, lo que implica que es necesario tomar acciones de control para no generar dolencias en la zona dorso lumbar o el agravamiento de las mismas en un futuro.

5.2 Recomendaciones

- El trabajo postural debe evaluarse periódicamente, especialmente cuando se implementen nuevas tareas operativas, nuevos modelos de aeronaves, maquinaria y herramientas, con el fin de poder detectar a tiempo los factores de riesgo que podrían desencadenar en alteraciones musculo-esqueléticas y por ende enfermedades profesionales
- Vigilar el estado de salud de los trabajadores por medio de un programa de salud ocupacional que contenga exámenes de ingreso, periódicos y de salida con el fin de abarcar la prevención y diagnóstico temprano en todo el personal operativo involucrado del mantenimiento aeronáutico.

- Incluir un programa de capacitación para la prevención de posturas forzadas dentro y fuera del trabajo; que contenga la identificación, consecuencias y normas de prevención de posturas forzadas.
- Rediseñar el mobiliario de trabajo operativo como mesas, taburetes, mesas de lavado, entre otras, adecuadas y conforme a un estudio antropométrico de los trabajadores de la organización para evitar las posturas estáticas inadecuadas en áreas de trabajo fuera de las aeronaves.
- Elaborar un programa de pausas activas que mejore la recuperación de la musculatura dorso lumbar y cintura escapular, fin de evitar los trastornos musculoesqueléticos durante la adopción de posturas forzadas por periodos de tiempo extensos o en zonas de las aeronaves donde tengan un lugar de difícil acceso e incomodidad.
- Se recomienda continuar con la investigación de riesgos ergonómicos por movimientos repetitivos y uso de PVD, ya que estos podrían incrementar la lesión con el tiempo y significar el deterioro de las condiciones de salud de los trabajadores.
- Elaborar un plan de acciones preventivas y correctivas para controlar los efectos dañinos en la zona dorso lumbar por posturas forzadas en los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

CAPITULO VI

LA PROPUESTA

6.1 Datos Informativos

Título:

“Plan de acciones preventivas y correctivas para controlar los efectos dañinos en la zona dorso lumbar por la carga postural estática en los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico”

Institución Ejecutora: Centro de Mantenimiento Aeronáutico DIAF-LTX

Beneficiarios: Trabajadores de las áreas operativas del centro de mantenimiento aeronáutico DIAF-LTX

Ubicación: Provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, sector la FAE, Hangar N° 1

Tiempo estimado para la ejecución:

- **Inicio:** Julio del 2019
- **Fin:** diciembre del 2019

Equipo Ejecutor: Gerencia de Sistemas Integrados de Gestión de Seguridad DIAF

Costo: El costo de la implementación se basa en la Tabla 58: Cronograma de implementación y presupuesto, dando un total de \$ 1916,00

6.2 Antecedentes de la Propuesta

De acuerdo a la evaluación postural de los puestos operativos de mantenimiento aeronáutico realizado en el centro de mantenimiento aeronáutico de Latacunga, se identificó que en gran mayoría existen niveles de riesgo postural en las actividades laborales de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico, que requieren acciones de control adecuado mismas que podrían causar dolencias en el sistema musculo-esquelético.

Mediante la aplicación del cuestionario Nórdico durante el año 2018, se pudo evidenciar que gran parte del personal involucrado en las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico, manifiestan tener molestias en la región dorso lumbar, las cuales en gran parte las atribuyen a las actividades laborales desempeñadas en mantenimiento aeronáutico y también a actividades extra laborales.

6.3 Justificación

A través de una gestión adecuada de procesos, actividades, tareas laborales, pausas en las secciones operativas de mantenimiento aeronáutico; además de un diseño adecuado de equipamiento para la manipulación de materiales, partes y equipos removidos de las aeronaves, constituyen un aspecto clave para mejorar las condiciones laborales y evitar daños por riesgos posturales.

Controlar los riesgos laborales que pueden afectar a la integridad física y mental del personal involucrado en cada una de las secciones operativas de mantenimiento aeronáutico, es de vital importancia para prevenir la generación de dolencias musculo-esqueléticas particularmente en la zona dorso lumbar.

De acuerdo a lo antes mencionado se propone un plan de acciones preventivas y correctivas para minimizar los efectos dañinos en la zona dorso lumbar por posturas forzadas en los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivo general

Desarrollar programas específicos para la prevención de dolencias en la zona dorso lumbar de los trabajadores de las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico.

6.4.2 Objetivos específicos

- Elaborar un programa para la prevención de trastornos musculo-esqueléticos en los trabajadores de las áreas de mayor criticidad de mantenimiento aeronáutico.
- Elaborar protocolos de pausas activas enfocadas en gimnasia laboral para el personal de las áreas operativa de mantenimiento aeronáutico.
- Diseñar mobiliario de trabajo adecuado para la manipulación de partes removidas de las aeronaves.
- Diseñar bancos móviles de trabajo adecuado para las zonas que implican riesgo por posturas sedentes durante la ejecución de tareas de mantenimiento aeronáutico.

6.5 Análisis de factibilidad

6.5.1 Factibilidad técnica

Se dispone del conocimiento y las herramientas adecuadas para el desarrollo de la presente propuesta, entre estas se utilizó el programa informático Solid Work para el diseño de mobiliario de trabajo

Además, se cuenta con recursos y el conocimiento apropiado para elaborar los protocolos de acuerdo a la actividad económica de la empresa.

6.5.2 Factibilidad económica

Es factible económicamente ya que las políticas de seguridad de la empresa se cumplen a través de la Gerencia de Sistemas Integrados de Seguridad de la DIAF, según los estudios realizados y de acuerdo al análisis de necesidades de los mismos, se realiza el pedido de recursos con la finalidad de garantizar el bienestar de los trabajadores.

6.5.3 Factibilidad tecnológica

Es factible tecnológicamente, ya que en la actualidad existen y se encuentran disponibles los mecanismos tecnológicos necesarios para la aplicación de la presente propuesta con el fin de salvaguardar la integridad física del personal involucrado.

6.6 Fundamentación Legal

Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Decisión 584 de la CAN.

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial.

Lit. k. Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas relacionadas con los diferentes tipos de riesgos psicosociales en el trabajo.

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medioambiente de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393.

Art. 11. OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR.

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

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

Núm. 9. Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas. Acuerdo Ministerial 0174

Art. 3 Literal k). Fomentar la adaptación del trabajo y de los puestos de trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental, teniendo en cuenta la ergonomía y las demás disciplinas

6.7 Metodología. Modelo Operativo

Las acciones preventivas y correctivas de riesgos ergonómicos en el centro de mantenimiento aeronáutico, están orientadas hacia la prevención de trastornos musculoesqueléticos en las partes comprometidas de los trabajadores mediante las correcciones de las condiciones de trabajo; siguiendo modelo operativo:

1. Determinar acciones preventivas y correctivas para la mitigación de los riesgos por zonas de trabajo de exposición.
2. Proponer diseño para mesas y sillas usadas en las tareas sobre componentes removidos de las aeronaves y láminas de estructuras.
3. Determinar características técnicas para mobiliario y equipos de protección personal a ser usados en zonas de exposición y talleres especializados
4. Establecer el programa de pausas activas y gimnasia laboral para el personal operativo de mantenimiento aeronáutico

6.7.1 Medidas preventivas y correctivas

Según el libro de Prevención de Posturas Forzadas de la Unión general de trabajadores de Catalunya (2010), las medidas preventivas o medidas de mitigación se aplican de acuerdo a las condiciones y necesidades de la tarea, así:

- Diseño del puesto de trabajo
- Diseño de máquinas y herramientas
- Diseño de herramientas manuales
- Medidas organizacionales
- Higiene postural

Para la mitigación de los riesgos de trastornos musculoesqueléticos particularmente en la zona dorso lumbar en las tareas de mantenimiento aeronáutico, se ha seleccionado aplicar medidas preventivas y correctivas, en las posturas igual o superior a nivel de riesgo 2, según el método OWAS. Las acciones de mitigación por posturas de riesgo (sección Aviónica), se detallan en la Tabla 37.

Tabla 37: Acciones de mitigación sección Aviónica

Código de tarea	Área / aeronave	Zona	Posturas	Nivel Riesgo OWAS	Acciones de mitigación
AVC-01	Boeing	1 / Cabina de pilotos	AVC-01-P1	3	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Dotación de rodilleras de trabajo • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
			AVC-01-P2	2	
			AVC-01-P3	3	
AVC-02	Taller	Mesa	AVC-02-P2	2	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
AVC-03	Boeing	1 / superior externo de fuselaje	AVC-03-P1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención

Elaborado por: Investigador

Las acciones de mitigación de riesgo postural estático de las posturas con riesgo de la sección Estructuras se detallan en la Tabla 38.

Tabla 38: Acciones de mitigación sección Estructuras

Código de tarea	Área / aeronave	Zona	Posturas	Nivel Riesgo OWAS	Acciones de mitigación
ETS-01	Boeing	2 / Bodegas de carga	ETS-02-P1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Dotación de rodilleras de trabajo • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
			ETS-02-P2	3	
			ETS-02-P3	2	
ETS-03	Hangar	Mesa	ETS-03-P1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Dotación de rodilleras de trabajo • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
ETS-05	Hangar	Mesa	ETS-05-P1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de mesa multipropósito basada en requerimientos ergonómicos
			ETS-05-P2	2	
ETS-06	Taller	Mesa	ETS-06-P1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de mesa multipropósito basada en requerimientos ergonómicos
			ETS-06-P2	2	
ETS-07	Boeing	2 / Bodegas de carga	ETS-07-P1	3	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Dotación de rodilleras de trabajo • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
			ETS-07-P2	3	
			ETS-07-P3	3	
			ETS-07-P4	3	

Elaborado por: Investigador

Las acciones de mitigación de riesgo postural estático de las posturas con riesgo de la sección Mantenimiento se detallan en la Tabla 39.

Tabla 39: Acciones de mitigación sección Mantenimiento

Código de tarea	Área / aeronave	Zona	Posturas	Nivel Riesgo OWAS	Acciones de mitigación
MNT-01	Hangar	Piso	MNT-01-P2	4	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de mesa de limpieza para partes removidas
MNT-02	Boeing	2 / Pozo de trenes principales	MNT-02-P3	2	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
MNT-03	Boeing	2 / Tren de nariz	MNT-03-P1 MNT-03-P2 MNT-03-P3	2 2 3	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de un taburete multipropósito con requerimientos ergonómicos • Programa de pausas activas • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
MNT-04	Boeing	7 / APU	MNT-04-P2	3	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
MNT-08	Boeing	1 / Cabina de pasajeros	MNT-08-P3	2	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
MNT-09	Boeing	1 / Cabina de pasajeros	MNT-09-P2	4	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Dotación de rodilleras de trabajo • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
MNT-10	Boeing	5 Y 6 /Motores	MNT-10-P1 MNT-10-P2 MNT-10-P3	4 2 2	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención

Elaborado por: Investigador

Las acciones de mitigación de riesgo postural estático de las posturas con riesgo de la sección NDT se detallan en la Tabla 40.

Tabla 40: Acciones de mitigación sección NDT

Código de tarea	Área / aeronave	Zona	Posturas	Nivel Riesgo OWAS	Acciones de mitigación
NDT-02	Taller	Lavabo	NDT-02-P1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de rejilla con requisitos ergonómicos para lavabo de líquidos penetrantes

Elaborado por: Investigador

Las acciones de mitigación de riesgo postural estático de las posturas con riesgo de la sección Pintura se detallan en la Tabla 41.

Tabla 41: Acciones de mitigación sección Pintura

Código de tarea	Área / aeronave	Zona	Posturas	Nivel Riesgo OWAS	Acciones de mitigación
PRA-01	Boeing	Todas	PRA-01-P2	3	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Dotación de rodilleras de trabajo • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
			PRA-01-P3	2	
			PRA-01-P6	2	
PRA-02	Boeing	Todas / exterior de la aeronave	PRA-02-P2	2	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de pausas activas • Dotación de rodilleras de trabajo • Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
			PRA-02-P3	2	
			PRA-02-P6	4	
PRA-05	Boeing	2 / Fuselaje inferior exterior	PRA-05-P1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de un taburete multipropósito con requerimientos
PRA-07	Boeing	1 Y 2 / exterior de fuselaje	PRA-07-P1	2	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de un taburete multipropósito con requerimientos

Elaborado por: Investigador

Las acciones de mitigación de riesgo postural estático de las posturas con riesgo de la sección Pintura se detallan en la Tabla 42.

Tabla 42: Acciones de mitigación sección Suelda

Código de tarea	Área / aeronave	Zona	Posturas	Nivel Riesgo OWAS	Acciones de mitigación
SLD-02	Taller	Mesa	SLD-02-P1	2	<ul style="list-style-type: none"> Programa de pausas activas Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
SLD-03	Taller	Mesa	SLD-03-P2	2	<ul style="list-style-type: none"> Programa de pausas activas Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención

Elaborado por: Investigador

Las acciones de mitigación de riesgo postural estático de las posturas con riesgo de la sección Logística se detallan en la Tabla 43.

Tabla 43: Acciones de mitigación sección Logística

Código de tarea	Área / aeronave	Zona	Posturas	Nivel Riesgo OWAS	Acciones de mitigación
LGT-01	Hangar	Bahía de recepción de partes	LGT-01-P1	2	<ul style="list-style-type: none"> Programa de pausas activas Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención
			LGT-01-P3	2	
LGT-02	Bodega	Estantería	LGT-02-P1	3	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de una escalera de tres peldaños (ergonómica) Programa de pausas activas
			LGT-02-P4	2	
	Bodega	Estantería	LGT-03-P1	3	<ul style="list-style-type: none"> Adquisición de escalera de tres peldaños (ergonómica) Programa de pausas activas Capacitación sobre posturas forzadas y medidas de prevención

Elaborado por: Investigador

6.7.2 Plan de acciones correctivas y preventivas

Según las tablas de mitigación de riesgos postural por cada una de las diferentes secciones opresivas de mantenimiento se puede apreciar la frecuencia de las siguientes acciones:

- a) Diseño de mobiliario de trabajo (mesas de trabajo, taburetes de trabajo, mesas de limpieza, rejilla de lavabo)
- b) Programa de pausas activas
- c) Capacitación e instrucción
- d) Equipos de protección personal (rodilleras)
- e) Adquisición de escaleras de trabajo

De cada una de estas acciones se realiza un análisis para la propuesta de implementación conforme a la realidad de la actividad laboral

6.7.2.1 Diseño de mobiliario de trabajo

Para el diseño de mobiliario adecuado de trabajo para personal operativo de mantenimiento aeronáutico, se revisó un Informe de Estudio Antropométrico realizado por profesionales de la DIAF (2018); del cual fueron segregados datos relevantes para tal fin, los cuales se expresan en la Tabla 44.

Tabla 44: Datos antropométricos personal operativo 2018

Medida antropométrica	Percentil 5, cm	Percentil 95, cm
Estatura	151,28	180,73
Altura codo - suelo de pie	94,30	114,40
Altura ojos - suelo de pie	140,75	168,20
Altura hombros – suelo de pie	126,23	152,12
Alcance máximo del brazo	56,38	74,80
Distancia sacro poplíteo	41,86	48,65
Altura poplíteo	40,23	43,80
Anchura de caderas sentado	33,95	42,85

Elaborado por: DIAF

6.7.2.2 Mesas de trabajo

Considerando que las tareas requieren de una mesa de trabajo que permita corregir la postura de espalda cuello y brazos, la cual debe estar acorde a las medidas antropométricas de la tabla 44, el desarrollo de actividades de precisión y fuerza, manipulación de materiales de alto volumen y peso (láminas de aluminio); se propone el diseño de la mesa de trabajo de acuerdo a los requisitos de la Tabla 45.

Tabla 45: Diseño de la mesa de trabajo en Hangar

Requisito	Medida antropométrica	Medida de afectación	Calculo / criterios	Resultado
Altura de la mesa de trabajo (h)	Altura codo suelo de pie (Acs) P5 = 0,943m	Actividades poco forzadas (Apf) -0,10m	$h = Acs - Ap$	$h = 0,84m$
Ancho de la mesa de trabajo (a)	Alcance máximo del brazo P5 = 0,5638m	Ancho de lámina de aluminio (a1) = 3,61m	Se considera la el ancho de máximo de lámina, más 5 cm para manipulación	$a = 3,66 m$
Largo de mesa de trabajo	Alcance máximo del brazo P5 = 0,5638m	Largo de lámina de aluminio = 1,22m	Se considera la el largo de máximo de lámina más 5 cm para manipulación	$l = 1,27m$
Material	No aplica	Peso de carga máxima de lámina de aluminio 57,61 kg	Se requiere que el material resista el peso de cara máximo de la lámina de aluminio	Estructura de hierro Plancha de madera
Movimiento de material	No aplica	No requerido	No se requiere movimiento continuo de la mesa de trabajo	Patas fijas

Elaborado por: Investigador

De acuerdo a los requisitos definidos en la tabla anterior las características de la mesa de trabajo se expresan en la Tabla 46:

Tabla 46: Características de la mesa de trabajo en Hangar

Dimensiones	
Ancho	3,66 m
Largo	1,27 m
Altura	0,84 m
Materiales	
Estructura	Hierro, tubo cuadrado de 1½ ‘ estructural
Superficie posterior	Plancha de triplex madera de 15 mm de espesor

Elaborado por: Investigador

El detalle de las características de la mesa de trabajo se encuentra en el Anexo 8 Planos de mobiliario de trabajo - Mesa de trabajo

6.7.2.3 Diseño de taburete de trabajo

Las tareas de trabajo:

- MNT-03 Mantenimiento y lubricación de tren de Nariz
- PRA-05 Lijado de fuselaje bajo
- PRA-07 Pintura de fuselaje

Requieren un taburete que permita corregir las posturas forzadas modificando la altura del asiento para adaptarse a las zonas de la aeronave donde se desempeñan las tareas mencionadas, cuyas dimensiones deben ir en base a las medidas antropométricas de la Tabla 44 y los requisitos se determinan en la Tabla 47.

Tabla 47: Diseño de taburete de trabajo

Requisito	Medida antropométrica	Medida de afectación	Calculo / criterios	Resultado
Rango de altura del asiento (h)	Altura poplítea P5= 40,23 P95= 43,80	Altura del suelo al eje del tren de nariz = 0,5m (sobre soportes) Altura de la parte inferior del fuselaje al suelo = 0,9m	Se considera la altura del P5 y el P95 como rango preferencia para el rango de altura del asiento	h= entre 0,40 m – 0,45m mínimo
Diámetro de asiento (d)	Anchura de caderas sentado P5 = 0,4285 m	N/A	Se considera como prioridad para el diámetro mínimo del asiento la anchura de cadera del P95	d=0,42 m
Soporte de carga mínima		Peso máximo del personal técnico = 95 kg	Se ocupa de soporte de carga mínimo del taburete al peso máximo del personal técnico	Soporte de carga mínima 95 Kg
Movimiento lateral y transversal del taburete	N/A	Desplazamiento alrededor del tren de nariz Desplazamiento transversal junto a la parte inferior del fuselaje	Se requiere que el taburete tenga ruedas con juego circular para desplazamiento	5 ruedas con juego circular en el soporte del taburete
Movimiento circular del asiento	N/A	Movimiento de giro del espalda	Se requiere que el tal asiento del taburete gire circularmente para alcanzar las áreas en la parte inferior del fuselaje	Asiento circular con giro

Elaborado por: Investigador

De acuerdo a los requisitos determinados en la tabla anterior las características del taburete de trabajo se expresan en la Tabla 48.

Tabla 48: Características del taburete de trabajo en Hangar

Dimensiones	
Rango de altura mínima	0,40 – 0,45 m
Diámetro de asiento	0,42 m
Elementos	
Cilindro hidráulico	Con palanca de ascenso y descenso
Asiento	Circular con movimiento
Ruedas con juego circular	5 unidades

Elaborado por: Investigador

El detalle de las características del taburete de trabajo se encuentra en el Anexo 8 Planos de mobiliario de trabajo - Planos del taburete de trabajo.

6.7.2.4 Diseño de mesa de limpieza de partes removidas

Considerando que la tarea MNT-01 Limpieza de componentes removidos, requiere de una mesa para limpieza con líquidos desengrasantes que además de que se adapte las medidas antropométricas de la tabla 44, debe permitir una recolección adecuada de los desechos líquidos hacia un contenedor particular; los requerimientos de la mesa para limpieza se expresan en la Tabla 49.

Tabla 49: Diseño de mesa de limpieza de partes removidas

Requisito	Medida antropométrica	Medida de afectación	Calculo / criterios	Resultado
Altura de la mesa de limpieza (h)	Altura codo suelo de pie (Acs) P5 = 0,943m	Actividades pesadas de pie (Ap) = -0,2 m	$h = Acs - Ap$	h = 0,74 m

Continuación de la Tabla 49

Ancho de la mesa de limpieza (a)	Alcance máximo del brazo P5 = 0,5638m	Ancho del componente más grande (a1) = 0,4 m	Se considera el ancho del componente removido más grande a1 más 0,2 m para manipulación	a= 0,6 m
Largo de mesa de limpieza (l)	Alcance máximo del brazo P5 = 0,5638m	Largo del componente más grande (l1) de aluminio = 0,6 m	Se considera el largo del componente más grande para limpieza más 0,2 m para manipulación	l1= 0,8 m
Recolección de remanentes líquidos	No aplica	Drenado de remanentes líquidos de limpieza con parrilla para escurrir de los componentes	Se considera una batea con profundidad de 0,3 m con ranura para recolección Debajo de una parrilla metálica para sentamiento de componentes	Recolector tipo batea de profundidad de 0,3 m y parrilla de con 8 divisiones horizontales
Resistencia del material	No aplica	Peso del componente más pesado 9,5 kg		Estructura de hierro de Plancha de madera

Elaborado por: Investigador

De acuerdo a los requisitos de la tabla anterior las características de la mesa de limpieza se expresan a en la Tabla 50.

Tabla 50: Características de la mesa de limpieza

Dimensiones	
Ancho	0,6 m
Largo	0,8 m
Altura	0,74 m
Profundidad de batea	0,3

Continuación Tabla 50

Recolector

Forma	Con pendiente hacia el centro
Detalle adicional	Canal central para drenado de desechos líquidos hacia contenedor externo
Parrilla	Con seis divisiones ubicada sobre la batea

Materiales

Estructura	Tubo cuadrado de 1 ¼ ‘’ estructural
Recolector	Lamina de hierro de 1 mm de grosor
Parrilla	Varilla cuadrada de hierro de ½ ‘’

Elaborado por: Investigador

El detalle de las características de la mesa de limpieza se encuentra en el Anexo 8 Planos de mobiliario de trabajo - Planos de mesa de limpieza

6.7.2.5 Diseño de rejilla para líquidos penetrantes NDT

La tarea NDT-02 Líquidos Penetrantes, requieren de la adaptación del lavabo que permita asentar los componentes sometidos a los líquidos penetrantes y corregir la postura de la espalda de los involucrados, se establece realizar una rejilla con los requisitos detallados en la Tabla 51.

Tabla 51: Diseño de rejilla para lavabo de líquidos penetrantes

Requisito	Medida antropométrica	Medida de afectación	Calculo / criterios	Resultado
Altura de rejilla (h)	Altura codo suelo de pie (Acs) P5 = 0,943m	Actividades pesadas de pie (Ap) Altura de parte más grande = 0,34 m	Se considera la altura codo suelo de pie menos 0,2 m por actividades pesadas y menos la altura del componente más grande	0,40 m

Continuación de la Tabla 51

Ancho de rejilla (a)	Alcance máximo del brazo P5 = 0,56 m	Ancho del lavabo = 0,64 m	Se considera el ancho del lavabo menos 0,04 m para manipulación de la rejilla	0,6 m
Largo de rejilla	Alcance máximo del brazo P5 = 0,56 m	Largo del lavabo = 0,66 m	Se considera el largo del lavabo, menos 0,04 m para manipulación de la parrilla	0,62 m
Resistencia del material	No aplica	Peso de carga máxima del componente más pesado = 15 kg Corrosión de líquidos penetrantes	Se considera el peso de	Estructura de hierro inoxidable

Elaborado por: Investigador

De acuerdo a los requisitos de la tabla anterior las características de la tabla anterior, la rejilla de limpieza NDT se expresan a continuación:

Tabla 52: Características de la rejilla de limpieza para líquidos penetrantes

Dimensiones	
Ancho	0,6 m
Largo	0,62 m
Altura	0,4 m
Continuación Tabla	
Materiales	
Estructura	Varilla de hierro inoxidable de ½ “
Elemento adicional	9 divisiones horizontales

Elaborado por: Investigador

El detalle de las características de la rejilla de limpieza se encuentra en el Anexo 8 Planos de mobiliario de trabajo - Rejilla de limpieza para líquidos penetrantes.

6.7.2.6 Programa de pausas activas

Según Gavio María (2014) Las pausas activas laborales consisten en la utilización de variadas técnicas en periodos cortos (máximo 10 minutos), durante la jornada laboral con el fin de activar la respiración, la circulación sanguínea y la energía corporal para prevenir desordenes psicofísicos causados por la fatiga física y mental, y potenciar el funcionamiento cerebral, incrementando la productividad y el rendimiento laboral

Las tareas de mantenimiento aeronáutico al ser esporádicas requieren de alta concentración y la adopción de posturas forzadas por periodos extensos de tiempo, particularmente las tareas donde no es posible modificar el puesto de trabajo ya que al ser ejecutadas en los interiores o compartimentos de la aeronave no permite llevar a cabo medidas de mitigación para diseño o mejora de puestos de trabajo; por tanto es necesario establecer un programa de pausas activas que permitan la distención de todos los elementos del sistema musculoesquelético comprometido, en las siguientes tareas:

- AVC-01 Remoción instalación de componentes en cabina de pilotos
- AVC-02 Inspección y mantenimiento de baterías
- AVC-03 Remoción instalación de antenas
- ETS-01 Reparación de corrosión en bodegas
- ETS-03 Remachado de estructura lateral en bodegas
- ETS-07 Limpieza estructural en bodegas
- MNT-02 Limpieza y mantenimiento de pozo de trenes
- MNT-03 Mantenimiento y lubricación de tren de nariz
- MNT-04 Inspección y mantenimiento de APU
- MNT-08 Remoción instalación de insolaciones

- MNT-09 Remoción instalación de pisos de cabina de pasajeros
- MNT-10 Servicios de motor
- PRA-01 Demarcado y forro de diseños
- PRA-02 Lijado de aeronave alas y fuselaje
- SLD-02 Soldadura de estructuras metálicas
- SLD-03 Amolado de material
- LGT-01 Verificación de materiales, partes y repuestos
- LGT-02 Entrega de materiales
- LGT-03 Entrega recepción de herramientas y equipos

Por la cual se propone el programa de pausas activas que permitirá aplicarse en los trabajadores que desarrollan las tareas antes expuestas, el cual esta detallado en el Anexo 9 programa de pausas activas.

El programa de pausas activas propuesto requiere que se establezca como política preventiva en el Centro de Mantenimiento Aeronáutico, con el compromiso desde la alta Gerencia hasta el nivel Técnico de auxiliarles; además de que se realice un programa de capacitación continua a los trabajadores implicados, programa de capacitación que se describe en el numeral 6.7.5 de la presente investigación.

6.7.2.7 Características técnicas de rodilleras de trabajo

Los equipos de protección personal siendo la última medida preventiva a tomarse, protegen directamente sobre contaminantes físicos y químicos, sin embargo existen otros que no ofrecen una protección directa a los trastornos músculo-esqueléticos, pero evitan el dolor por el contacto superficies duras y mejoran el confort en las zonas con posturas arrodilladas.

En las zonas 1 y 2 particularmente en bodegas de carga y cabina de las aeronaves Boeing 737, se adoptan posturas particulares, donde se tiene un contacto directo de rodillas con las superficies de la aeronave lo que origina un malestar debido a dolor producido en las articulaciones mencionadas.

Por lo anteriormente expuesto se propone el uso y dotación de rodilleras con las siguientes características técnicas

Tabla 53: Características técnicas de rodilleras de trabajo

Característica	Detalle
Talla	Única adulto
Acolchado	Poliuretano de alta densidad
Recubrimiento	Poliéster
Cinta	Elástica de nylon poliéster con velcro
Rotula externa	Neopreno antideslizante

Elaborado por: Investigador



Figura 25: Rodilleras ejemplares

Fuente: Workteam

6.7.3 Capacitación e instrucción sobre prevención de trastornos musculoesqueléticos por posturas forzadas

Para reforzar e implementar las acciones de mitigación de las mejoras en los puestos de trabajo así como de la implementación del programa de pausas activas para el personal técnico es necesario realizar una capacitación sobre las medidas de prevención de trastornos musculoesquelético; para lo cual se propone el siguiente cronograma de capacitación:

Tabla 54: Cronograma de capacitación

DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF				
CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN				
Lugar: DIAF	Año: 2019	Desde: agosto	Hasta: septiembre	
Temas / actividades	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<ul style="list-style-type: none"> • Trastornos musculo-esqueléticos • Medidas preventivas • Pausas Activas • Beneficios de las pausas activas 				
<ul style="list-style-type: none"> • Ejercicios para cuello • Ejercicios para manos y brazos • Ejercicios para hombros 				
<ul style="list-style-type: none"> • Repaso de Ejercicios anteriores • Ejercicios para espalda • Ejercicios para piernas y pies 				
<ul style="list-style-type: none"> • Repaso de general de Ejercicios 				

Elaborado por: Investigador

6.7.4 Programa de prevención de trastornos musculoesqueléticos

Ya que las acciones correctivas como preventivas analizadas y propuestas en los anteriores numerales de esta investigación están en función de las tareas identificadas y evaluadas con riesgo postural estático, es necesario plantear un programa de prevención de riesgos , a fin de que la gestión permanezca documentada y se ejecute de manera oportuna; ya que el avance tecnológico tiene un tendencia al desarrollo en el área aeronáutica no ha sido exento de esta situación podrían generarse nuevos riesgos ergonómicos; razón por la cual se propone el programa de prevención de trastornos musculo-esqueléticos basado en el en la Guía

de prevención musculoesquelética de la OHSO (2018); el cual se encuentra detallado en el Anexo 10.

6.8 Administración

La administración de la propuesta planteada estará a cargo de la Gerencia de Sistemas Integrados de Seguridad DIAF, la cual contará con el apoyo de la Gerencia operaciones de mantenimiento DIAF, con la finalidad de garantizar la administración de la propuesta, así como su verificación, implementación y cumplimiento.

La propuesta se podrá desarrollar de acuerdo al detalle de la Tabla 55:

Tabla 55: Cronograma de implementación y presupuesto

ORD	DETALLE	DURACIÓN	FECHA FINAL	COSTO TOTAL
1	Construcción mesa de trabajo	1 MES	31-jul-19	\$880,00
2	Construcción de mesa de limpieza	1 MES	30-ago-19	\$500,00
3	Construcción taburete de trabajo	1 MES	30-sep-19	\$200,00
4	Construcción rejilla líquidos penetrantes	2 SEMANAS	15-sep-19	\$40,00
Continuación de la Tabla 55				
5	Adquisición de rodilleras	1 SEMANA	31-jul-19	\$120,00
6	Tiempo de capacitación	3 SEMANAS	31-ago-19	\$112,00
7	Tiempo de pausas activas	6 MESES	31-dic-19	\$64,00
				Total: \$1916,00

Elaborado por: Investigador

6.9 Previsión de la evaluación

La presente propuesta será evaluada por la Gerencia SIS (Sistemas Integrados de Seguridad) DIAF, para verificar el cumplimiento de la implementación de la misma, mediante reuniones periódicas y podrán recomendar mejoras durante el desarrollo, la cual se detalla en la Tabla 56

Tabla 56: Previsión de la evaluación

Preguntas básicas	Explicación
¿Quiénes solicitan evaluar?	Gerencia SIS
¿Por qué evaluar?	Para el desarrollo de la implementación de la propuesta
¿Qué evaluar?	La implementación de la propuesta
¿Quién evalúa?	Seguridad y Salud Ocupacional
¿Cómo evaluar?	Realizando seguimiento de cumplimiento de acciones
¿Cuándo evaluar?	Anualmente
¿Con qué evaluar?	Registros e indicadores

Elaborado por: Investigador

BIBLIOGRAFÍA

- Aedo, S. (2013). Obtenido de Riesgo relativo y Odds ratio ¿Qué son y cómo se interpretan?:
https://www.researchgate.net/publication/251573463_Riesgo_relativo_y_Odds_ratio_Que_son_y_como_se_interpretan
- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. (2018). *Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo*. Obtenido de Trastornos musculoesqueléticos : <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>
- Agencia Europea para la seguridad y salude en el trabajo. (2000). *Trastornos dorsolumbares de origen laboral*. Luxemburgo: EUR-OP.
- Aguila Palacios, E. (2014). Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. *Scielo*.
- Altamirano Arroba, T. G. (2018). *FACTORES PSICOSOCIALES Y SU RELACION CON LA SINTOMATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA EN LOS TRABAJADORES DE CARROCERIAS PILLAPA DEL CANTÓN PELILEO PROVINCIA DE TUNGURAHUA*. Ambato.
- Arenas Ortiz, L., & Cantú Gómez, O. (2013). Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Medicina Interna de México*.
- Arteaga Tixe, E. S. (2017). *Evaluación de posturas de trabajo en operarios del area de corte manual en industrias de manufactura de calzado*. Ambato.
- Asamblea Constituyente del 2008. (Octubre de 2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. Ecuador.

- Asencio-Cuesta, S. (2012). *Evaluación ergonómica de puestos de trabajo* . Madrid: Paraninfo.
- Batalla, C., & Bautista , J. (2015). *Ergonomía y evaluación del riesgo ergonómico*. Barcelona .
- Boeing . (1995). *Manual de Mantenimiento Boing 737 300/400/500*.
- Buendia, J. A. (Julio de 2015). *Identificación Evaluación y control de posturas forzadas en la línea de producción de un gabinete pesado de una empresa metalmeccánica de la ciudad de Quito*. Obtenido de Repositorio digital.
- Cabaleiro Portela, V. M. (2010). *Prevención de riesgos laborales*. Vigo: Ideaspropias.
- COMO CURAR EL DOLOR ESPALDA. (2019). *COMO CURAR EL DOLOR ESPALDA*. Obtenido de <https://www.comocurareldolordeespalda.com/lumbar/>
- Comunidad Andina de Naciones . (2004). *Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo* . Cartagena , Colombia.
- Congreso Nacional 2005. (2005). *Código del trabajo*. Quito, Ecuador.
- DIAF. (2018). *Estudio Antropométrico*. Latacunga.
- DIAF. (2018). *Proyecto de Nueva Organización* . Latacunga.
- Diego-Mas, J. A. (03 de 2015). *Ergonautas*. Obtenido de Evaluación postural mediante el método OWAS: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

- Diego-MAS, J. A. (2015). *Ergonautas*. Obtenido de Evaluacion del metodo REBA: www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/-ayuda.php
- Escalada López, C. (2013). Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral. *Instituto Cántabro de Seguridad y Salud en el Trabajo*.
- Espinosa, L., & Rebolledo, A. (2012). Estudio de la confiabilidad humana en el mantenimiento aeronautico. *Revista técnica de la facultad de ingeniería universidad de Zulia*.
- Espinoza Guano , J. F. (junio de 2017). *Análisis de trabajo postural en empresas de manufactura de calzado en la sección de corte por troquel*. Obtenido de Repositorio digital UTA: <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/25790>
- Febres Cordero, L. (1986). Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. Quito, Ecuador.
- García, R. (9 de Junio de 2014). *Cuestionario Nórdico de Kuorinka*. Obtenido de Talent Pool: <http://www.talentpoolconsulting.com/cuestionario-nordico-de-kuorinka/>
- Gavio , M. F. (2014). *Implicancias de la pausa activa laboral en empleados de la ciudad de la Roja* . Barceló: Fundación H. A.
- GMO ASESORIAS . (Agosto de 2016). *GMO ASESORIAS* . Obtenido de Enfermedades : <https://sites.google.com/site/gmoasociadosltda/enfermedades>
- Hidalgo Marcano, L. (2013). Prevención del dolor de espalda. *Enfermería CVL*.

- IESS. (2014). *Informe de rendición de cuentas*. Quito.
- IESS. (2016). *Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo*.
- INSHT. (1999). *NTP 452: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural*. Barcelona : INSHT.
- INSHT. (2001). *NTP 601: Evaluación de las condiciones de trabajo: carga*. Madrid.
- INSHT. (2015). *Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural*.
- Instituto de Biomecánica de Valencia. (2018). *ERGODEP*. Obtenido de <http://ergodep.ibv.org/documentos-de-formacion/2-riesgos-y-recomendaciones-generales/478-posturas-forzadas.html>
- ISTAS. (2015). *Evolución de la siniestralidad*. Cataluña: Fundación para la prevención de riesgos laborales.
- Jarmillo Palomeque, J. M. (2017). *Estudio de prevalencia de trastornos músculo esqueléticos y su relación con la carga física en trabajadores de una empresa de distribución y venta de alimentos cárnicos de la ciudad de Cuenca 2017*. Cuenca.
- Kovacs. (2016). *El web de la espalda*. Obtenido de Fisura discal: <http://www.espalda.org/divulgativa/dolor/causas/alteraciones/fisura.asp>
- López, B. P., & González, E. L. (2014). Evaluación de Sobrecarga postural en Trabajadores: Revisión de la Literatura. *Ciencia & Trabajo*.
- Maas Aguilera , F. (Diciembre de 2010). *Plataforma de trabajo para el montaje aeronáutico en la Grada de Integración del ala del T-35 Pillán*. Obtenido de Repositorio digital universidad de Chile:

http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2010/aq-maass_f/pdfAmont/aq-maass_f.pdf

- Manent Bistué, I. (2016). Duración y características de los episodios de incapacidad temporal por trastornos músculo esqueléticos. *Epidemiología y Salud Pública*.
- Martínez Verdezoto, S. G. (2018). *Posturas forzadas de trabajo y su incidencia en los trastornos musculoesqueléticos de los trabajadores en el sector de calzado*. Ambato.
- Mendinueta Martínez, M. (2014). *Percepción de molestias musculoesqueléticas y riesgo postural en trabajadores de una institución de educación superior*. Barranquilla.
- Moreno, B. (2010). *Programa Técnico en Prevención de Riesgos Laborales*. Barcelona : UGT.
- OHSO. (2018). *Guía de prevención musculo-esquelética*. Toronto.
- OIT. (2017). *Convenios ratificados OIT*. Obtenido de https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:11200:0::NO::P11200_COUNTRY_ID:102616
- OMS. (2019). *Formularios de consentimiento informado*. Obtenido de Universidad de Chile: <http://www.uchile.cl/portal/investigacion/centro-interdisciplinario-de-estudios-en-bioetica/documentos/75657/documentos-de-consentimiento-informado-elaborados-por-la-oms>
- Organización de Aviación Civil Internacional. (2013). *Anexo 19 Gestión de la Seguridad Operacional*. Montréal : OACI.


- Organización Internacional del Trabajo. (17 de Mayo de 2017). *OIT urge a una acción mundial para combatir las enfermedades profesionales*. Obtenido de WEB OIT: http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_211645/lang--es/index.htm
- Organización Mundial de la Salud Americas. (29 de Abril de 2013). *CASOS DIARIOS DE ENFERMEDADES PROFESIONALES*. Obtenido de WEB OMS: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8606%3A2013-paho-who-estimates-770-new-cases-daily-people-occupational-diseases-americas&catid=1443%3Aweb-bulletins&Itemid=135&lang=es
- Palacios, G. P. (2017). *CARGA POSTURAL DE LOS TRABAJADORES EN LOS TALLERES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA*. Ambato.
- Pérez Guisado, J. (2006). Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*.
- Promedical. (2017). *Informe de vigilancia de la salud* . Latacunga.
- Pueyo Burrel , A. (2015). *Trastornos musculoesqueléticos y enfermedades profesionales en la construcción* . Barcelona : UPC.
- Salazar Samaniego, D. K. (2018). *“TRABAJO MUSCULAR Y SU INCIDENCIA EN LAS LESIONES*. Ambato.
- Sánchez Barragán, I. (2017). Evaluación de la Carga Física Postural. *Prevenir*.
- SOFEMA. (16 de Marzo de 2016). *Health and Safety in Aviation – Dealing with MSD – Musculoskeletal Disorders*. Obtenido de SOFEMA

AVIATION SERVICE: <https://sassofia.com/blog/health-and-safety-in-aviation-dealing-with-msd-musculoskeletal-disorders/>

- Soto Moreno, C. (2011). *Cristina Soto Moreno*. Obtenido de Chi cuadrado: <https://cristina92sm.wordpress.com/2011/05/15/ejercicio-del-seminario-nueve-chi-cuadrado/>
- Tenías , B. (2006). Absentismo laboral por dolor de espalda en personal hospitalario.
- Unión general de trabajadores de Catalunya. (2010). *Posturas Forzadas*. Barcelona: Secretaría de Medicina Ambiental y Laboral .
- Universidad Politécnica de Valencia . (2018). *ERGONAUTAS*. Obtenido de Métodos de evaluación de la ergonomía de puestos de trabajo: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos-evaluacion-ergonomica.html>
- Villa , A. (2014). *MSD*. Obtenido de Pruebas para el diagnóstico de trastornos musculoesqueléticos: <https://www.msdmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos-de-los-huesos,-articulaciones-y-m%C3%BAsculos/diagn%C3%B3stico-de-los-trastornos-musculoesquel%C3%A9ticos/pruebas-para-el-diagn%C3%B3stico-de-trastornos-musculoesquel%C3%A9ticos>
- Waters, T. (1993). Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*.


ANEXOS

Anexo 1 Cursogramas Sinópticos

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF CURSOGRAMA SINÓPTICO
---	--

SECCIÓN	MANTENIMIENTO	PROCESO	OPERACIONES
ÁREA	HANGAR	FECHA	5-feb-18
AERONAVE	BOEING 737-500	SUPERVISOR	TEC. JOSELITO VACA
ZONA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ELABORADO POR	ING. LUIS LAGOS

ORD	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS					Observación
		●	➔	◐	■	▼	
1	Recepción de tarjeta de trabajo						Administrativa
2	Planificación de tareas	●					Administrativa
3	Entrega y registro de tarjetas						Administrativa
4	Búsqueda de información técnica	●					Administrativa
5	Solicitud y entrega de materiales, herramientas y/o equipos	●					Administrativa
6	Limpieza de componentes removidos	●					Técnica
7	Inspección y mantenimiento de pozo de trenes	●					Técnica
8	Inspección y mantenimiento de tren de nariz	●					Técnica
9	Inspección y mantenimiento de APU	●					Técnica
10	Remoción Instalación de paneles Cielos	●					Técnica
11	Remoción Instalación de paneles laterales de cabina	●					Técnica
12	Remoción Instalación de tapas de tanques de combustible	●					Técnica
13	Remoción Instalación de Insoluciones	●					Técnica
14	Remoción Instalación de pisos de cabina	●					Técnica
15	Servicios de motor	●					Técnica
16	Inspección en proceso						Administrativa
17	Inspección final						Administrativa
18	Cierre y archivo de tarjeta						Administrativa
TOTAL		13		1	3	1	10 Op. técnicas

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	CURSOGRAMA SINÓPTICO

SECCIÓN	ESTRUCTURAS	PROCESO	OPERACIONES
ÁREA	HANGAR, TALLER	FECHA	5-feb-18
AERONAVE	BOEING 737	SUPERVISOR	TEC. LUIS AREQUIPA
ZONA	1, 2, 3, 4, 7	ELABORADO POR	ING. LUIS LAGOS

ORD	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS					Observación
		●	➔	◐	■	▼	
1	Recepción de tarjeta de trabajo					●	Administrativa
2	Planificación de tareas	●					Administrativa
3	Entrega y registro de tarjetas					●	Administrativa
4	Búsqueda de información técnica	●					Administrativa
5	Solicitud y entrega de materiales, herramientas y/o equipos	●					Administrativa
6	Reparación de corrosión en bodegas	●					Técnica
7	Remachado estructural de bodegas	●					Técnica
8	Corte de laminas	●					Técnica
9	Limpieza y componentes estructurales	●					Técnica
10	Demarcado y perforación de laminas	●					Técnica
11	Mantenimiento de ventanas	●					Técnica
12	Limpieza estructural de bodegas	●					Técnica
13	Inspección en proceso					●	Administrativa
14	Inspección final					●	Administrativa
15	Cierre y archivo de tarjeta					●	Administrativa
TOTAL		10		1	3	1	7 Op. técnicas

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	CURSOGRAMA SINÓPTICO

SECCIÓN	AVIÓNICA	PROCESO	OPERACIONES
ÁREA	HANGAR, TALLER BATERÍAS	FECHA	5-feb-18
AERONAVE	BOEING 737-500	SUPERVISOR	TEC. KLEVER BENALCÁZAR
ZONA	1 Y 2	ELABORADO POR	ING. LUIS LAGOS

ORD	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS					Observación
		●	➔	◐	■	▼	
1	Recepción de tarjeta de trabajo						
2	Planificación de tareas	●					Administrativa
3	Entrega y registro de tarjetas						
4	Búsqueda de información técnica	●					Administrativa
5	Solicitud y entrega de materiales, herramientas y/o equipos	●					Administrativa
6	Remoción instalación de componentes de cabina	●					Técnica
7	Inspección y mantenimiento de baterías	●					Técnica
8	Remoción instalación de Antenas y estáticas	●					Técnica
9	Inspección en proceso						
10	Inspección final						
11	Cierre y archivo de tarjeta						
TOTAL		7		1	3	1	3 Op. técnicas

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	CURSOGRAMA SINÓPTICO

SECCIÓN	NDT	PROCESO	OPERACIONES
ÁREA	HANGAR, LABORATORIO	FECHA	5-feb-18
AERONAVE	BOEING 737-500	SUPERVISOR	SUBS. JAIME ACURIO
ZONA	1 / Mesa, Lavabovo, Escritorio	ELABORADO POR	ING. LUIS LAGOS

ORD	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS					Observación
		●	➔	◐	■	▼	
1	Recepción de tarjeta de trabajo					●	Administrativa
2	Planificación de tareas	●					Administrativa
3	Entrega y registro de tarjetas					●	Administrativa
4	Búsqueda de información técnica	●					Administrativa
5	Solicitud y entrega de materiales, herramientas y/o equipos	●					Administrativa
6	Boroscopía de motor	●					Técnica
7	Líquidos penetrantes	●					Técnica
8	Corrientes inducidas	●					Técnica
9	Partículas magnéticas	●					Técnica
10	Inspección visual	●					Técnica
11	Inspección en proceso					●	Administrativa
12	Inspección final					●	Administrativa
13	Cierre y archivo de tarjeta					●	Administrativa
TOTAL		10		1	3	1	7 Op. técnicas

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	CURSOGRAMA SINÓPTICO

SECCIÓN	PINTURA	PROCESO	OPERACIONES
ÁREA	HANGAR, TALLER	FECHA	5-feb-18
AERONAVE	BOEING 737-500	SUPERVISOR	SUBS. KLEVER SHULKA
ZONA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	ELABORADO POR	ING. LUIS LAGOS

ORD	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS					Observación
		●	➔	◐	■	▼	
1	Recepción de tarjeta de trabajo					●	Administrativa
2	Planificación de tareas	●					Administrativa
3	Entrega y registro de tarjetas					●	Administrativa
4	Búsqueda de información técnica	●					Administrativa
5	Solicitud y entrega de materiales, herramientas y/o equipos	●					Administrativa
6	Demarcado y forro de diseños	●					Técnica
7	Lijado de aeronave exterior	●					Técnica
8	Lijado de componentes removidos	●					Técnica
9	Lijado de cowlings de motor	●					Técnica
10	Lijado de fuselaje bajo	●					Técnica
11	Pintura de alas	●					Técnica
12	Pintura de fuselaje bajo	●					Técnica
13	Inspección en proceso					●	Administrativa
14	Inspección final					●	Administrativa
15	Cierre y archivo de tarjeta					●	Administrativa
TOTAL		10		1	3	1	7 Op. técnicas

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	CURSOGRAMA SINÓPTICO

SECCIÓN	SUELDA	PROCESO	OPERACIONES
ÁREA	TALLER	FECHA	5-feb-18
AERONAVE	BOEING 737-500	SUPERVISOR	TEC. RAMIRO CHANATASIG
ZONA	3 Y 4	ELABORADO POR	ING. LUIS LAGOS

ORD	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS					Observación
		●	➔	◐	■	▼	
1	Recepción de tarjeta de trabajo					●	Administrativa
2	Planificación de tareas	●					Administrativa
3	Entrega y registro de tarjetas					●	Administrativa
4	Búsqueda de información técnica	●					Administrativa
5	Solicitud y entrega de materiales, herramientas y/o equipos	●					Administrativa
6	Corte de perfilería	●					Técnica
7	Soldadura de estructuras metálicas	●					Técnica
8	Amolado de materiales	●					Técnica
9	Soldadura TIG	●					Técnica
10	Inspección en proceso					●	Administrativa
11	Inspección final					●	Administrativa
12	Cierre y archivo de tarjeta					●	Administrativa
TOTAL		7		1	3	1	4 Op. técnicas

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	CURSOGRAMA SINÓPTICO

SECCIÓN	LOGÍSTICA	PROCESO	OPERACIONES
ÁREA	HANGAR, BODEGAS	FECHA	5-feb-18
AERONAVE	N/A	SUPERVISOR	TEC. WILLIAM CUJÍ
ZONA	N/A	ELABORADO POR	ING. LUIS LAGOS

ORD	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS					Observación
		●	➔	◐	■	▼	
1	Recepción de pedidos					●	Administrativa
2	Coordinación con proveedores	●					Administrativa
3	Envío de aprobación financiera					●	Administrativa
4	Realización de compra	●					Administrativa
5	Recepción y verificación de materiales, partes y repuestos	●					Técnica
6	Búsqueda y entrega de materiales	●					Técnica
7	Entrega recepción de herramientas y equipos	●					Técnica
8	Entrega de productos químicos a granel	●					Técnica
9	Archivo de documentación					●	Administrativa
TOTAL		6		1	1	1	4 Op. técnicas

Anexo 2 Formato de evaluación postural metodología OWAS

		DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF	
		EVALUACIÓN MÉTODO OWAS	
SECCIÓN		CÓDIGO	
ÁREA		FECHA	
AERONAVE		TÉCNICO	
ZONA		ELABORADO POR	
TAREA			

CÓDIGO DE POSTURA	
ESPALDA BRAZOS PIERNAS CARGA	

CÓDIGO DE POSTURA	CODIFICACIÓN POSTURAL				FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA	RIESGO
	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA			

Anexo 3 Formato de evaluación postural metodología REBA

		DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF	
EVALUACIÓN MÉTODO REBA			
SECCIÓN		CÓDIGO	
ÁREA		FECHA	
AERONAVE		TÉCNICO	
ZONA		ELABORADO POR	
TAREA			

CÓDIGO DE POSTURA			
GRUPO A	GRUPO B		

GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO						
	CUELLO						
	PIERNAS						
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA						
GRUPO B	BRAZO						
	ANTEBRAZO						
	MUÑECA						
INCREMENTO B	AGARRE						
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR						

Anexo 4 Formulario de consentimiento informado



DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA INVESTIGACIÓN DE TRABAJO POSTURAL ESTÁTICO Y LAS ALTERACIONES DORSO LUMBARES EN LAS ÁREAS OPERATIVAS DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO

Este Formulario de Consentimiento Informado se dirige a hombres y mujeres que laboran en el centro de mantenimiento aeronáutico DIAF, y se les invita a participar en la investigación TRABAJO POSTURAL ESTÁTICO Y LAS ALTERACIONES DORSO LUMBARES EN LOS TRABAJADORES DE LAS ÁREAS OPERATIVA DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO.

Investigador principal: Ing. Luis Lagos Cruz

Organización: Centro de mantenimiento aeronáutico DIAF

Patrocinador: Universidad Técnica de Ambato

Este documento de Consentimiento Informado tiene dos partes:

- PARTE I: Información (proporciona información sobre el estudio)
- PARTE II. Formulario de Consentimiento (para firmar si está de acuerdo en participar)

Se le dará una copia del Documento completo de Consentimiento Informado

PARTE I

Información

Mi nombre es Luis Lagos Cruz y soy maestrante de la maestría en seguridad e higiene industrial y ambiental de la Facultad de ingeniería en sistemas electrónica e industrial, de la Universidad técnica de Ambato, se está investigando sobre las alteraciones dorso lumbares en las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico, las cuales son un problema común en este país, le voy a dar información e invitarle a participar de esta investigación. No tiene que decidir hoy si a participar o no, antes puede hablar con alguien que se sienta cómodo sobre la investigación.

Puede que haya algunas palabras que no entienda. Por favor, avísame para darme tiempo a explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede preguntarme directamente o al equipo investigador.

Propósito

Las alteraciones dorso lumbares como lumbalgias, hernias discales, fisuras de discos entre otras dolencias, son comunes en diferentes tipos de actividades laborales de hoy en día, para poder prevenirlos estas afecciones, es necesario identificar cuáles son las causas principales a través de valoraciones posturales que se adoptan en el lugar de trabajo y de un diagnóstico expreso de los trabajadores involucrados, para establecer acciones que permitan corregir o prevenir el desarrollo e estas alteraciones, el cual es el propósito de esta investigación.

Tipo de Intervención de Investigación

Esta investigación incluirá la aplicación de un cuestionario (encuesta) y la toma de fotografías de las tareas que desempeña en su lugar de trabajo, no más de 4 visitas.

Selección de participantes

Se invita a todos los adultos que laboran en las diferentes áreas o secciones operativas del centro de mantenimiento aeronáutico para diagnosticar las afecciones en el sistema musculoesquelético.

Participación Voluntaria

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar o no, continuarán todos los derechos como trabajador en el centro de mantenimiento y nada cambiará. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.



Información sobre el cuestionario y aplicación de metodología

El cuestionario a aplicarse está diseñado para determinar las dolencias en partes específicas de su cuerpo y así como el tratamiento y niveles dolor de las mismas. Se mantendrá una estricta confidencialidad de las respuestas para su seguridad, este cuestionario esta validado a nivel regional y ha sido utilizado por varias empresas con diversas actividades económicas.

La metodología de valoración postural está enfocada a determinar el nivel de riesgo de las posturas adoptadas en su lugar de trabajo para posteriormente corregirlas mediante la toma de acciones correctivas; los métodos están validados por distintas autoridades de seguridad y salud en el trabajo a nivel internacional y han arrojado excelentes resultados para las acciones preventivas y de mejora.

Procedimientos y Protocolo

- En primera instancia le solicitamos que llene el cuestionario de diagnóstico de dolencias musculoesqueléticas (cuestionario nórdico).
- Posteriormente se realizará una visita a su lugar de trabajo para registrar las posturas que adopta durante la ejecución de las mismas.
- En caso de tener alguna duda o de no registrarse las posturas en su totalidad acordaremos con su persona un día para volver a registrar las mencionadas posturas.

Duración

La aplicación del cuestionario durará 20 minutos como máximo de su jornada laboral, posteriormente las visitas a su jornada laboral dependerá del tipo de tarea que esté realizando con máximo de 4 horas por tarea para registrar información de las posturas adoptadas.

Para el procesamiento de los resultados la investigación durará seis meses aproximadamente.

Riesgos

No existe ningún riesgo para el bienestar de los participantes en el desarrollo de esta investigación.

Molestias

Al participar en esta investigación es posible que experimente molestias al ser registrado en fotografías.

Beneficios

Si usted participa en esta investigación, se beneficiará en cuanto se podrá mejorar las condiciones de trabajo en la ejecución de sus tareas laborales, en tanto se implementen las acciones correctivas.

Confidencialidad

Nosotros no compartiremos la identidad de aquellos que participen en la investigación. La información que recojamos por este proyecto de investigación se mantendrá confidencial.

La información acerca de usted que se recogerá durante la investigación será puesta fuera de alcance y nadie sino los investigadores tendrán acceso a verla. Cualquier información personal acerca de usted tendrá un número en vez de su nombre. Solo el investigador principal sabrá cuál es su número y donde localizarlo.

Compartiendo los Resultados

El conocimiento que obtengamos por realizar esta investigación se compartirá con usted antes de que se haga disponible al público. No se compartirá información confidencial. Se compartirá información de resultados con los jefes de área y el Gerente de la institución. Después de estos encuentros, se publicarán los resultados para que otras personas interesadas puedan aprender de nuestra investigación.

Derecho a negarse o retirarse

Usted no tiene que participar en esta investigación si no desea hacerlo y el negarse a participar no le afectará en ninguna forma a que sea tratado en su lugar de trabajo. Usted todavía tendrá todos



los derechos y beneficios de la empresa. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que desee sin perder sus derechos.

Usted no tiene por qué tomar parte en esta investigación si no desea hacerlo. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento que quiera. Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

A Quién Contactar

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar cualquiera de las siguientes personas:

Luis Lagos Cruz Telf.: 0987396952; e-mail: lucho_nton27@hotmail.com

Dr. Mario Rivera Telf.: 0995040690; e-mail: mario.rivera568@gmail.com

PARTE II

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

He sido invitado a participar en la investigación de alteraciones dorso lumbres y el riesgo postural estático en las áreas operativas de mantenimiento aeronáutico. Entiendo que recibiré cuestionario para su adecuado llenado y visitas mi lugar de trabajo para registrar fotografías de las posturas adoptadas por mi persona. He sido informado de que no existen riesgos. Sé me ha explicado los beneficios futuros de este estudio ha proporcionado el nombre de un investigador que puede ser fácilmente contactado usando el nombre y la dirección que se me ha dado de esa persona.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado.

Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna mis derechos o beneficios como trabajador.

Nombre del Participante _____

Firma del Participante _____

Fecha _____

Día/mes/año

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmo que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del Investigador _____


Firma del Investigador _____

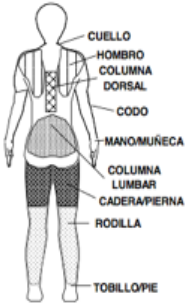
Fecha _____

Día/mes/año

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento Informado _____ (iniciales del investigador/asistente)

Anexo 5 Cuestionario Nórdico de Kuorinka

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF APLICACIÓN DE CUESTIONARIO NÓRDICO	AÑO
		REV.

 <p>El siguiente es un cuestionario estandarizado para la detección y análisis de síntomas musculoesquelético, aplicable 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.</p> <p>Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales.</p> <p>En el dibujo de al lado se observan las distintas partes corporales contempladas en el cuestionario. Los límites entre las distintas partes no están claramente definidos y, no es problema porque se superponen.</p> <p>Este cuestionario es anónimo y nada en él puede informar qué persona en específico ha respondido cuál formulario.</p> <p>Los objetivos que se buscan son dos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● mejorar las condiciones en que se realizan las tareas, a fin de ● mejorar los procedimientos de trabajo, de modo de hacerlos más fáciles y productivos. <p>Toda la información aquí recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga en el trabajo.</p> <p>Le solicitamos responder señalando en qué parte de su cuerpo tiene o ha tenido dolores, molestias o problemas, marcando los cuadros de las páginas siguientes.</p>	DATOS PRELIMINARES	
	UBICACIÓN DEL CENTRO DE TRABAJO <input type="checkbox"/> UIO <input type="checkbox"/> LTJ <input type="checkbox"/> GYE	
ÁREA / SECCIÓN <i>(escriba)</i> _____	CARGO <i>(escriba)</i> _____	ANTIGÜEDAD EN EL CARGO <i>(escriba en años)</i> _____
TIPO DE CONTRATO <input type="checkbox"/> MILITAR <input type="checkbox"/> NOMINA <input type="checkbox"/> SERVICIOS PROF	GENERO <input type="checkbox"/> MASCULINO <input type="checkbox"/> FEMENINO <input type="checkbox"/> LGBTI	
EDAD _____	¿Qué tipo de actividades desempeña? <input type="checkbox"/> TÉCNICAS <input type="checkbox"/> ADMINISTRATIVAS	
¿usted fuma? <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Frecuentemente	¿practica deporte o realiza alguna actividad física? <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> A veces <input type="checkbox"/> Frecuentemente	

CUESTIONARIO NÓRDICO

1. ¿ha tenido molestias en.....?

CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Izdo. <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Dcho.	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Izdo. <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Dcho. <input type="checkbox"/> Ambos	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> Izdo. <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Dcho. <input type="checkbox"/> Ambos

Si ha contestado NO a la pregunta 1 (todos los elementos), no conteste más y devuelva la encuesta

2. ¿desde hace cuánto tiempo?

CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO

3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?

CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

Si ha contestado NO a la pregunta 4 (todos los elementos), no conteste más y devuelva la encuesta

5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?

CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días
<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días	<input type="checkbox"/> 8-30 días
<input type="checkbox"/> >30 días	<input type="checkbox"/> >30 días	<input type="checkbox"/> >30 días	<input type="checkbox"/> >30 días	<input type="checkbox"/> >30 días
<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre

6. ¿cuánto dura cada episodio?

CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
<input type="checkbox"/> < 1 hora	<input type="checkbox"/> < 1 hora	<input type="checkbox"/> < 1 hora	<input type="checkbox"/> < 1 hora	<input type="checkbox"/> < 1 hora
<input type="checkbox"/> 1-24 horas	<input type="checkbox"/> 1-24 horas	<input type="checkbox"/> 1-24 horas	<input type="checkbox"/> 1-24 horas	<input type="checkbox"/> 1-24 horas
<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días	<input type="checkbox"/> 1-7 días
<input type="checkbox"/> 1-4 semanas	<input type="checkbox"/> 1-4 semanas	<input type="checkbox"/> 1-4 semanas	<input type="checkbox"/> 1-4 semanas	<input type="checkbox"/> 1-4 semanas
<input type="checkbox"/> >1 mes	<input type="checkbox"/> >1 mes	<input type="checkbox"/> >1 mes	<input type="checkbox"/> >1 mes	<input type="checkbox"/> >1 mes

7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?

CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día	<input type="checkbox"/> 0 día
<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días	<input type="checkbox"/> 1 a 7 días
<input type="checkbox"/> 1-4 semanas	<input type="checkbox"/> 1-4 semanas	<input type="checkbox"/> 1-4 semanas	<input type="checkbox"/> 1-4 semanas	<input type="checkbox"/> 1-4 semanas
<input type="checkbox"/> >1 mes	<input type="checkbox"/> >1 mes	<input type="checkbox"/> >1 mes	<input type="checkbox"/> >1 mes	<input type="checkbox"/> >1 mes

8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?

CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?

CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No

10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)


CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 2
<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 5

11. ¿a qué atribuye estas molestias?

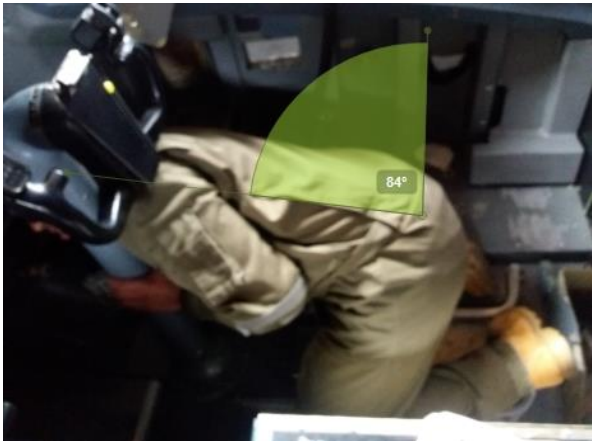
CUELLO	HOMBRO	DORSAL O LUMBAR	CODO O ANTEBRAZO	MUÑECA O MANO


Puede agregar cualquier comentario de su interés aquí abajo o al reverso de la hoja. Muchas gracias

Anexo 6 Muestra de fichas de evaluación OWAS registradas

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	EVALUACIÓN MÉTODO OWAS

SECCIÓN	AVIÓNICA	CÓDIGO	AVC-01
ÁREA	HANGAR	FECHA	3-abr-18
AERONAVE	BOEING 737-500	TÉCNICO	JL-910
ZONA	ZONA 1	ELABORADO POR	ING.LUIS LAGOS
TAREA	REMOCIÓN INSTALACIÓN DE COMPONENTES EN CABINA DE PILOTOS		

CÓDIGO DE POSTURA	AVC-01-P1
	ESPALDA Inclined BRAZOS One arm below and the other above the shoulder PIERNAS Kneeling CARGA Force less than 10kg

CÓDIGO DE POSTURA	AVC-01-P2
	ESPALDA Inclined BRAZOS Both arms below the shoulders PIERNAS Kneeling CARGA Force less than 10kg

CÓDIGO DE POSTURA	AVC-01-P3
--------------------------	-----------



- ESPALDA** Inclinata
- BRAZOS** Los dos brazos encima de los hombros
- PIERNAS** De pie cargado el peso en una pierna recta
- CARGA** Fuerza menos de 10kg

CÓDIGO DE POSTURA	CODIFICACIÓN POSTURAL				FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA	RIESGO
	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA			
AVC-01-P1	2	2	6	1	3	30%	3
AVC-01-P2	2	1	6	1	5	50%	2
AVC-01-P3	2	3	3	1	2	20%	3

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	EVALUACIÓN MÉTODO OWAS

SECCIÓN	ESTRUCTURA	CÓDIGO	ETS-05
ÁREA	HANGAR	FECHA	10-abr-18
AERONAVE	N/A	TÉCNICO	JM-850
ZONA	MESA	ELABORADO POR	ING.LUIS LAGOS
TAREA	DEMARCADO Y PERFORACIÓN DE LAMINAS		

CÓDIGO DE POSTURA	EST-05-P1		
	ESPALDA	Inclinada	
	BRAZOS	Ambos brazos bajo los hombros	
	PIERNAS	De pie con las dos piernas rectas	
	CARGA	Fuerza menos de 10kg	

CÓDIGO DE POSTURA	EST-05-P2		
	ESPALDA	Inclinada	
	BRAZOS	Ambos brazos bajo los hombros	
	PIERNAS	De pie con las dos piernas rectas	
	CARGA	Fuerza menos de 10kg	

CÓDIGO DE POSTURA	CODIFICACIÓN POSTURAL				FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA	RIESGO
	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA			
EST-05-P1	2	1	2	1	4	40%	2
EST-05-P2	2	1	2	1	4	40%	2

SECCIÓN	ESTRUCTURAS	CÓDIGO	EST-07
ÁREA	TALLER DE ESTRUCTURAS	FECHA	18-abr-18
AERONAVE	BOEING 737-500	TÉCNICO	MC-650
ZONA	2	ELABORADO POR	ING.LUIS LAGOS
TAREA	LIMPIEZA ESTRUCTURAL DE BODEGAS		


CÓDIGO DE POSTURA	EST-07-P1
	<p>ESPALDA Inclclinada</p> <p>BRAZOS Ambos brazos bajo los hombros</p> <p>PIERNAS De pie o agachado con una pierna doblada</p> <p>CARGA Fuerza menos de 10kg</p>

CÓDIGO DE POSTURA	EST-07-P2
	<p>ESPALDA Inclclinada</p> <p>BRAZOS Ambos brazos bajo los hombros</p> <p>PIERNAS De pie o agachado con una pierna doblada</p> <p>CARGA Fuerza menos de 10kg</p>


CÓDIGO DE POSTURA	EST-07-P3
	<p>ESPALDA Inclínada</p> <p>BRAZOS Ambos brazos bajo los hombros</p> <p>PIERNAS De pie o agachado con las dos piernas dobladas</p> <p>CARGA Fuerza menos de 10 kg</p>


CÓDIGO DE POSTURA	EST-07-P4
	<p>ESPALDA Inclínada</p> <p>BRAZOS Un brazo bajo y otro encima del hombro</p> <p>PIERNAS De pie o agachado con una pierna doblada</p> <p>CARGA Fuerza menos de 10kg</p>


CÓDIGO DE POSTURA	CODIFICACIÓN POSTURAL				FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA	RIESGO
	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA			
EST-07-P1	2	1	5	1	2	20%	3
EST-07-P2	2	1	5	1	2	20%	3
EST-07-P3	2	1	5	1	2	20%	3
EST-07-P4	2	2	5	1	2	20%	3


	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	EVALUACIÓN MÉTODO OWAS

SECCIÓN	LOGÍSTICA	CÓDIGO	LGT-01
ÁREA	HANGAR	FECHA	3-sep-18
AERONAVE	N/A	TÉCNICO	XC-745
ZONA	BAHÍA DE RECEPCIÓN	ELABORADO POR	ING.LUIS LAGOS
TAREA	VERIFICACIÓN DE MATERIALES, PARTES Y REPUESTOS		


CÓDIGO DE POSTURA	LGT-01-P1
	<p>ESPALDA Erguida</p> <p>BRAZOS Ambos brazos bajo los hombros</p> <p>PIERNAS De pie con las dos piernas rectas</p> <p>CARGA Fuerza entre 10 y 20 kg</p>


CÓDIGO DE POSTURA	LGT-01-P2
	<p>ESPALDA Erguida</p> <p>BRAZOS Ambos brazos bajo los hombros</p> <p>PIERNAS De pie con las dos piernas rectas</p> <p>CARGA Fuerza entre 10 y 20 kg</p>

CÓDIGO DE POSTURA		LGT-01-P3					
		ESPALDA	Inclinada				
		BRAZOS	Ambos brazos bajo los hombros				
		PIERNAS	De pie con las dos piernas rectas				
		CARGA	Fuerza menos de 10kg				
CÓDIGO DE POSTURA	CODIFICACIÓN POSTURAL				FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA	RIESGO
	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA			
LGT-01-P1	2	1	2	2	5	50%	2
LGT-01-P2	1	1	2	2	2,5	25%	1
LGT-01-P3	2	1	2	1	2,5	25%	2

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	EVALUACIÓN MÉTODO OWAS

SECCIÓN	MANTENIMIENTO	CÓDIGO	MNT-01
ÁREA	HANGAR	FECHA	23-abr-18
AERONAVE	N/A	TÉCNICO	DL-740
ZONA	MESA Y PISO	ELABORADO POR	ING.LUIS LAGOS
TAREA	LIMPIEZA DE COMPONENTES REMOVIDOS		



CÓDIGO DE POSTURA	MNT-01-P1		
	ESPALDA	Erguida	
	BRAZOS	Ambos brazos bajo los hombros	
	PIERNAS	De pie con las dos piernas rectas	
	CARGA	Fuerza menos de 10 kg	

CÓDIGO DE POSTURA	MNT-01-P2		
	ESPALDA	Inclinada	
	BRAZOS	Los dos brazos encima de los hombros	
	PIERNAS	Arrodillado	
	CARGA	Fuerza menos de 10 kg	

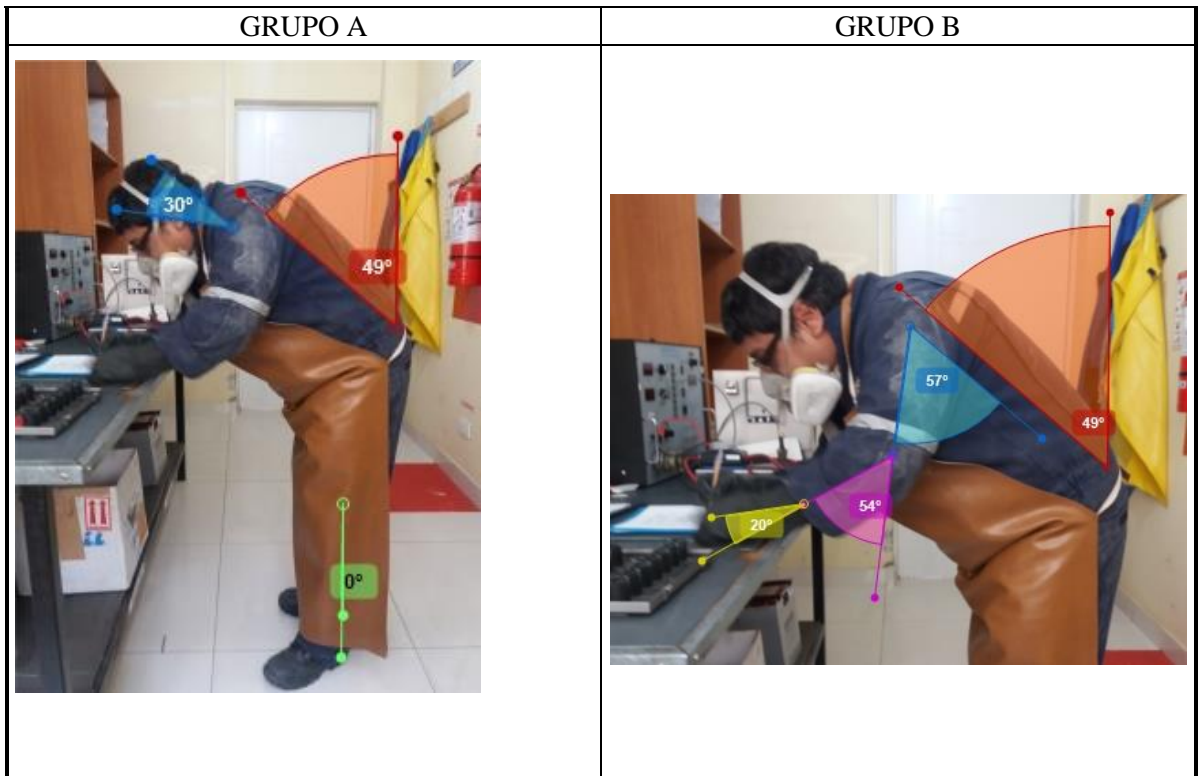
CÓDIGO DE POSTURA	CODIFICACIÓN POSTURAL				FRECUENCIA	% DE FRECUENCIA	RIESGO
	ESPALDA	BRAZOS	PIERNAS	CARGA			
MNT-01-P1	1	1	2	1	5	50%	1
MNT-01-P2	2	3	6	1	5	50%	4

Anexo 7 Muestra de fichas de evaluación REBA registradas

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF		
	EVALUACIÓN MÉTODO REBA		
SECCIÓN	AVIÓNICA	CÓDIGO	AVC-02
ÁREA	HANGAR	FECHA	3-abr-18
AERONAVE	N/A	TÉCNICO	JG-098
ZONA	N/A	ELABORADO POR	ING.LUIS LAGOS
TAREA	INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE BATERÍAS		

CÓDIGO DE POSTURA	AVC-02-P1		
GRUPO A		GRUPO B	
			

GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	1	0	1	1	0	INAPRECIABLE
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	1	0				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	0	0	0			
GRUPO B	BRAZO	2	0	3			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	2	0				
INCREMENTO B	AGARRE	0	0	0			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				0		
CÓDIGO DE POSTURA		AVC-02-P2					



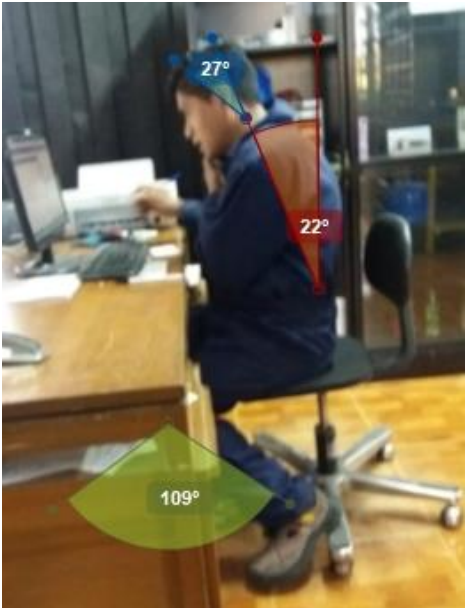
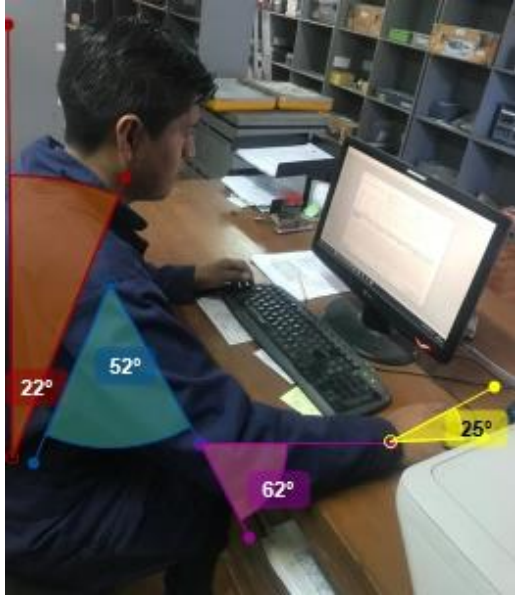
GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	3	0	4	5	2	MEDIO
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	1	0				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	0	0	0			
GRUPO B	BRAZO	3	0	5			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	2	0				
INCREMENTO B	AGARRE	0	0	0			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				0		

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	EVALUACIÓN MÉTODO REBA

SECCIÓN	LOGÍSTICA	CÓDIGO	LGT-03
ÁREA	BAHÍA DE HERRAMIENTAS	FECHA	4-sep-18
AERONAVE	N/A	TÉCNICO	FC-580
ZONA	BODEGA DE HERRAMIENTAS	ELABORADO POR	ING.LUIS LAGOS
TAREA	ENTREGA RECEPCIÓN DE HERRAMIENTAS		

CÓDIGO DE POSTURA	LGT-03-P1
GRUPO A	GRUPO B


GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	3	0	7	10	3	ALTO
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	2	2				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	1	0	1			
GRUPO B	BRAZO	3	0	5			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	2	0				
INCREMENTO B	AGARRE	1	0	1			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				0		

CÓDIGO DE POSTURA		LGT-03-P3
GRUPO A		GRUPO B
		

GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	3	0	4	5	2	MEDIO
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	1	0				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	0	0	0			
GRUPO B	BRAZO	3	0	5			
	ANTEBRAZO	1	0				
	MUÑECA	2	1				
INCREMENTO B	AGARRE	0	0	0			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				0		

CÓDIGO DE POSTURA		LGT-03-P4	
GRUPO A		GRUPO B	
			

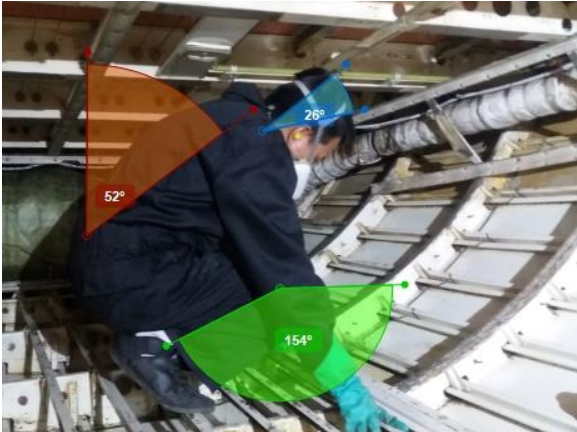
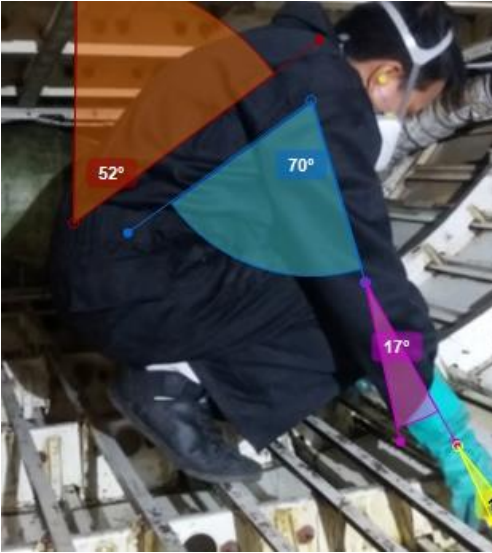
GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	2	0	3	3	1	BAJO
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	1	0				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	0	0	0			
GRUPO B	BRAZO	2	0	2			
	ANTEBRAZO	1	0				
	MUÑECA	2	0				
INCREMENTO B	AGARRE	0	0	0			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				0		

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	EVALUACIÓN MÉTODO REBA

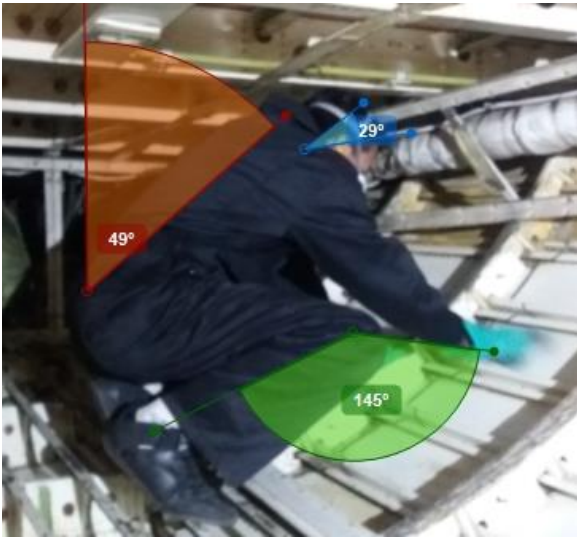

SECCIÓN	ESTRUCTURAS	CÓDIGO	ETS-07
ÁREA	HANGAR	FECHA	18-abr-18
AERONAVE	BOEING 737-500	TÉCNICO	TG-0976
ZONA	2	ELABORADO POR	ING.LUIS LAGOS
TAREA	LIMPIEZA ESTRUCTURAL DE BODEGAS		

CÓDIGO DE POSTURA	EST-06-P1	
GRUPO A	GRUPO B	
		

GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	4	0	8	10	4	MUY ALTO
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	2	2				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	0	0	0			
GRUPO B	BRAZO	3	0	5			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	2	0				
INCREMENTO B	AGARRE	0	0	0			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				1		

CÓDIGO DE POSTURA		ETS-07-P2	
GRUPO A		GRUPO B	
			

GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	3	0	7	9	3	ALTO
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	2	2				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	0	0	0			
GRUPO B	BRAZO	3	0	5			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	1	1				
INCREMENTO B	AGARRE	0	0	0			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				1		

CÓDIGO DE POSTURA		EST-07-P3
GRUPO A		GRUPO B
		

GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	3	0	7	9	3	ALTO
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	2	2				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	0	0	0			
GRUPO B	BRAZO	3	0	5			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	2	1				
INCREMENTO B	AGARRE	0	0	0			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				1		

CÓDIGO DE POSTURA		EST-07-P4	
GRUPO A		GRUPO B	
			

GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	3	0	6	8	3	ALTO
	CUELLO	1	0				
	PIERNAS	2	2				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	0	0	0			
GRUPO B	BRAZO	3	0	5			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	2	0				
INCREMENTO B	AGARRE	0	0	0			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				1		

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	EVALUACIÓN MÉTODO REBA


SECCIÓN	MANTENIMIENTO	CÓDIGO	MNT-09
ÁREA	HANGAR	FECHA	14-may-18
AERONAVE	BOEING 737-500	TÉCNICO	JH-9765
ZONA	1	ELABORADO POR	ING.LUIS LAGOS
TAREA	REMOCIÓN INSTALACIÓN DE PISOS DE CABINA		

CÓDIGO DE POSTURA	MNT-09-P1
GRUPO A	GRUPO B

GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	3	0	6	8	3	ALTO
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	1	2				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	0	0	0			
GRUPO B	BRAZO	3	0	4			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	1	0				
INCREMENTO B	AGARRE	1	0	1			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				1		

CÓDIGO DE POSTURA		MNT-09-P2
GRUPO A		GRUPO B
		

GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	3	0	6	8	3	ALTO
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	1	2				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	1	0	1			
GRUPO B	BRAZO	3	0	3			
	ANTEBRAZO	1	0				
	MUÑECA	1	0				
INCREMENTO B	AGARRE	1	0	1			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				1		

	DIRECCIÓN DE LA INDUSTRIA AERONÁUTICA DIAF
	EVALUACIÓN MÉTODO REBA

SECCIÓN	NDT	CÓDIGO	NDT-02
ÁREA	LABORATORIO NDT	FECHA	21-may-18
AERONAVE	BOEING 737-500	TÉCNICO	SM-9876
ZONA	N/A	ELABORADO POR	ING.LUIS LAGOS
TAREA	LIQUIDO PENETRANTES		

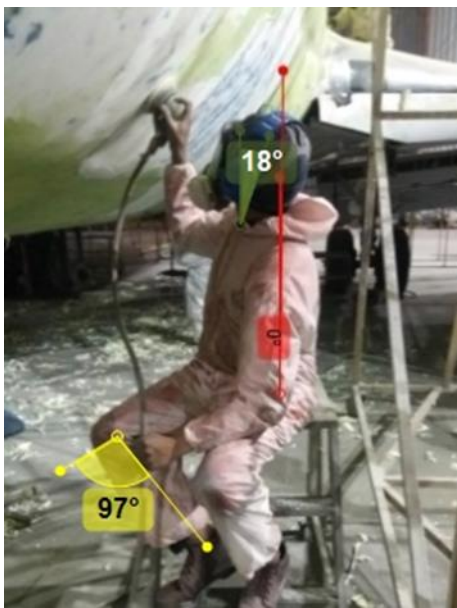
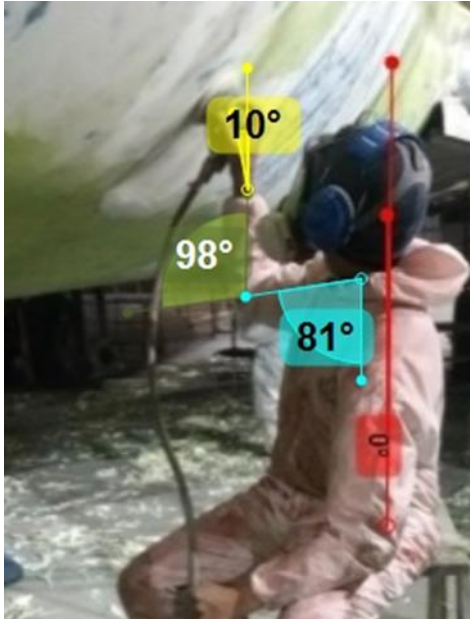
CÓDIGO DE POSTURA	NDT-02-P1	
GRUPO A	GRUPO B	
		

GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	2	0	3	4	2	MEDIO
	CUELLO	2	1				
	PIERNAS	1	0				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	2	0	2			
GRUPO B	BRAZO	2	0	2			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	1	0				
INCREMENTO B	AGARRE	1	0	1			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				1		

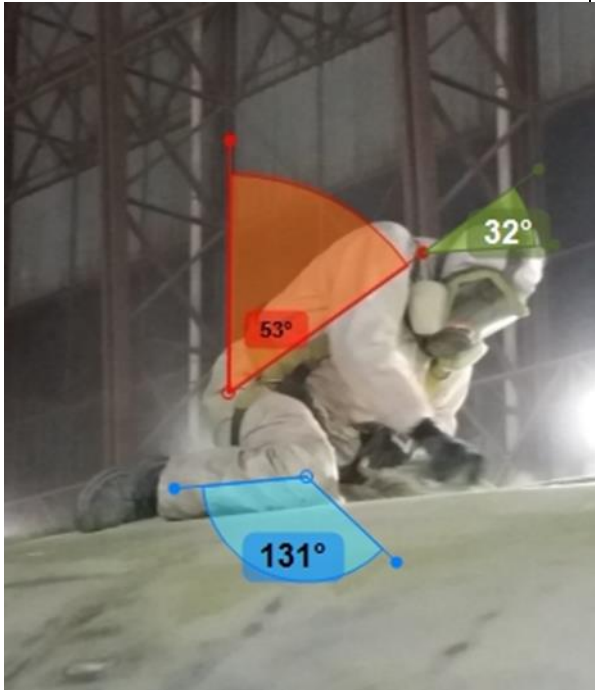

CÓDIGO DE POSTURA		NDT-02-P2	
GRUPO A		GRUPO B	
			

GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	1	0	2	3	2	MEDIO
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	2	0				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	1	0	1			
GRUPO B	BRAZO	2	0	2			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	1	0				
INCREMENTO B	AGARRE	1	1	2			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				1		

SECCIÓN	PINTURA	CÓDIGO	PRA-02
ÁREA	HANGAR	FECHA	24-ago-18
AERONAVE	BOEING 737 500	TÉCNICO	JO-3456
ZONA	1,2,3,4 Y 5	ELABORADO POR	ING.LUIS LAGOS
TAREA	LIJADO DE AERONAVE		

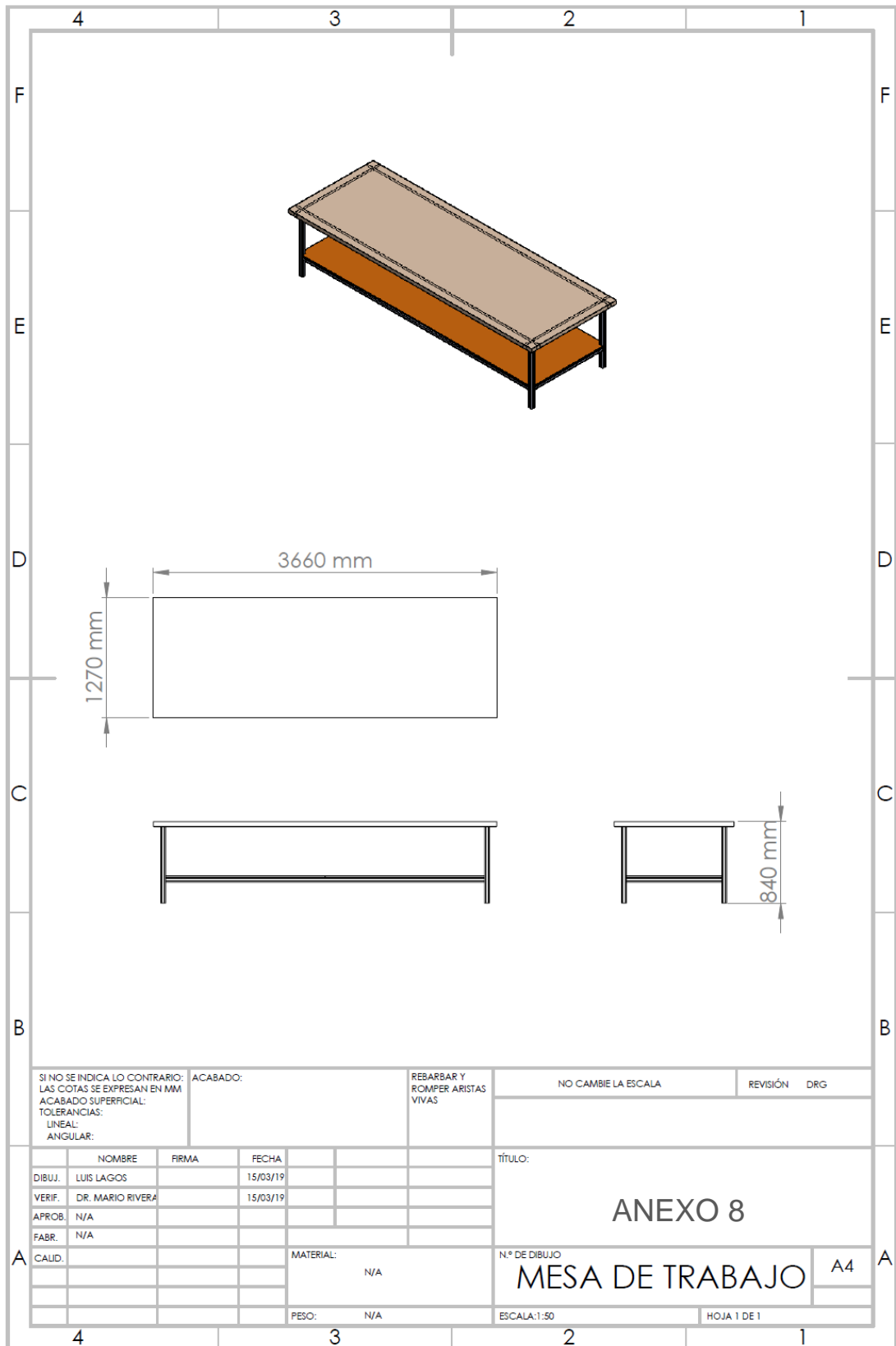
CÓDIGO DE POSTURA	PRA-02-P1
GRUPO A	GRUPO B
	

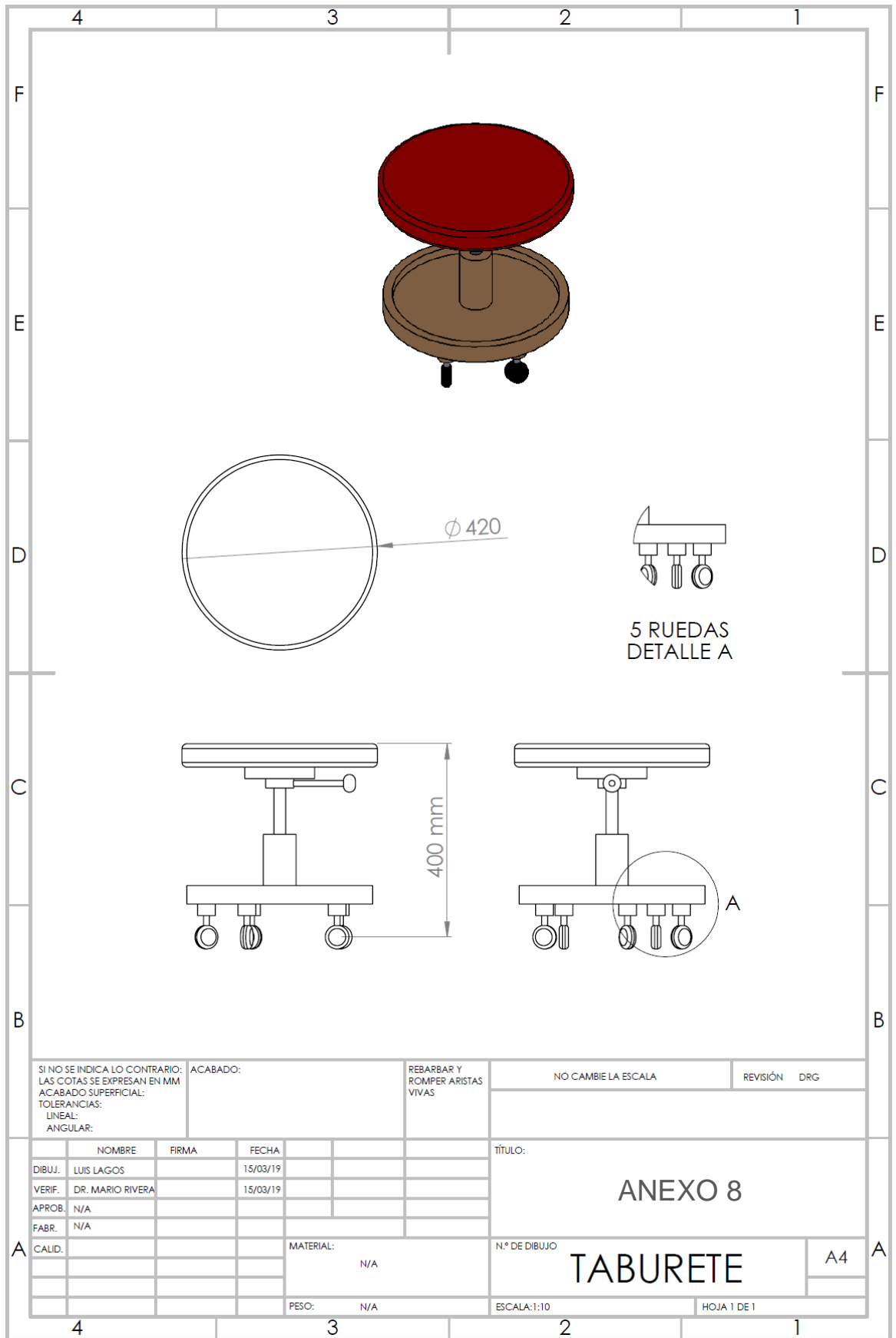
GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	1	1	4	4	2	MEDIO
	CUELLO	1	0				
	PIERNAS	1	2				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	0	0	0			
GRUPO B	BRAZO	3	0	4			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	1	0				
INCREMENTO B	AGARRE	0	0	0			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				0		

CÓDIGO DE POSTURA		PRA-02-P3	
GRUPO A		GRUPO B	
			

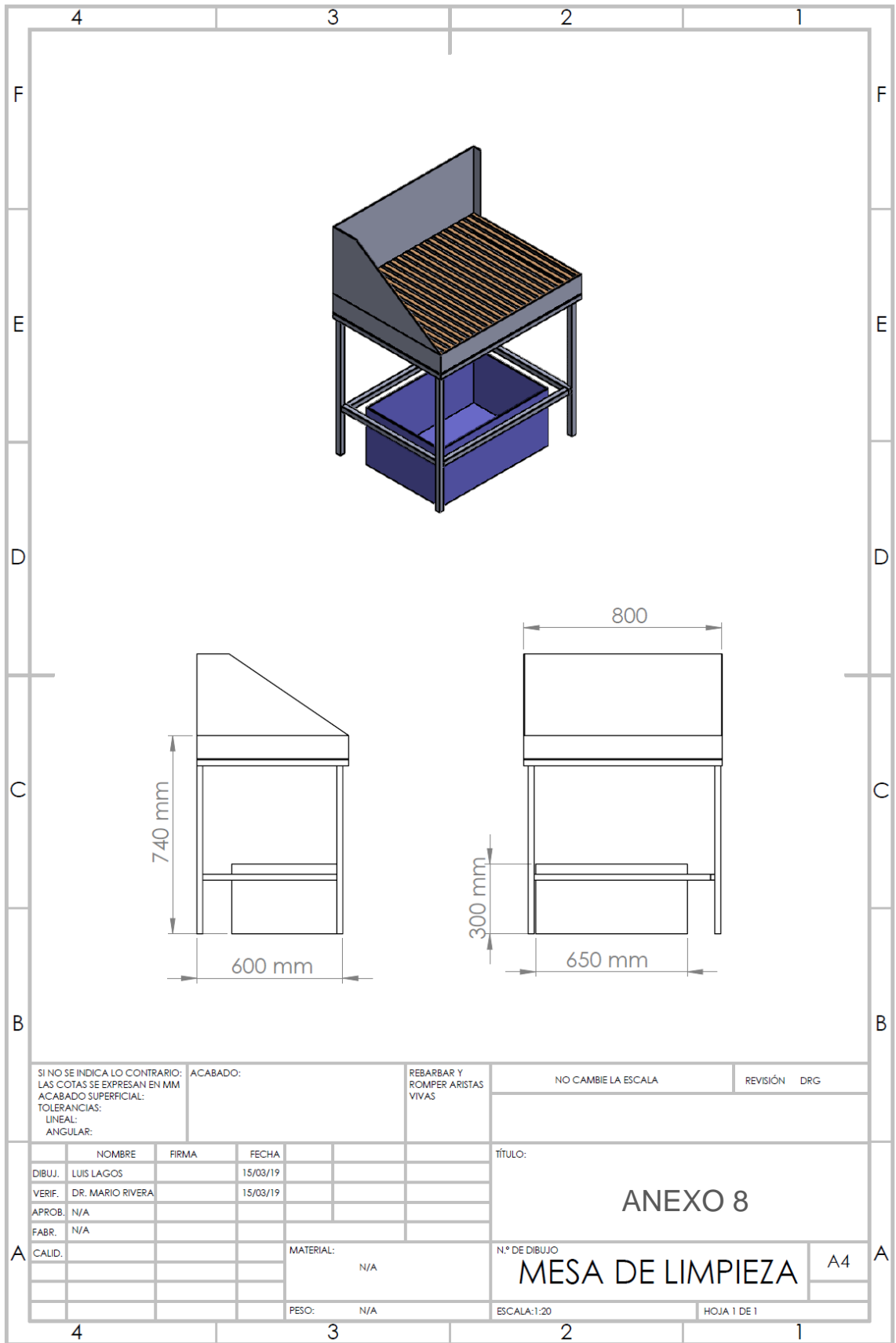
GRUPO	VARIABLE	PUNT.	ADIC.	PUNT. GRUPAL	PUNT. C	NIVEL	RIESGO
GRUPO A	TRONCO	3	0	6	8	3	ALTO
	CUELLO	2	0				
	PIERNAS	1	2				
INCREMENTO A	CARGA O FUERZA	0	0	0			
GRUPO B	BRAZO	3	0	5			
	ANTEBRAZO	2	0				
	MUÑECA	2	0				
INCREMENTO B	AGARRE	0	0	0			
INCREMENTO C	TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR				0		

Anexo 8 Planos de mobiliario de trabajo

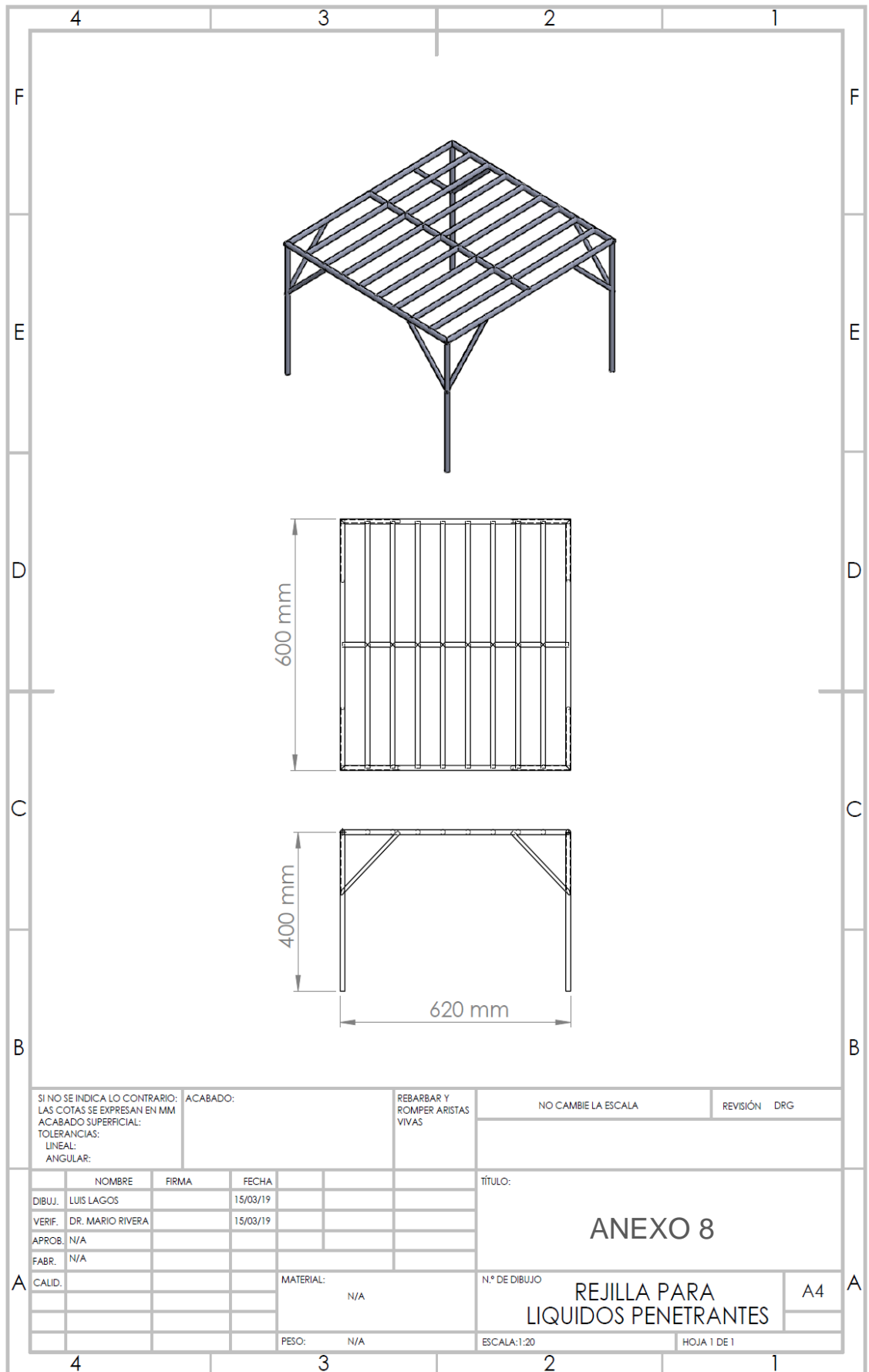




SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:		ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN DRG
DIBUJ. LUIS LAGOS		FIRMA	FECHA 15/03/19	TÍTULO: ANEXO 8	
VERIF. DR. MARIO RIVERA			FECHA 15/03/19		
APROB. N/A					
FABR. N/A					
CALID.		MATERIAL: N/A		N.º DE DIBUJO	A4
		PESO: N/A		ESCALA: 1:10	HOJA 1 DE 1



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO: LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM ACABADO SUPERFICIAL: TOLERANCIAS: LINEAL: ANGULAR:			ACABADO:	REBARBAR Y ROMPER ARISTAS VIVAS	NO CAMBIE LA ESCALA	REVISIÓN	DRG																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>FIRMA</th> <th>FECHA</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DIBUJ. LUIS LAGOS</td> <td></td> <td>15/03/19</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VERIF. DR. MARIO RIVERA</td> <td></td> <td>15/03/19</td> <td></td> </tr> <tr> <td>APROB. N/A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FABR. N/A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				NOMBRE	FIRMA	FECHA		DIBUJ. LUIS LAGOS		15/03/19		VERIF. DR. MARIO RIVERA		15/03/19		APROB. N/A				FABR. N/A				TÍTULO:			
NOMBRE	FIRMA	FECHA																									
DIBUJ. LUIS LAGOS		15/03/19																									
VERIF. DR. MARIO RIVERA		15/03/19																									
APROB. N/A																											
FABR. N/A																											
CALID.				MATERIAL:	N° DE DIBUJO																						
				N/A	ANEXO 8																						
				PESO:	MESA DE LIMPIEZA																						
				N/A	ESCALA:1:20		A4																				
					HOJA 1 DE 1																						



SI NO SE INDICA LO CONTRARIO:
 LAS COTAS SE EXPRESAN EN MM
 ACABADO SUPERFICIAL:
 TOLERANCIAS:
 LINEAL:
 ANGULAR:

ACABADO:

REBARBAR Y
 ROMPER ARISTAS
 VIVAS

NO CAMBIE LA ESCALA

REVISIÓN DRG

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
DIBUJ.	LUIS LAGOS		15/03/19
VERIF.	DR. MARIO RIVERA		15/03/19
APROB.	N/A		
FABR.	N/A		
CALID.			

TÍTULO:

ANEXO 8

N.º DE DIBUJO

REJILLA PARA
 LIQUIDOS PENETRANTES

A4

MATERIAL:
 N/A

PESO:
 N/A

ESCALA:1:20

HOJA 1 DE 1

Anexo 9 Programa de pausas activas

PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS DEL CENTRO DE MANTENIMIENTO AERONÁUTICO DIAF

Referencia

- CAN Decision 584 Art. 11 lit. k
- NTP 916

Introducción

El presente procedimiento tiene como objeto determinar los lineamientos para efectuar ejercicios de pausas activas, para prevenir la generación de trastornos musculoesqueléticos, mediante la distinción del sistema musculoesquelético.

Alcance

El presente procedimiento tiene su alcance a todo el personal técnico de la DIAF, en las actividades con riesgo ergonómico no hayan podido ser prevenidas en el entorno laboral.

Responsabilidad

Todo el personal técnico de la DIAF es responsable del cumplimiento del presente procedimiento.

Los supervisores de las secciones o responsables de áreas operativas son responsables de sociabilizar el presente procedimiento.

Procedimiento

A. Recomendaciones previas



- a) No espere sentir dolor en algún elemento musculoesquelético para realizar las pausas activas.
- b) Si tiene dolencias en alguna zona específica del cuerpo que no le permita realizar las pausas activas, no las ejecute y consulte al médico.
- c) No improvise los ejercicios, únicamente realice los indicados en el presente procedimiento.



B. Desarrollo



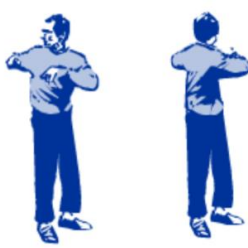

1. Las pausas activas se aplicarán cuando el personal técnico ejecute por 2 horas o más, tareas operativas en aeronaves como:


- Bodegas de carga,
- Cabina de pilotos,
- Parte baja de motores,
- Tanques de combustible,
- Trenes de aterrizaje, y
- Toda aquella actividad que involucre posturas forzadas o movimientos repetitivos.



2. Las pausas activas se ejecutarán con un mínimo de 5 minutos cada dos horas de exposición.
3. Realice los ejercicios de pausas activas según las siguientes partes del cuerpo:

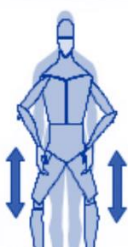


CUELLO			
ORD	IMAGEN	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN / REPETICIONES
1		Realice movimiento suave, continuo y fluido con el cuello hacia ambos lados	3 a 5 segundos por lado
2		Realice giros con movimiento suave, continuo y fluido con el cuello hacia ambos lados	3 a 5 segundos por lado

HOMBROS			
ORD	IMAGEN	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN / REPETICIONES
1		Realice una rotación de hombros	De 8 a 10 segundos
2		Realice movimiento de brazos de atrás hacia adelante con rotación de brazos	De 8 a 10 segundos

ESPALDA			
ORD	IMAGEN	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN / REPETICIONES
1		Apoyado en una silla con los brazos extendidos movimiento de la espalda de atrás hacia adelante	De 8 a 10 segundos
2		Con los brazos en la cintura movimiento de la espalda de atrás hacia adelante	De 8 a 10 segundos
3		Realice una rotación del tronco con los brazos levantados	De 8 a 10 segundos
4		Contraiga sus abdominales, durante el ejercicio siga respirando	De 8 a 10 segundos

MANOS Y BRAZOS			
ORD	IMAGEN	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN / REPETICIONES
1		Ejercicio de estiramiento, ejercer presión una mano sobre la otra. Cambiar la posición de las manos	Mantener la posición por 18 segundos

2		Ejercicio de estiramiento, lleve sus palmas juntas hacia abajo, vaya despegando las palmas, pero permanezca con los dedos en contacto	Mantener la posición por 18 segundos
3		Ejercicio de estiramiento, ejercer presión con las palmas una mano sobre la otra cambiar la posición de las manos	Mantener la posición por 15 segundos

PIERNAS Y PIES			
ORD	IMAGEN	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN / REPETICIONES
1		De pie con las piernas separadas, y rodillas ligeramente dobladas, comience a bajar hasta donde resista.	3 repeticiones
2		De pie lleve la rodilla derecha al abdomen y cambie de pierna	10 segundos
3		De pie lleve la pierna derecha hacia atrás sostenida por la mano derecha, tratando de tocar el glúteo derecho	10 segundos

- Una vez culminado con el periodo de pausas activas retorne a sus actividades normales.

Anexo 10 Programa de prevención de trastornos musculoesqueléticos

1. Objetivo

El presente programa tiene como objetivo prevenir las afectaciones por Trastornos musculo-esqueléticos (TME), con el fin de garantizar el bienestar de trabajadores del centro de mantenimiento aeronáutico.

2. Alcance

El presente programa tiene su alcance al personal de las secciones operativas de mantenimiento aeronáutico.

3. Responsabilidades

Servicio médico de empresa

- Realizar los exámenes médicos pre empleo, de inicio, periódicos, de salida y de reingreso al personal de la empresa, conforme a los riesgos que se encuentran identificados por puesto de trabajo.
- Reportar las presunciones de enfermedades profesionales.
- Emitir informes mensuales de morbilidad.

Director Ejecutivo

- Aprobar el programa de prevención de trastornos musculo-esqueléticos.
- Aprobar el presupuesto para la implementación del programa de prevención de trastornos musculo-esqueléticos.
- Establecer convenios necesarios con las empresas prestadoras de servicios médicos.

Jefe Departamento de seguridad

Planificar y ejecutar las acciones preventivas del presente programa.

Personal Operativo

- Realizarse los exámenes médicos pre empleo, iniciales, periódicos, de retiro y de re ingreso, que el empleador disponga conforme la solicitud del médico laboral.
- Asistir a charlas, capacitaciones, inducciones, pausas activas programadas.
- Cumplir con las normas implementadas y socializadas.
- Reportar al departamento de seguridad cualquier dolencia o

sintomatología que pueda afectar a su salud o provocar un accidente.

- Informar al jefe directo, si se encuentra ingiriendo algún tipo de medicamento antes de ingresar a su jornada de trabajo.
- Colaborar en los estudios relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.

4. Desarrollo del Programa

4.1. Gestión de riesgos

Etapa I identificación de factores de riesgo

- a) La identificación de riesgos ergonómicos será realizada por el personal del departamento de seguridad, quienes identificarán un riesgo postural en:
 - Tareas operativas nuevas
 - Tarea ejecutadas por contratistas en instalaciones
 - Tareas no rutinarias
 - Tareas rutinarias con cambios significativos es sus procedimientos
 - Informes médicos
- b) Para realizar la identificación de los factores de riesgo ergonómicos en tareas, el departamento de seguridad, realizará una observación de la tarea, así como también tomara evidencia fotográfica o de video de la misma.
- c) Se identificaran mediante análisis de los pasos de la tarea y las fotografía o videos si existen los siguientes factores de riesgo
 - Posturas inadecuadas
 - Movimientos repetitivos
 - Levantamiento de cargas
 - Ambientes con discomfort
- d) Se realizará una evaluación cualitativa de los factores riesgo mediante de las tareas, utilizando métodos como; INSHT, GTC 45, NTP 330 entre otras, si dentro de la evaluación cualitativa se determina que existe riesgo significativo de realizará una evaluación ergonómica detallada.
- e) El Médico responsable realizara la valoración médica pertinente según el método que se pertinente y reportará mediante informe detallado al

departamento de seguridad el hallazgo encontrado, con los posibles factores de riesgo ergonómicos influyentes.

Etapa II Evaluación de riesgos

5. Una vez determinado el factor de riesgo se realizará un análisis para determinar el método según el factor de riesgo identificado, pudiendo utilizar, pero no limitándose, los métodos de acuerdo a la siguiente tabla:

Factor de riesgo	Método recomendado
Posturas inadecuadas	OWAS, REBA, RULA
Movimientos repetitivos	OCRA, JSI
Levantamiento de cargas	NIOSH
Ambientes con disconfort	Según el factor físico

6. Para realizar la evaluación de factores de riesgo ergonómica los evaluadores podrán ayudarse de herramientas e instrumentos digitales como el Kinovea para determinación de ángulos y argonautas para la evaluación postural.
7. La evaluación de los riesgos deberá incluir un informe detallado con el nivel o categoría de los riesgos y las recomendaciones de las acciones preventivas.
8. El informe será remitido al Director Ejecutivo o al Gerente del centro de mantenimiento aeronáutico y en caso de ser necesario será analizado por el comité de seguridad para tomar las acciones preventivas conjuntas.

Etapa II. Acciones preventivas

- a) Determinado los niveles de riesgo en el informe de evaluación, el Departamento de seguridad o el Comité de seguridad y salud en el trabajo, analizarán la pertinencia y podrán planificar las acciones preventivas de acuerdo a la siguiente tabla:

Variable	Acciones recomendadas
Diseño / planificación	Diseño de puestos de trabajo Diseño de herramientas
Fuente	Mejora del puesto de trabajo Diseño de mobiliario de trabajo
Medio	Señalización
Receptor	Turnos rotativos Pausas Activas Capacitación

9. Las acciones se planificarán según el nivel de riesgo recomendadas por los métodos aplicados, se establecerán responsables de ejecución en los cuales podrán ser los Jefes de área y/ o supervisores de las secciones operativas. Para esto se elaborara un plan de acción el cual será remitido al Gerente para su aprobación y posterior ejecución.
10. Las acciones preventivas planificadas deberán ser evidenciadas, mediante documentos escritos, fotografías, facturas, videos entre otras, y remitidas al departamento de seguridad para su registro.
11. Una vez cumplidas las acciones preventivas el Dpto. de seguridad planificara inspecciones de seguimiento para verificar el cumplimiento y permanencia de las mismas.
12. Toda acción preventiva deberá ser informada al personal involucrado y se registrara en formato de capacitación o instrucción.
13. Si las acciones no se están cumpliendo o no redujo el riesgo evaluado, deberán ser sometidas a revisión del Comité de seguridad y salud en el trabajo del centro de mantenimiento.

4.2. Exámenes de Salud para los Trabajadores

4.2.1. Exámenes de Salud Pre Ocupacionales y de Inicio

Culminado el proceso de reclamación del personal operativo requerido ha, se comunicará al Jefe de seguridad para que coordine con los servicios médicos externos la realización de los exámenes pre-ocupacionales, los cuales ya se encuentran previamente definidos conforme al puesto que vaya a ocupar el

nuevo empleado.

El Médico abrirá el Historial Clínico – Ocupacional en donde se incluirán las fichas médicas.

4.2.2. Exámenes de Salud Ocupacionales

Los exámenes ocupacionales se realizarán conforme lo riesgos expuestos por puesto de trabajo, estableciendo de esta manera la relación causa efecto en la salud de los colaboradores.

Los exámenes ocupacionales se realizarán utilizando los criterios para presunción de enfermedad profesional.

Una vez obtenidos los resultados de los exámenes ocupacionales se procede a identificar alguna alteración a la salud del trabajador y en caso de existir se realiza si existe correlación entre el trabajo y la patología o enfermedad que presente el mismo.

De ser necesario se tomarán medidas preventivas o correctivas para eliminar el riesgo y mejorar la salud del trabajador, como cambio de puesto de trabajo, restricción de actividades específicas, entre otras.

Una vez obtenido los resultados de los exámenes el medico ocupacional en la entrevista actualizara la historia clínica - ocupacional del paciente.

4.2.3. Exámenes de Salud Ocupacionales Especiales

Los exámenes especiales se realizarán utilizando los siguientes criterios:

- Detección de factores de riesgos específicos con potencialidad alta de hacer daño al trabajador.
- Tras la detección de alguna anomalía a la salud del trabajador, evidenciando que existe causa laboral y efecto a las condiciones de salud de los trabajadores.
- Debido a su condición física en caso de ser personal vulnerable.
- Para dar seguimiento a una presunción de enfermedad profesional o confirmación de una presunción de enfermedad profesional.

Una vez obtenido los resultados de los exámenes el medico ocupacional especiales en la entrevista actualizara la historia clínica – ocupacional del paciente.

4.2.4. Exámenes de Salida

Una vez confirmada la desvinculación del personal de la empresa se procede a solicitar al médico de la empresa se realicen los exámenes post ocupacionales.

El medico ocupacional realizara la valoración médica de retiro y actualizara la historia clínica ocupacional.

4.3. Pausas Activas

Las pausas activas permiten que el trabajador reduzca la tensión muscular, prevenga las lesiones como espasmos musculares, disminuye el estrés y la sensación de fatiga, mejora concentración y mejora la postura.

Las jornadas laboral de la institución inicia a las 07:00 y terminan a las 16:00 con un descanso de 1 hora a las 12:30 del día para el almuerzo; se recomienda se realice una pausa activa de minimo 10 min antes de iniciar la jornada, y una pausa activa a las 13:30 después del almuerzo.

4.4. Formación e Información

4.4.1. Inducción y reinducción de seguridad y salud ocupacional

En el programa de inducción de seguridad de la empresa debe contener lo siguiente:

- Aspectos generales de la empresa.
- Reglamento de Higiene y Seguridad.
- Políticas Internas
- Obligaciones, Prohibiciones y Sanciones.
- Normas generales de prevención de riesgos
- Riesgo laborales por puesto de trabajo

4.4.2. Formación, Información y Entrenamiento

La formación, información y entrenamiento de los trabajadores se realizará mediante un programa de capacitación; el Jefe del departamento de seguridad de la empresa en conjunto con los supervisores de cada sección operativa determinaran de manera anual las necesidades de entrenamiento y capacitación personal de la empresa y para ello deben considerar los riesgos a los que están expuestos.