



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
DIRECCIÓN GENERAL DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DEL TRABAJO

**“RELACIÓN DE POSTURAS FORZADAS CON APARICIÓN DE LESIONES
CERVICALES Y LUMBARES EN PERSONAL DE LABORATORIO ÓPTICO”.**

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Grado de
Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos del Trabajo.

Autora:

TANYA JACKELINE TORRES ESPINOZA

Directora:

ING. TANIA DEL PILAR CRISANTO PERRAZO, MSC.

Quito – Agosto

2015

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, Tanya Jackeline Torres Espinoza, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito, es de mi autoría, que no ha sido presentado para ningún grado o calificación profesional.

Además, de acuerdo a la ley de Propiedad Intelectual, todos los derechos del presente Trabajo de Investigación, pertenecen a la Universidad Tecnológica Equinoccial, por su reglamento y normatividad institucional vigente.

Tanya Jackeline Torres Espinoza
C.C.: 1705774162

CERTIFICACION DEL DIRECTOR

Certifico que el presente trabajo que lleva por título “RELACIÓN DE POSTURAS FORZADAS CON APARICIÓN DE LESIONES CERVICALES Y LUMBARES EN PERSONAL DE LABORATORIO ÓPTICO” que para aspirar al título de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales fue desarrollado por Tanya Jackeline Torres Espinoza, bajo mi dirección y supervisión y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajo de Titulación Artículos 18 y 25.

Ing. Tania del Pilar Crisanto Perrazo, M. Sc

C.I.: 1712679842

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios, que me dio la oportunidad de culminar este nuevo reto en mi vida. A la Ingeniera Tania Crisanto, tutora de mi trabajo de grado, quien me dedicó su valioso tiempo y con sus consejos profesionales me supo guiar para que este trabajo llegue a feliz término. A mi esposo y a mis hijos por la paciencia demostrada durante todo este tiempo de arduo esfuerzo y dedicación. Finalmente agradezco a todos mis compañeros de tutoría y maestría, quienes me supieron transmitir sus buenas energías para continuar y lograr mi meta propuesta.

DEDICATORIA

Este Trabajo de Grado está dedicado a mi amado esposo quién con su paciencia, amor y apoyo, estuvo siempre a mi lado dándome ánimo e hizo que alcance una meta más en mi vida. A mis hijos quienes son mi inspiración y razón de continuar superándome día a día.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL ESTUDIANTE DE AUTORÍA DEL TRABAJO.....	ii
CERTIFICACION DEL DIRECTOR	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiii
 CAPÍTULO I:.....	 1
Introducción	1
1.1. Antecedentes	1
1.1.1.Planteamiento del Problema.....	3
1.1.2.Proceso productivo.....	4
1.2. Formulación del Problema	14
1.3. Sistematización del Problema	14
1.4. Objetivos de Investigación	14
1.4.1.Objetivo General	14
1.4.2.Objetivos Específicos.....	14
1.5. Justificación	15
1.6. Marco Teórico	17
1.7. Marco Conceptual.....	19
1.8. Marco Legal.....	22
 CAPÍTULO II.....	 27
Trastornos musculo esqueléticos y posturas forzadas	27
2.1. Concepto de trastornos músculo esqueléticos y posturas forzadas	27

2.2.	Columna Vertebral.....	34
2.2.1.	Estructura.....	34
2.2.2.	Funciones.....	35
2.2.3.	Movimientos.....	35
2.3.	Identificación de posturas forzadas	36
2.4.	Factores de Riesgo que intervienen en trastornos musculo esqueléticos a nivel cervical y lumbar	43
2.4.1.	Factores de riesgo individuales:	48
2.5.	Métodos de Valoración del Riesgo	53
	CAPÍTULO III.....	57
	Valoración del Riesgo	57
3.1.	Metodología	57
3.2.	Descripción del Cuestionario Nórdico Estandarizado	58
3.2.1.	Aplicación del Cuestionario Nórdico en la empresa	60
3.3.	Descripción del Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA).....	60
3.3.1.	Aplicación del método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) en la empresa.	75
3.4.	Descripción del Método OWAS (Ovako Working Análisis System)	76
3.4.1.	Aplicación del Método OWAS en la empresa	83
3.5.	Resultados	83
3.5.1.	Resultados de Historia Laboral.	83
3.5.2.	Resultados de la aplicación del Cuestionario Nórdico.	86
3.5.3.	Resultado del Método RULA	87
3.5.4.	Resultados del Método OWAS	90
3.6.	Análisis de Resultados y Discusión	93
	CAPÍTULO IV	99
	Conclusiones y Recomendaciones.....	99
4.1.	Conclusiones	99
4.2.	Recomendaciones.....	100
	Bibliografía.-.....	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Amplitud de movimiento normal y permisible para conducción prolongada en grados de la cabeza	48
Tabla 2 Grupo a: Análisis de Brazos	64
Tabla 3 Grupo A: Análisis del Antebrazo	65
Tabla 4 Grupo A: Análisis de Muñeca Postura	66
Tabla 5 Puntuación giros de Muñecas	67
Tabla 6 Tabla A: Puntuación Global para el Grupo A.	68
Tabla 7 Grupo B: Análisis de Cuello, Tronco y Piernas	69
Tabla 8 Grupo B: Análisis de Tronco	71
Tabla 9 Grupo B: Análisis de Piernas	72
Tabla 10 Tabla B: Puntuación Global para el Grupo B	72
Tabla 11 Puntuación de la actividad muscular	73
Tabla 12 Fuerza ejercido o Carga Manejada	73
Tabla 13 Puntuación Final	74
Tabla 14 Codificación de la Postura de la Espalda	77
Tabla 15 Codificación de las posturas de los brazos	78
Tabla 16 Codificación de las posiciones de las piernas	79
Tabla 17 Codificación de las cargas y las fuerzas soportadas	80
Tabla 18 Categoría de Riesgo y Medidas Correctivas	81
Tabla 19 Tabla de Clasificación de las Categorías de Riesgo de los “Códigos de Posturas”	81
Tabla 20 Clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa	82
Tabla 21 Resultados de Radiografía lumbar en los operarios de la empresa .	85
Tabla 22 Resultados Cuestionario Nórdico en la empresa en estudio	86
Tabla 23 Resultados Historia Laboral y aplicación de Cuestionario Nórdico Estandarizado.....	87
Tabla 24 Resumen de la aplicación del Método RULA en la empresa	88
Tabla 25 Nivel de riesgo según Método RULA aplicado en la empresa	89

Tabla 26 Nivel de riesgo según aplicación Método RULA por Áreas y Puestos de trabajo	89
Tabla 27 Resultados de la aplicación del Método OWAS en la empresa	90
Tabla 28 Nivel de Riesgo según la aplicación del Método OWAS.....	91
Tabla 29 Nivel de Riesgo según la aplicación del Método OWAS por Áreas y Puestos de trabajo	91
Tabla 30 Resumen de los resultados de Métodos de Medición Ergonómica aplicados	92
Tabla 31 Resultados del Nivel de Riesgo en las áreas de trabajo según Métodos aplicados	92
Tabla 32 Plan de Control y Prevención del riesgo disergonómico para la empresa en estudio.	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Una de las posturas del operario de Tallado Convencional	4
Figura 2	Postura del personal tallado digital	6
Figura 3	Postura del personal de lacado	7
Figura 4	Postura del personal de antirreflejo	7
Figura 5	Postura del personal de antirreflejo	7
Figura 6	Postura de limpieza manual del lente en antirreflejo.	8
Figura 7	Postura del personal de antirreflejo	9
Figura 8	Postura del personal de antirreflejo	9
Figura 9	Postura del personal de biselado	9
Figura 10	Postura del personal de biselado (Montaje)	10
Figura 11	Postura del personal de biselado puesto de marcado	10
Figura 12	Postura del personal de biselado puesto de marcado	11
Figura 13	Postura técnico de arreglo.....	11
Figura 14	Postura técnico de arreglo como operario en Biselado	11
Figura 15	Postura del personal de control de calidad	12
Figura 16	Postura del personal de control de calidad	12
Figura 17	Postura de operario de suelda y arreglos	13
Figura 18	Postura de operario de suelda y arreglos	13
Figura 19	Postura de operario de suelda y arreglos	13
Figura 20	Estructura de la Columna Vertebral.....	34
Figura 21	Movimientos de la Columna Vertebral.	36
Figura 22	Movimientos repetitivos	38
Figura 23	Postura del personal de Biselado	38
Figura 24	Postura del personal de control de calidad	38
Figura 25	Postura del personal Tallado Convencional.....	39
Figura 26	Postura del personal de Biselado	39
Figura 27	Postura del personal de control de calidad	39
Figura 28	Postura del personal de Tallado Convencional	40
Figura 29	Postura del personal de Tallado Digital	40
Figura 30	Postura del Personal Antirreflejo	41
Figura 31	Postura del Operario de marcado de Antirreflejo	41

Figura 32	Operario de marcado de Antirreflejo	41
Figura 33	Postura del personal de Tallado Convencional	42
Figura 34	Postura del personal de Tallado Convencional	42
Figura 35	Postura del operario de Lacado en Antirreflejo	42
Figura 36	Esquema de aplicación del Método RULA	62
Figura 37	Puntuación de brazo.	63
Figura 38	Posiciones que modifican la puntuación del brazo.	64
Figura 39	Posición del antebrazo	65
Figura 40	Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo.	66
Figura 41	Posiciones de la muñeca	66
Figura 42	Desviación de muñeca	67
Figura 43	Puntuación giros de muñeca	67
Figura 44	Posición del Cuello	69
Figura 45	Posición que modifican la puntuación del cuello.	69
Figura 46	Posición del Tronco	70
Figura 47	Modificación de la posición del Tronco	70
Figura 48	Posición de Piernas	71
Figura 49	Distribución por Género del personal del Laboratorio Óptico	84
Figura 50	Distribución por edades de los trabajadores en el Laboratorio Óptico.	84
Figura 51	Índice de Masa Corporal del personal en el Laboratorio Óptico	85

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1 Historia Laboral	106
Anexo N° 2 Cuestionario Nórdico Estandarizado	107

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo identificar la relación existente entre las posturas forzadas con la aparición de lesiones cervicales y lumbares en los “operario” de un laboratorio óptico. Participaron 30 colaboradores donde 20% (n=6) era de género femenino y 80% (n=24) del masculino. Se aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado y tomó datos de la historia laboral, para la detección de síntomas de problemas músculo-esqueléticos en cuello y espalda baja. Se aplicó el método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) y el método OWAS (Ovako Working Análisis System) para la valoración del riesgo disergonómico. El Cuestionario Nórdico registró un 87 % (n=26) con molestias a nivel de cuello y el 67% (n=20) en la región lumbar. Se evidenció según el método RULA, un riesgo 4, donde el 60% (n=18) requiere una acción correctiva de manera inmediata. El método OWAS, arrojó un riesgo nivel 3, donde el 23.3% (n=7) mantiene una postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético y requiere acciones correctivas lo antes posible. El resto del personal presentó un riesgo nivel 2 es decir 76.6% (n=23). El área de mayor riesgo es la de biselado, seguido de control de calidad, tallado digital, antirreflejo y tallado convencional. Las posturas de mayor riesgo: flexión, extensión o giro del cuello y espalda baja, las posturas estáticas: de pie o sentados, además la adopción de posturas viciosas y ritmo de trabajo acelerado.

Palabras claves: cuello, ergonomía, laboratorio óptico, lentes, espalda baja, operario, proceso productivo, trastorno músculo-esqueléticos.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify the relationship existing between forced body postures and the onset of cervical and lumbar lesions in lab technicians working in an optical laboratory. 30 people participated, where 20% (n=6) were female and 80% (n=24) were male. We applied the Nordic Standardized Questionnaire and gathered data from their work records, in order to detect any symptoms of muscular-skeleton problems in the neck or the lower back. We used the RULA method (Rapid Upper Limb Assessment) and the OWAS method (Ovako Working Analysis System) for the assessment of any

ergonomic risks. The Nordic Questionnaire recorded 87% (n=26) of the workers with discomfort at the level of the neck, and 67% (n=20) in the lumbar region. The RULA method showed evidence of a risk level 4, where 60% (n=18) requires immediate corrective action. The OWAS method demonstrated a risk level 3, where 23.3% (n=7) maintained a body posture which would cause damage on the muscular-skeleton system and would require corrective actions as soon as possible. The rest of the personnel presented a risk level 2, corresponding to 76.6% (n=23). The working areas in this laboratory with the greatest risk are lens beveling, followed by quality control, digital carving, anti-reflection coating, and conventional carving. The body postures with greatest risks were: flexion, extension and turning of the neck and lower back, static postures: standing or sitting, also the use of inadequate postures as well as an accelerated working speed.

Key words: neck, ergonomic, optical laboratory, lenses, lower back, lab technician, productive process, muscular-skeleton disorders.

CAPÍTULO I:

Introducción

1.1 . Antecedentes

La Ergonomía ha ido floreciendo en las últimas décadas y más aún los riesgos ergonómicos a los que están siendo expuestos los trabajadores con la industrialización y con el avance vertiginoso de la tecnología. Hoy en día, existen trabajos que implican esfuerzos y posturas prolongadas ya sean de pie o sentados, con movimientos bruscos y repetitivos, actividades tales como las realizadas por: cirujanos, odontólogos, dependientes de comercio, laboratoristas, mecánicos, fontaneros, pintores, operarios de fábricas, secretarias, personal administrativo, entre otros. Aumentando así, el riesgo para la salud del trabajador y el consiguiente apareamiento de trastornos músculo-esqueléticos (TME); los mismos que hoy por hoy, están encabezando el listado de las causas de bajas laborales a nivel mundial. En un artículo de la Revista Ciencias de la Salud, Castillo, J., Cubillos, A., Orozco, A., y Valencia, J., (2007) hacen mención al concepto que el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos, (NIOSH por sus siglas en inglés), da a las lesiones osteomusculares:

Un grupo de condiciones que involucran nervios, tendones, músculos y estructuras de soporte, como discos intervertebrales. Representan una amplia gama de trastornos, que pueden variar en intensidad de síntomas: desde leve y periódicos hasta condiciones crónicas, graves y debilitantes. Los ejemplos incluyen el síndrome del túnel carpiano, el síndrome de tensión del cuello y el dolor lumbar. (p 3)

En el artículo publicado en la Revista Medicina Interna de México (MedIntMex) Arenas, L. y Cantú, O. manifiestan que: “los trastornos músculo esqueléticos son algunos de los problemas más importantes de salud en el trabajo; en Europa por ejemplo el 25 % de los trabajadores sufren del dolor de espalda y 23 % de dolores musculares.” (Arenas & Cantú, 2013) , convirtiéndose en la

principal causa de ausentismo laboral en todos los países de la Unión Europea.

El 38% de los trastornos laborales se deben a trastornos músculo-esqueléticos en México y según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), del total de costos que generan las enfermedades profesionales, un 40% corresponden a la atención por trastornos músculo esquelético. Estos trastornos representan el 85% de las enfermedades profesionales y 7 de cada 10 trabajadores manifiestan haber tenido algún dolor relacionado con trastornos músculo-esqueléticos. (Villaseñor, 2013)

En un estudio realizado con 59 trabajadores del Congreso de la República de Colombia durante el 2013 en diversos cargos donde permanecen tanto de pie como sentados durante varias horas, luego de aplicar la encuesta del cuestionario Nórdico, se detalla que la prevalencia de la sintomatología osteo-muscular por segmento corporal fue: en la zona baja de la espalda un 54,24%, seguida del síntoma en nuca/cuello con un 37,29%, según señala (Perdomo, 2013).

En la actualidad, en el Ecuador ya se pueden mencionar ciertos estudios realizados a cerca de los trastornos músculo-esqueléticos, así por ejemplo el realizado por Harari, F (2010) en un hospital de la ciudad de Quito a un grupo de auxiliares de enfermería, donde se encuentra que los TME están presentes en la mayoría del personal de las áreas de servicio estudiadas, sean estos, ocasionados o agravados por el factor laboral, otorgándole a la lumbalgia un 55,5% y al dolor cervical un 42,4%.

En cuanto a las posturas prolongadas, existe una fuerte evidencia de que la exposición a vibración en el cuerpo completo en el puesto de trabajo, asociado a una postura prolongada sentado o de pie y la manipulación de carga, puede aumentar el riesgo de la ocurrencia de los TME a nivel lumbar o espalda baja. Así también hay trabajos que hacen referencia a una relación de los TME a nivel de cuello con trabajos de niveles elevados de contracción estática, cargas estáticas prolongadas, posturas de trabajo extremas que impliquen a los músculos del cuello, o del cuello y hombros

1.1.1. Planteamiento del Problema.

El índice del ausentismo en la empresa en estudio, se encuentra alrededor del 27 % anual, así como las molestias reportadas con mayor frecuencia en la consulta médica, fueron los dolores a nivel cervical, cefaleas, dolor en espalda baja y en miembros inferiores, manifestadas por el personal de haberlo presentado en algún momento del año 2014 o al momento del examen físico durante la consulta médica. Por lo que se ve la necesidad de realizar un estudio del riesgo ergonómico, para conocer si el trabajo, las posturas y el tiempo de permanencia en el cargo, está en relación con las patologías a nivel cervical y lumbar de los colaboradores. Al mismo tiempo conocer las posturas de riesgo para los trabajadores y conseguir una disminución en el índice de ausentismo laboral, proporcionando un ambiente confortable, sano y seguro para el colaborador; lo cual se traducirá en un aumento de la productividad y satisfacción laboral del personal de la empresa en estudio.

El presente trabajo se lo realizará en un Laboratorio Óptico de la ciudad de Quito; mismo que forma parte de una de las cadenas ópticas más grandes del país desde el año 1983. El giro de negocio de la empresa en mención, se basa en la fabricación de prescripciones oftálmicas (lunas para lentes y gafas), con tecnología de punta y con materiales de primera calidad. Cuenta con dos principales instalaciones Quito y Guayaquil. Para el estudio se tomará en cuenta al personal que presta sus servicios, en el Laboratorio ubicado en la ciudad de Quito, por ser la ciudad que abarca la mayor cantidad de trabajadores, 109 en total.

El cargo a ser analizado será el de “operario”, por concentrar la mayor población laboral que interviene en el proceso productivo de la elaboración de lunas para lentes y gafas; representan cerca del 26% de la totalidad del personal en la empresa y es la población laboral que más sintomatología osteo muscular reporta según los informes de la consulta médica de la empresa en estudio. En este cargo se contemplan a su vez, áreas específicas en donde se desempeñan diferentes tareas, las mismas que forman parte del proceso productivo de la elaboración de lunas para lentes y gafas.

1.1.2. Proceso productivo.

Dicho proceso productivo incluye las siguientes tareas específicas

a) Tallado convencional:

En este cargo, se realiza el tallaje de lentes, es decir, se transforma a la materia prima (policarbonato o CR 39) en lente. Inicia cuando el colaborador ingresa los datos de la orden de trabajo, colocando la medida especificada en la prescripción oftálmica en un software, obteniéndose una hoja de trabajo. Luego tanto esta orden y la hoja de trabajo pasan a la zona de bloqueo del lente donde se colocan chapetas, para mejorar la manipulación del lente; posteriormente se verifica que el molde corresponda al lente fabricado derecho o izquierdo y a través de máquinas con turbinas y agua, pulen y tallan la medida prescrita, en el material escogido por el cliente o recomendado por el especialista. Seguidamente se separa el lente de la chapeta, se revisa que el lente esté en sin imperfecciones para que pueda continuar con el resto del proceso. Los operarios son en número de 5 en este cargo, de los cuales 1 colaborador es el que ingresa los datos a la computadora, tarea que lo realiza una parte de pie y otra sentado, el resto de operarios realizan sus labores en bipedestación, es decir de pie, durante las 8 horas de la jornada laboral. Tal como se observa en la figura 1.



Figura 1. Una de las posturas del operario de Tallado Convencional

b) Tallado digital:

En este cargo en el que también participan 5 colaboradores, en este proceso se coloca la cinta protectora en la superficie anterior del lente base, se ingresan los datos de la orden de trabajo en el sistema de cálculo, para producir el lente digitalmente. Se revisa que la medida de la prescripción oftálmica y la materia prima sean las correctas, igual que en el cargo anterior; pero se realiza a través de un generador de lentes totalmente automatizado, con tecnología de circunvolución (VFT-orbit) maquinaria con punta de diamante que imprime la medida recomendada en la prescripción oftálmica. El operario se encarga de ingresar los datos en cada máquina para que esta realice el trabajo de tallado. Durante este proceso también se adhiere una chapeta para la manipulación del lente y así identificar el proceso a seguir de acuerdo al tipo de máquina para su tallado. Luego con la lectura del código de barras se elabora, pule, desbloquea y se retira la cinta de protección del lente; pasando a control de calidad en el área, si cumple con las condiciones continúa con el proceso.

En la figura 2, se muestra la postura más común de los colaboradores en esta área, la misma que mantiene durante sus 8 horas de trabajo (de pie).

De los 5 trabajadores en este cargo, 1 de ellos permanece en posición sentada, 6 de las 8 horas laborables. Este trabajador, es quien ingresa al sistema del computador, las medidas de la prescripción oftálmica para que sean talladas por las máquinas en la materia prima. Otro colaborador que permanece en sedestación es el aquel que ocupa el puesto de control de calidad en esta área, en este puesto se revisan que las medidas estén debidamente talladas y que la materia prima elegida por el cliente sea la adecuada.



Figura 2 Postura del personal tallado digital

c) Proceso de antirreflejo:

En el mencionado cargo participan 6 colaboradores, 2 de los cuales realizan el proceso de lacado, los otros 4 colaboradores intervienen en el proceso de antirreflejo específicamente.

✓ Proceso de lacado:

El cargo de lacado es parte del proceso de antirreflejo. En este proceso el colaborador se encarga de limpiar nítidamente la superficie de cada luna para colocarlas luego en la máquina que aplica una laca especial (AST-1) que recubre al lente y protegerá contra las rayas. Durante la limpieza el colaborador realiza movimientos repetitivos y mantiene las extremidades superiores a nivel de los hombros pues necesita observar a trasluz, que la luna quede perfectamente limpia, para que entre en el proceso de lacado, así se demuestra en la figura 3. El colaborador permanece de pie durante las 8 horas en el trabajo.

✓ **Proceso de antirreflejo:**

En este proceso se coloca el material antirreflejo que no es más que una aleación de químicos que favorecerán la disminución de reflejos de la luz en la superficie del lente y ayudará a su vez, a la transmisión de la luz.



Figura 3 Postura del personal de lacado

Durante el proceso se escribe físicamente con una punta metálica sobre el lente el número de caja para definir especificaciones. El marcado se realizará fuera del área útil del lente. En este puesto de trabajo el operario permanece 4 horas sentado y con el cuello flexionado, tal como se observa en la figura No. 4 y 5, el resto del tiempo el operario rota a la limpieza del instrumental empleado en antirreflejo donde permanece de pie.



Figura 4 Postura del personal de antirreflejo



Figura 5 Postura del personal de antirreflejo

Luego se realiza la limpieza manual del lente con metanol y paño, tiempo en el que el operario mantiene su cuello flexionado, tal como se observa en la figura No. 6.



Figura 6 Postura de limpieza manual del lente en antirreflejo.

El proceso continúa con la limpieza de ultrasonido del lente. Se realiza un control de calidad en el área y si cumple con las condiciones para al horno de secado, debiendo el operario armar los domos correspondientes; procedimiento que se realiza en una cámara de alto vacío por exposición del material a altas temperaturas. En este cargo el colaborador permanece de pie las 8 horas laborables pues mientras el producto está procesándose en la cámara al vacío, el operario está armando un nuevo carrusel con tres domos que contienen 20 lunas cada uno. Luego pasa ya a la aplicación del antirreflejo de acuerdo al tipo de antirreflejo y al sitio de aplicación del mismo según a la especificación de la receta. Finalmente se retiran los lentes del domo y se distribuyen a las diferentes áreas de acuerdo a las especificaciones o necesidades. En las figuras 7 y 8 se aprecian algunas de las posturas que el operario adopta durante las 8 horas laborales en su puesto de trabajo.



Figura 7 Postura del personal de antirreflejo



Figura 8 Postura del personal de antirreflejo

d) Proceso de biselado:

En el proceso de biselado operan 9 trabajadores, 6 de ellos se encargan del biselado definitivo, 2 se encargan del marcado y 1 técnico de arreglo.

Los colaboradores de biselado se encargan de dar forma o de recortar al lente, que hasta ahora tenía unos 70 mm de diámetro, con máquinas biseladoras de acuerdo a la forma del armazón o montura, tal como se observa en la figura 9, donde el colaborador permanece toda su jornada laboral de pie y realizando flexión de cuello durante más de 4 segundos.



Figura 9 Postura del personal de biselado

En esta área, se realiza también el montaje del lente en el armazón; el colaborador permanece las 8 horas laborables de pie, y parte de su trabajo lo debe realizar con el cuello y tronco flexionados, así se observa en la figura 10.



Figura 10 Postura del personal de biselado (Montaje)

Como se ya se mencionó, en este cargo 2 colaboradores están en el área de marcado, donde se realiza el marcado del eje horizontal correcto (en 3 puntos), el mismo que debe estar alineado horizontalmente con respecto a la montura.

Este trabajo lo realizan sentados con ciertos períodos de extensión y flexión cervical; luego pasan a dejar el trabajo al área de biselado.

Así se evidencian en las figuras 11 y 12 algunas de las posturas que adoptan el operario en el área de biselado.



Figura 11 Postura del personal de biselado puesto de marcado



Figura 12 Postura del personal de biselado puesto de marcado

En esta área se le incluye además un técnico de arreglo: colaborador que permanece de pie durante las primeras 4 horas laborales y luego el resto de la jornada laboral permanece en sedestación, realizando reparaciones de modo que mantiene además una flexión cervical: cambiando o realizando ajustes de tornillos, cambiando plaquetas, puliendo los bordes de las lunas, entre otros; postura observada a continuación en la figura 13 y 14.



Figura 14 Postura técnico de arreglo



Figura 13 Postura técnico de arreglo como operario en Biselado

e) Control de calidad:

De este proceso se encargan 5 colaboradores; de los cuales 4 trabajadores básicamente se realiza el control de calidad de todo el proceso productivo, es decir, aquí se verifica el control de calidad de todo el proceso, desde la selección adecuada de la materia prima que haya sido la elegida por el cliente o sugerida por el especialista, se verifican además las medidas registradas en la prescripción oftalmológica, que el antirreflejo esté uniformemente aplicado, que el color del lente (polarizado, transition, fotocromático) sea el indicado en la receta oftalmológica, que el montaje de la luna esté bien cuadrado y que la calidad del armazón este en perfectas condiciones. El colaborador en este cargo permanece las 8 horas en posición sentado, realizando, durante todo este tiempo una flexión o extensión a nivel cervical, tal como se demuestra en la figura 15 y 16.



Figura 15 Postura del personal de control de calidad



Figura 16 Postura del personal de control de calidad

El quinto trabajador de control de calidad se dedica al arreglo y si es necesario a la suelda del armazón en reparación. Adoptando una postura de flexión cervical durante gran parte de su tiempo laboral ya sea en la postura de pie como sentado, así se observa en las figuras. 17 y 18. Para realizar la tarea de suelda, deberá trasladarse a otra área que se encuentra en la parte exterior del laboratorio, tal como se aprecia en la figura 19. Este operario permanece 4 horas de su jornada en este cargo y otras 4 horas ayuda en el cargo de marcado del área de antirreflejo.



Figura 17 Postura de operario de suelda y arreglos



Figura 18 Postura de operario de suelda y arreglos



Figura 19 Postura de operario de suelda y arreglos

Considerando que este amplio cargo de “operario” se subdivide en diferentes áreas específicas y teniendo en cuenta que cada uno de los colaboradores realizan las labores, manteniendo las posturas estáticas de sedestación o bipedestación prolongadas y permaneciendo en sus puestos de trabajo por tiempos mayores a dos horas en la misma postura; así como el elevado ritmo de trabajo que mantiene la empresa en estudio; se hace necesaria una valoración de este factor de riesgo ergonómico.

1.2. Formulación del Problema.

¿Cuál es la relación de las posturas forzadas con la aparición de lesiones cervicales y lumbares en el personal de un Laboratorio Óptico, de la ciudad de Quito?

1.3. Sistematización del Problema.

- a) ¿Cuáles son trastornos músculo esqueléticos más frecuentes a nivel cervical y lumbar, en el en el cargo de operario de un laboratorio óptico en la ciudad de Quito?
- b) ¿Cuáles son las posturas inadecuadas que adopta el en el cargo de operario de un laboratorio óptico en la ciudad de Quito?
- c) ¿Cómo se podría prevenir la aparición de las enfermedades musculo esqueléticas, en el cargo de operario de un laboratorio óptico en la ciudad de Quito?

1.4. Objetivos de Investigación

1.4.1. Objetivo General

Determinar la relación entre las posturas forzadas con la aparición de trastornos músculo-esqueléticos a nivel cervical y lumbar, en el personal operativo de un Laboratorio Óptico de la ciudad de Quito.

1.4.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar los trastornos músculo-esqueléticos a nivel cervical y lumbar más frecuentes en el personal operativo de un Laboratorio Óptico de la ciudad de Quito.

- b) Identificar las posturas forzadas inadecuadas en los puestos de trabajo operativos de un Laboratorio Óptico de la ciudad de Quito.
- c) Proponer un plan de prevención y control del riesgo dis ergonómico en estudio, para implementar en el personal operativo de un Laboratorio Óptico de la ciudad de Quito.

1.5. Justificación

Villar, M. (2011) al referirse a la evaluación del riesgo en posturas del trabajo, hace mención a lo dicho por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Gobierno de España (INSHT) en cuanto a los TME:

Son detectados tanto en el personal de la industria y en los Servicios, en industria de montaje y en oficinas, en empresas cuyas plantillas son predominantemente femeninas y en las que son en su mayoría hombres, entre los trabajadores mayores y entre los trabajadores muy jóvenes, en la población laboral más antigua y en la recién contratada. Aunque pueden afectar a cualquier parte del cuerpo suelen darse principalmente en: codo y hombro, mano y muñeca, y en la espalda (zona cervical, dorsal y lumbar). (p.11)

Al tener posturas estáticas y prolongadas en el cargo de operario, el mismo que abarca la mayor cantidad de colaboradores en un laboratorio óptico en la ciudad de Quito, se hace necesario el conocer y evaluar, cuáles son las posturas riesgosas y si estas posturas prolongadas, están ocasionando alteración a nivel cervical o lumbar en los colaboradores. Tomando en cuenta aspectos tales como: tiempo de exposición al factor de riesgo ergonómico, edad, tiempo de antigüedad en la empresa, antecedentes personales, antecedentes quirúrgicos y/o antecedentes familiares, entre otros.

Siendo por esto necesario un análisis del riesgo ergonómico, de manera que se logre la identificación, evaluación y el control de manera adecuada de dichos riesgos. En este caso se hace necesario, la identificación de las posturas prolongadas en el puesto de trabajo, para contribuir a una mayor

adaptación del trabajador a las tareas para prevenir enfermedades o disminuir la prevalencia de síntomas o molestias a nivel de los diferentes segmentos vertebrales (cuello y espalda baja) con el consiguiente incremento en la productividad de los operarios y mejora del confort laboral de la empresa en mención.

Por lo tanto es muy importante evitar, controlar y minimizar o erradicar, los factores de riesgo dis ergonómico, causantes de las molestias o lesiones a nivel de columna cervical y lumbar; que son los segmentos corporales a los que se enfoca este trabajo. Más aún, si se tratan de posturas forzadas, prolongadas o mantenidas, las mismas que podrían ocasionar desde lesiones leves y agudas, hasta lesiones crónicas, graves o enfermedades profesionales en los trabajadores de la empresa en estudio.

Este trabajo de grado aportará en primer lugar a incrementar o conocer las estadísticas de sintomatología, molestias del personal de las diferentes áreas del proceso productivo que están en riesgo, para prevenir posibles alteraciones a nivel cervical o lumbar ya sean transitorias o permanentes así como contribuir a la disminución del índice de ausentismo en la población laboral. En segundo lugar será un aporte para a las estadísticas a nivel nacional; pues siempre es muy importante conocer el porcentaje del personal afectado, así como el evaluar las posturas riesgosas que podrían estar adoptando el personal en el cargo de operario de un laboratorio óptico y su consecuencia a nivel cervical y lumbar. Contribuyendo de esta manera a la disminución de la prevalencia de la sintomatología a nivel cervical y lumbar de este personal. Adicionalmente, con los resultados obtenidos se implementará un plan de prevención y control de los riesgos dis ergonómicos, en una población que, con las características del personal escogido: operarios de un laboratorio óptico, aún no ha sido estudiada a profundidad; pudiendo ser este trabajo, el punto de partida para otros estudios que lo complementen, favoreciendo al trabajador que labora diariamente en la fabricación de lunas, para lentes y gafas.

Si bien es cierto que los programas de salud ocupacional tiene como objetivo el cuidado y mantenimiento de la salud de los trabajadores, es de vital importancia aclarar que, la mejor estrategia para su injerencia, es observar y

priorizar los factores de riesgo existentes, con el fin de prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales.

1.6. Marco Teórico

En el estudio de Arenas, L. y Cantú, O. (2013), realizado a 90 trabajadores que elaboran y empaquetan frijol para consumo instantáneo, cuya postura para el trabajo es de pie; se encontró una afección a nivel de espalda del 62.2 %, 31.1 % a nivel de cuello, un 73% en nivel 3 y el 27% del personal en el nivel 4 según el resultado al aplicar método Rapid Upper Lumb Assessment (RULA). En este estudio se encontraron como factores de riesgo más comunes las posturas fijas, duración y sobre-esfuerzos así como la repetitividad de los movimientos. Con el Cuestionario Nórdico tuvieron resultados positivos, reportando 62% (n=38) molestias a nivel espalda baja y 31.1% (n=19) a nivel; y el porcentaje restante, presentó dolor a nivel dorsal y de miembros superiores. En la misma publicación de la Revista MedIntMex mencionan que la OIT, establece que las consecuencias de la sobrecarga muscular en las actividades laborales, dependen 1) del grado la carga física que experimenta un trabajador en el curso de un trabajo muscular, 2) del tamaño de la masa muscular que interviene, 3) del tipo de contracciones (estáticas o dinámicas), 4) de la intensidad de la contracción y 5) de características individuales. Mientras la carga de trabajo muscular no supere la capacidad física del trabajador, el cuerpo se adaptará a la carga y se recuperará al terminar el trabajo. Si la carga muscular es elevada (aplicación de fuerzas, posturas inadecuadas, levantamiento de pesos y sobrecargas repentinas) se producirá fatiga por una determinada tarea o durante una jornada laboral, se reducirá la capacidad de trabajo y la recuperación será lenta. Las cargas elevadas o la sobrecarga prolongada, pueden ocasionar daños físicos en forma de enfermedades profesionales o relacionadas con el trabajo.

LaDou. J. (2007), en su libro Diagnóstico y Tratamiento en medicina laboral y ambiental, hace referencia ciertos términos que pueden describir a un TME y

se deben considerar: distensión o tirón, esguince, tendinitis, tenosinovitis, bursitis, miositis, artritis y lesiones por tirón o tensión repetitiva.

Al no existir estudios realizados específicamente en personal de laboratorios ópticos, se tomarán como base, estudios realizados en profesiones con exposición a riesgos ergonómicos similares, en este caso específico, el mantenimiento de las posturas prolongadas y estáticas, se hace posible una comparación, es el caso de los odontólogos. Profesión donde los niveles corporales se ven afectados por los TME, según hacen mención León, N. y López, A. (2006) en una revisión bibliográfica sobre las lesiones músculo esquelético en el personal odontológico, donde manifiestan:

En los odontólogos el trabajo muscular, la mayor parte del tiempo, es estático y requiere una contracción muscular sostenida, creándose un desequilibrio entre la actividad y el aporte sanguíneo, que, al disminuir, priva a los músculos de oxígeno y de glucosa, lo que obliga a utilizar las reservas de glucógeno e impide que se retiren los metabolitos consumidos, causando fatiga muscular, dolor agudo y tetanización. Esto se ve incrementado si el odontólogo emplea ropas y guantes ajustados. (p.4)

Es de esta manera cómo se origina la fatiga muscular, la misma que tiene una relación directa con la contracción muscular, pues a mayor contracción muscular mayor fatiga y una relación indirecta con el tiempo, a mayor contracción muscular menor será el tiempo para presentar una fatiga muscular. Dicho proceso fisiológico se recupera con el reposo pero, si este es insuficiente o no se lo realiza, la fatiga muscular no se recupera, pudiendo ocasionar TME (Villar, 2011)

En el trabajo del mismo autor, se menciona que la fatiga muscular se manifiesta por signos referidos por el colaborador como son: sensación de calor en el o los músculos, temblores musculares, sensación de hormigueo, o incluso dolor muscular, molestias que el trabajador suele describir con frecuencia, por haberlos presentado en algún momento.

A pesar de no existir un consenso para distinguir si una postura es inadecuada, ni sobre el tiempo máximo que se puede adoptar una postura sin riesgo; es

evidente que la postura es un factor crucial y limitante de la carga de trabajo en el tiempo o en la efectividad de un trabajador.

El INSHT al referirse a los trastornos musculoesqueléticos hace mención que: a una mayor frecuencia de movimientos repetitivos hasta una posición forzada, incrementa el nivel de riesgo de los TME; por esto, se debe procurar reducir la frecuencia de movimientos amplios, acercando los objetos al puesto de trabajo lo más cerca posible del trabajador. En cuanto a la duración menciona que, el tiempo es un factor de riesgo que se debe minimizar y más aún si este se ve reforzado con el tiempo de estatismo postural de manera continua, mismo que debe ser mucho menor. Es decir evitar posturas forzadas durante tiempos considerables y promover el dinamismo de las posturas en los cargos asignados a los colaboradores de las empresas.

1.7. Marco Conceptual

Los siguientes son términos utilizados con mayor frecuencia, que sugieren un TME; según lo menciona LaDou (2006) en su libro de diagnóstico y tratamiento en medicina laboral y ambiental:

- ✓ *Distensión*: cuando un músculo, ligamento o inserción tendinosa se estiran al máximo hasta forzando a la articulación más allá de su límite normal de movimiento, por lo general sucede al movilizar carga pesada o soportar una fuerza externa la mayoría de ocasiones por tracción.
- ✓ *Lesión por tensión repetida*: se relacionan con traumatismos acumulativos sobre todo movimientos repetitivos al final de la acción con un componente de fuerza o vibratorio a nivel de extremo terminal. Traumatismos acumulados que producen dolor inflamación aguda o crónica de tendones, músculos, cápsulas articulares, nervios. Esta inflamación causa la cicatrización y estenosis transitorias pueden atrapar tendones, nervios y tejido vascular.
- ✓ *Lesión por sobre uso*: micro lesiones causadas por los efectos acumulativos de repetidas tensiones físicas sobre los diferentes tejidos, excediendo los

límites fisiológicos provocarán: tendinitis, tenosinovitis, bursitis, miositis, artritis, atrapantes. Estos microtraumatismos ocasionan inflamación, hipoxia en los tejidos, generando dolor y necrosis; siendo este tejido reemplazado por otro de tipo conjuntivo, resultando una pérdida de la función.

- ✓ *Miositis*: inflamación de los músculos: primaria: Polimiositis. Secundaria: sobre distensión muscular (lesión mecánica).
- ✓ *Tendinitis*: inflamación de un tendón.
- ✓ *Tenosinovitis*: inflamación de una vaina tendinosa.

Todas estas definiciones son alteraciones que pueden presentarse en cualquier momento de la vida, pudiendo ser una de las causas, el medio o actividad laboral.

Además se pueden mencionar otras patologías aún más frecuentes y específicas a nivel del cuello y columna lumbar o espalda baja en el medio laboral, tales como:

- ✓ *Bipedestación*: “posición erecta en dos pies” (Bustamante, M. 1995) p.67.
- ✓ *Cervicalgia*: “síntoma conocido como dolor de cuello, percibido en la zona comprendida entre la línea nucal superior (zona occipital), a la primera vértebra dorsal, y lateralmente limitado por los extremos laterales del cuello”. (Sánchez, 2014)
- ✓ *Síndrome cervico braquial*: síndrome doloroso de la región cervical que se irradia hacia el hombro o toda la extremidad superior y puede ser irradiada incluso a ambas extremidades superiores. Se debe a una inflamación de nervios periféricos. (Superficial o profundo). (Martínez, 2007)
- ✓ *Escoliosis cervical o lumbar*: desviación lateral de la columna en el plano frontal. (Estrucplan on line, 2004)
- ✓ *Fatiga muscular*: disminución de la capacidad para generar fuerza muscular o rendimiento. Incapacidad para seguir generando un nivel de fuerza (contracción muscular) o una intensidad de ejercicio determinado.

- ✓ *Hernia discal*: “cuando el anillo llega a romperse y parte del núcleo pulposo se sale”. (Fernandez, D. , 2013)
- ✓ *Hiperlordosis lumbar*: acentuación patológica de la curvatura lordótica fisiológica. Conocido también como pronunciamiento de la concavidad posterior. (Carvajal, 2012)
- ✓ *Índice de Masa Corporal*: "(IMC) “es un indicador simple de la relación entre el peso y la talla que se utiliza frecuentemente para identificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos por el cuadrado de su talla en metros kg/m^2 .” (Organización Mundial de la Salud, 2015).
- ✓ *Lumbalgia*: dolor a nivel de región lumbar o espalda baja, primera causa de discapacidad, de hecho un tercio de las discapacidades laborales son producto del dolor de espalda, según el Grupo Médico Jurídico Durango en manifestado en su página web en el mes de abril 2014: Lumbalgia primera causa de discapacidad.
- ✓ *Postura*: se define postura a la relación de las partes del cuerpo con la línea que pasa perpendicular al centro de gravedad, en un plano paralelo a la superficie terrestre. Aquella posición que adquiere el cuerpo al desarrollar las actividades del trabajo. Si la línea de gravedad no pasa por los puntos correctos de nuestro cuerpo, es porque existe un desequilibrio de ambas partes del mismo, ocasionado a veces por las malas posturas, que puede terminar por desencadenar determinadas deformidades patológicas. (Acevedo, 2013)
- ✓ *Postura forzada*: es la que está asociada a un mayor riesgo de lesión. Se entiende que mientras más se desvía una articulación de su posición neutral (natural), mayor será el riesgo de lesión. (Acevedo, 2013)
- ✓ *Protrusión discal*: “abultamiento permanente del disco hacia el canal neural, donde el anillo de contención discal está preservado”.
(Fernandez, D. , 2013)

- ✓ *Rectificación de la columna cervical o lumbar*: la rectificación cervical o lumbar (de acuerdo a la zona donde ocurra) es una disminución o pérdida de la curva lordótica de la columna cervical o lumbar. (Carvajal, R. 2012)
- ✓ *Sedestación*: “posición del cuerpo sentado”. (Bustamante, M. 1995)
- ✓ *Síndrome cervico braquial*: síndrome doloroso de la región cervical que se irradia hacia el hombro o toda la extremidad superior y puede ser irradiada incluso a ambas extremidades superiores. Se debe a una inflamación de nervios periféricos. (Superficial o profundo). (Martínez, 2007, pág. 12)

1.8. Marco Legal

Tal como lo señala la Constitución de la República del Ecuador, redactada por la Asamblea Constituyente del 2008, donde se plantea “una nueva forma de convivencia ciudadana, en diversidad y armonía con la naturaleza, para alcanzar el buen vivir, el *sumak kawsay*”. (p.15).

En su artículo No. 326, inciso 5 se menciona que: “toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. (p.152)

El Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente de la OIT, SafeWork, tiene como objetivo crear conciencia mundial sobre la magnitud y las consecuencias de los accidentes, las lesiones y las enfermedades relacionadas con el trabajo. La meta de SafeWork es colocar la salud y la seguridad de todos los trabajadores en la agenda internacional; además de estimular y apoyar la acción práctica a todos los niveles.

En el Convenio 155 la OIT manifiesta en el Artículo 11 como plan de acción a Nivel Nacional:

“la determinación, cuando la naturaleza y el grado de los riesgos así lo requieran, de las condiciones que rigen la concepción, la construcción y el acondicionamiento de las empresas, su puesta en explotación, las transformaciones más importantes que requieran y toda modificación de sus fines iniciales, así como la seguridad del

equipo técnico utilizado en el trabajo y la aplicación de procedimientos definidos por las autoridades competentes”.

En la Decisión 584, Sustitución de la Decisión 547, del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, contempla entre sus artículos lo siguiente:

“Artículo 18.- Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar. Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo”.

“Artículo 19.- Los trabajadores tienen derecho a estar informados sobre los riesgos laborales vinculados a las actividades que realizan. Complementariamente, los empleadores comunicarán las informaciones necesarias a los trabajadores y sus representantes sobre las medidas que se ponen en práctica para salvaguardar la seguridad y salud de los mismos.” (p.15).

Así también en la Resolución 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, en su Capítulo I, Artículo 4 manifiesta que:

“El Servicio de Salud en el Trabajo tendrá un carácter esencialmente preventivo y podrá conformarse de manera multidisciplinaria. Brindará asesoría al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa en los siguientes rubros: a) Establecimiento y conservación de un medio ambiente de trabajo digno, seguro y sano que favorezca la capacidad física, mental y social de los trabajadores temporales y permanentes” entre otros. (p.23)

Además se menciona, en el Artículo 5 del mismo Capítulo, en su literal b) entre las funciones del Servicio de Salud en el Trabajo que, este deberá “Proponer el método para la identificación, evaluación y control de los factores de riesgos que puedan afectar a la salud en el lugar de trabajo” (p.24); y en el literal g) señala que este debe

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

En el Código del Trabajo del Ecuador, a pesar de no existir una legislación específica para control de los riesgos dis ergonómicos en las empresas, sin embargo en nuestro país se manifiesta en el Capítulo IV, De las obligaciones del empleador y del trabajador, en el artículo 42 se señala como una de las obligaciones del empleador a instalar las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares de trabajo, sujetándose a las medidas de prevención, seguridad e higiene del trabajo y demás disposiciones legales y reglamentarias, incluyendo adecuaciones para el acceso de personal con capacidades especiales. Así también en el Artículo 412 se señalan ciertos preceptos que el empleador deberá cumplir para un óptimo desempeño de su personal: tales como, iluminación, control térmico de las condiciones de humedad y atmosféricas, entre otras.

Actualmente en el Ecuador, se está fomentando una Gestión de Seguridad y Salud de los trabajadores, esto incluye, una mejora en la seguridad y salud en el ambiente laboral. Por lo que el Ministerio del Trabajo y el Seguro General de Riesgos del Trabajo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), han emprendido una campaña a nivel nacional en materia de cumplimiento de las normativas vigentes; tratando de esta manera de minimizar los riesgos y también disminuir los accidentes laborales, enfermedades tanto profesionales como ocupacionales, así como disminuir el absentismo laboral y las pérdidas económicas, además del mejoramiento del ambiente laboral.

El Sistema de Gestión “Modelo Ecuador”, se ampara en la aplicación de normativas y leyes en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo vigentes en el país, tales como: el Decreto Ejecutivo No. 2393, del 17 de Noviembre de 1986, en el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (Resolución 957), Resolución 333, exigencias de la OIT, así como la observancia de estamentos de organismos internacionales reconocidos.

De tal manera que, reglamentos y obligaciones vayan de la mano; fomentando en las empresas un ambiente laboral sano y seguro para sus trabajadores.

De acuerdo a las obligaciones de los empleadores, establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo en el Decreto Ejecutivo No. 2393 publicado en el Registro Oficial 565 del 17 de Noviembre de 1986, en su artículo 11 literal 2, manifiesta que se debe “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.” (p.6) así también en el art. 3 literal 4 donde se señala que se debe “impulsar, realizar trabajos de investigación sobre la prevención de riesgos y el mejoramiento del ambiente laboral.” (p.3).

En el Ecuador no existe una ley específica ergonómica para el control de riesgos disergonómicos en los puestos de trabajo. Sin embargo, para este trabajo de grado, tendremos como base a la Norma Básica de Ergonomía y del procedimiento de evaluación del Riesgo Disergonómico aprobada en el Perú, aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2005-TR y la Ley 31/95 aprobada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT), del 8 de noviembre en España. Esta revisión realizada en el 2013, no es más que una actualización de la publicación realizada en el 2007.

En esta Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se menciona ciertos principios por los que las empresas deben guiarse, para mantener una protección eficaz de la salud y seguridad de sus trabajadores, frente a los riesgos laborales; tales como:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona.
- Tener en cuenta la evolución de la tecnología.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los y las trabajadoras.

Debiendo de esta manera las empresas, asumir actividades preventivas a nivel de: seguridad, higiene industrial, ergonomía y psicología y medicina laboral. Se busca una relación amigable entre el trabajador, la máquina y el ambiente de trabajo; adecuando los puestos de trabajo adecuando las capacidades y limitaciones de los colaboradores a los puestos de trabajo, asegurando así la disminución del estrés, la fatiga del trabajador. Promoviendo en cambio: la salud, seguridad y productividad del laboral.

Como se advierte, existen un sin número de normativas y reglamentos que son la base para que las empresas desarrollen un ambiente de trabajo sano, seguro y saludable, entre los colaboradores de una empresa; y a la vez una legislación para los trabajadores, que respalda e incentiva, el cumplimiento de estas normativas para prevención riesgos y el cuidado de su salud físico, mental y ambiental en sus puestos de trabajo.

CAPÍTULO II

Trastornos musculoesqueléticos y posturas forzadas

2.1 . Concepto de trastornos músculo esqueléticos y posturas forzadas

Con el advenimiento del auge industrial y el desarrollo de la tecnología, la aplicación de la fuerza motriz en la industria; los accidentes y enfermedades profesionales también crecieron, por lo que se hizo necesario proteger a los trabajadores de los riesgos laborales.

Fue así como en el Ecuador, el año 1986 durante la presidencia del Ing. León Febres Cordero, se establecen las bases para velar por la salud ocupacional en el país, con la emisión del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393.

Esta obligación legal pone en marcha un Plan de Salud Ocupacional a nivel Nacional, cuyo principio básico es proteger al trabajador de los factores de riesgo en sus puestos de trabajo y crear empresas con una cultura de prevención que mejore la seguridad y la salud en el trabajo, a la vez aumentar la productividad empresarial. Prevención realizada en todos sus ámbitos: física, mental y ambiental.

Sin embargo a pesar de estar escrita en los reglamentos y publicada oficialmente, esta ley no ha sido observada como una obligación, hasta el año 2008, en la presidencia del Economista Rafael Correa, donde se incentiva y se exhorta a las empresas a poner en práctica lo estipulado en el Reglamento 2393 hasta la fecha vigente en nuestro país. Según la Matriz de Riesgos Laborales del Ministerio de Trabajo del Ecuador, contempla a los siguientes Riesgos como Laborales:

- Riesgo Mecánico: aquellos cuyo origen se encuentra al utilizar maquinarias, herramientas, riesgo de incendios, eléctricos, superficies y lugares de trabajo, instalaciones, falta de organización, desorden que pueden ocasionar daños materiales o personales.

- Riesgo Físico: su origen está en los distintos elementos del entorno de los lugares de trabajo. La humedad, el calor, el frío, el ruido, la iluminación, las presiones, las vibraciones, etc. pueden producir daños a los trabajadores.

- Riesgo Químico: son aquellos cuyo origen está en la presencia y manipulación de agentes químicos, los cuales pueden producir alergias, asfixias, etc.

- Riesgo Biológico: se pueden dar cuando se trabaja con agentes infecciosos.

- Riesgo Ergonómico: se refiere a la postura y esfuerzo físico que se mantiene mientras se desempeña el trabajo.

- Riesgo Psicosocial: es todo aquel que se produce por exceso de trabajo, un clima social negativo, etc., pudiendo provocar una depresión, fatiga profesional, etc.

Así lo menciona Pedreira (2009), en su blog titulado: Tipos de Riesgos Laborales.

De todos estos riesgos laborales enumerados también en el artículo 4 de la Ley española 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, cabe resaltar que son los riesgos ergonómicos, los que competen a este trabajo de grado, aquellos que se refieren a la postura mantenida en el puesto laboral. Entre estos constan, el sobreesfuerzo, manipulación de cargas, calidad de aire interior, posiciones forzadas, puestos de trabajo con Pantallas de Visualización de Datos (PVD), confort térmico y movimientos repetitivos.

El esfuerzo físico produce cansancio y además puede originar lesiones osteomusculares; los mismos que se inician con dolor, tensión, molestias en

las zonas afectadas e incluso presentar incapacidad. Advirtiendo ya la existencia de algún problema en la estructura del cuerpo. Por lo tanto. Es obligación empresarial el mantener identificadas, evaluadas y controladas, todas aquellas condiciones de trabajo que sean un factor de riesgo en el puesto de trabajo.

En el artículo 4 de la Ley española 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, consta la definición de riesgo laboral, manifestando que es “la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo”. (p. 8)

El factor de riesgo ergonómico es uno de los factores más relevantes dentro de las matrices de riesgo en las empresas a nivel mundial pues contempla en general todo el entorno laboral. Es por esto que la Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia y el Instituto de Seguridad y Salud Laboral al hablar de Prevención de riesgos ergonómicos menciona que

“la ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. En definitiva, se ocupa del confort del individuo en su trabajo.” (p.3)

La Asociación Internacional de Ergonomía (IEA) define a la ergonomía como

“aquella disciplina científica que tiene como objetivo esclarecer las interacciones entre los seres humanos y demás elementos de un sistema, y la profesión que aplica principios teóricos, datos y métodos para diseñar optimizando el bienestar humano y el rendimiento global del sistema productivo”. (p.1).

La palabra ERGONOMIA se deriva de dos vocablos griegos: “ergos” que significa trabajo y “nomos” que significa leyes; es decir literalmente ergonomía significa: “leyes del trabajo”, esto lo ponen de manifiesto en su trabajo de Grado, Alvares, M. y Campoverde, R. (2010) p.41.

Es conocido que la ergonomía estudia el sistema Hombre-Máquina-Ambiente, y mediante esta asociación se ha tratado de conseguir condiciones de trabajo adecuadas, sanas y seguras para el hombre; tomando siempre en cuenta la

salud del colaborador, el mantenimiento de la integridad física y la disminución del exceso de fatiga. A nivel laboral, la ergonomía tiene como objetivo medir las capacidades del hombre y ajustar el ambiente a las mismas; es decir la ergonomía intenta ajustar el trabajo al hombre, no lo contrario. Es considerada como una técnica preventiva pues estudia la persona en su medio laboral, tratando de convertir al puesto de trabajo en un sitio lo más sano y cómodo posible. Tal como se menciona en el bloque formativo de Prevención de Riesgos Ergonómicos (p.3).

Como se mencionó el avance de la tecnología ha permitido a los empresarios disminuir el contingente humano para cada proceso productivo y a la vez esto ha permitido el incremento de la producción; originando grandes ganancias y una mejor capacidad de respuesta ante la demanda de los productos. No obstante, para los trabajadores esto no ha sido tan conveniente, pues ha significado, que actualmente los puestos de trabajo sean una combinación de actividades: manejo de cargas, movimientos repetitivos, tareas que requieren concentración de fuerzas en manos, muñecas, hombros y además el mantenimiento de posturas forzadas y prolongadas, causantes de esfuerzos estáticos en diversos grupos musculares involucrados en el mantenimiento de la postura. Incluso en ocasiones se han ido incrementando también los ritmos de trabajo y se han alargado las jornadas, lo que ha aumentado posiblemente las patologías musculo esqueléticas y la fatiga crónica.

La aparición de trastornos musculo esqueléticos se traduce como la fatiga muscular que comúnmente es un indicador de una deficiencia ergonómica en la organización del trabajo.

Estadísticas mundiales, nacionales y empresariales demuestran que las posturas extremas aumentan el riesgo de aparición de lesiones músculo-esqueléticas, a corto, mediano o largo plazo ocasionando enfermedades laborales o molestias agudas o crónicas que repercutirán negativamente en la vida del colaborador y en la productividad de la empresa. Así como la adopción de posturas corporales incorrectas que el trabajador adopta en el momento de

desempeñar una tarea, pudiendo traer consecuencias negativas para su salud. (Acevedo, M. 2013)

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo con su campaña contra los TME “Da la espalda a los trastornos musculo-esqueléticos” en el año 2000 presenta el concepto de dichos trastornos, en su hoja No.72 nombra a los trastornos musculo-esqueléticos de origen laboral en el cuello y en las extremidades superiores como aquellas alteraciones de estructuras corporales: los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio, causadas o agravadas fundamentalmente por el trabajo y el entorno en el que este se desarrolla.

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH, 2014), establece que los desórdenes musculo esqueléticos si han sido causados o agravados por las condiciones y/o medio ambiente de trabajo por ello se les denomina Lesiones Musculo Esqueléticas Ocupacionales (LMEO). Lesiones que ocurren luego de un período prolongado de contracción o actividad, sobre un segmento corporal específico; los músculos, articulaciones y discos intervertebrales pueden verse afectadas si sufren tensión y esfuerzo, los tendones se inflaman, hay atrapamiento de nervios o se dificulta el flujo sanguíneo.

En la Enciclopedia de Salud y Seguridad del Trabajo (1998) se pone de manifiesto que la mayor parte de las enfermedades musculo esqueléticas producen molestias o dolor local y restricción de la movilidad, que pueden obstaculizar el rendimiento normal en el trabajo o en otras tareas de la vida diaria.

Casi todas las enfermedades musculo esqueléticas guardan relación con el trabajo, en el sentido de que la actividad física puede agravarlas o provocar síntomas, incluso aunque las enfermedades no hayan sido causadas directamente por el trabajo.

En el mismo libro se menciona que en la mayor parte de los casos no es posible señalar un único factor causal. Únicamente, los procesos causados por

lesiones de accidentes anteriores, son una excepción; por lo demás, en casi todos los casos intervienen varios factores.

En muchos de los trastornos musculoesqueléticos, la sobrecarga mecánica en el trabajo y en el tiempo libre constituye un factor causal importante. Una sobrecarga brusca, o una carga repetida y mantenida, pueden lesionar diversos tejidos del sistema musculoesquelético. Por otra parte, un nivel de actividad demasiado bajo puede llevar al deterioro de los músculos, tendones, ligamentos, cartílagos e incluso huesos. Para mantener a estos tejidos en buenas condiciones es necesaria la utilización adecuada del sistema musculoesquelético.

Según Acevedo, M. en su página de ergonomía ergo 03, define al “factor de riesgo por desajuste ergonómico” como: “el conjunto de atributos de la tarea del puesto, más o menos claramente definidos, que inciden en aumentar la probabilidad de que un sujeto, expuesto a ellos, desarrolle una lesión en su trabajo”.

Acevedo (2003), también destaca en la misma página de ergonomía, que si bien un factor de riesgo constituye por sí mismo la probabilidad de hacer daño; si se asocian o se combinan con otros factores se producirá un sinergismo significativo resultado de la suma de los factores individuales.

En cuanto a las posturas, según lo manifiestan Alvares, M. y Campoverde, R. (2010) “la postura de cada individuo tiene características propias, y está determinada por factores diversos como el tono y el trefismo muscular, el estado de los ligamentos, los contornos óseos, etc.” (p. 20-21).

En el mismo trabajo se mencionan que una adecuada postura involucra el conservar el cuerpo bien alineado en cualquiera de las posiciones que éste puede adoptar. La columna que funciona adecuadamente de forma estática y dinámica, por lo que no debería producir dolor en ninguna de estas posturas. No obstante, cualquier trastorno estático o dinámico de la columna vertebral o de los tejidos cercanos a la misma, podrían terminar en una molestia. Si se adopta una adecuada postura, con una buena alineación de los segmentos del

cuerpo, la columna vertebral tendrá una correcta funcionalidad y a la vez servirá para prevenir posibles patologías osteo musculares. (p. 20-21).

Entre las molestias más frecuentes a nivel cervical se puede mencionar:

- ✓ Cervicalgia o dolor a nivel de columna cervical
- ✓ Síndrome cervical contractura de la musculatura cervical.
- ✓ Hiperlordosis o pronunciamiento de la curvatura cervical,
- ✓ Rectificación de columna cervical o pérdida de la curvatura de la columna cervical, Hernia discal o eventración del disco intervertebral a cualquier nivel de la columna cervical.

Entre las patologías reportadas frecuentemente a nivel lumbar, según lo manifiesta Pacheco, J., en la página de monografías.com, que estarían ocasionando dolor en este nivel, están:

- ✓ Escoliosis, lateralización de la columna a uno u otro lado
- ✓ Hiperlordosis, pronunciamiento de la curvatura posterior de la columna lumbar.
- ✓ Hernia discal: eventración del material pulposo del disco intervertebral.
- ✓ Síndrome del Dolor en Columna Sana (SDL) relacionado frecuentemente con el trabajo, al realizar sobre esfuerzos o sobrecargas, donde las estructuras anatómicas responden con dolor. Como resultado de esto se ha visto que las causas de ausentismo laboral más frecuentes son:
 - ✓ Lumbago
 - ✓ Lumbociatalgia
 - ✓ Hernia lumbar
 - ✓ Dolor lumbar crónico.

Teniendo en cuenta estas patologías, se puede hacer una comparación con la morbilidad de la empresa en estudio; donde la cervicalgia (30%), cefaleas/dolores de cabeza (20%), dolor lumbar (40%) y dolor de miembros inferiores (10%) son causas frecuentes de dolencias, en la consulta médica diaria de la empresa.

2.2. Columna Vertebral

En este punto se hace menester hablar de manera general y rápida sobre ciertos detalles de la columna vertebral; así se entenderá de mejor manera las afecciones que podrían existir por diversas causas, siendo la que más sobresale la causa laboral.

2.2.1. Estructura.

La columna vertebral está conformada por vértebras separadas por anillos fibrocartilaginosos, sostenida por potente ligamentos y músculos: Existen 33 vértebras divididas en: 7 vértebras cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras fusionadas formando el hueso sacro y 4 coccígeas que forman el coxis. Tal como se demuestra en la figura 20.

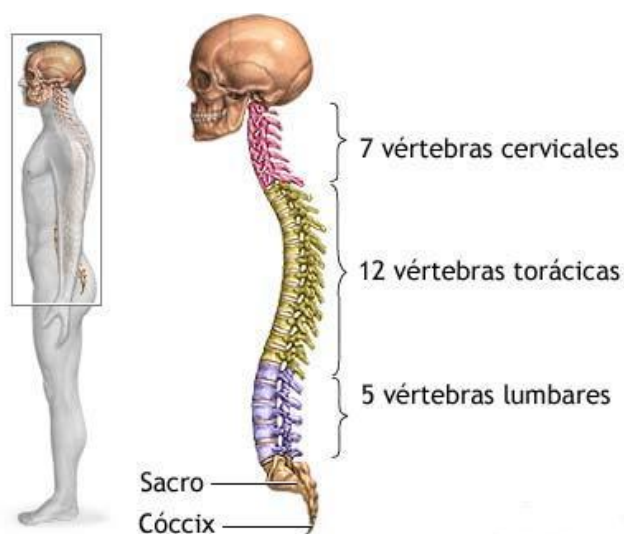


Figura 20 Estructura de la Columna Vertebral

Fuente: <http://www.taringa.net>. (2012)

Las vértebras van aumentando su tamaño de arriba hacia abajo para soportar el peso del cuerpo.

Además de las vértebras, existen discos intervertebrales, los mismos que están presentes entre las 24 primeras vértebras, actúan como estructuras

elásticas que van a amortiguar los traumas mecánicos a los que se ve sometida la columna vertebral.

2.2.2. Funciones.

Las funciones de la columna vertebral son muy bien explicadas por las Licdas. Alvares, M. y Campoverde, R. (2010), en su trabajo de Tesis para la obtención de su Licenciatura de Fisioterapia, donde se menciona que por su estructura y constitución la columna vertebral cumple con varias funciones entre ellas:

- ✓ Eje principal del cuerpo humano
- ✓ Contrarrestar la gravedad.
- ✓ Dar movilidad.
- ✓ Proteger la Médula Espinal.
- ✓ Servir de punto de inserción a ligamentos y músculos, que determinan el grado de flexibilidad y rigidez. (p.19)

2.2.3. Movimientos.

Así también mencionan que, en conjunto la columna vertebral, tiene una amplia movilidad alrededor de su eje, tal como se demuestra en la figura 21.

(SlidePlayer):

- ✓ Extensión
- ✓ Flexión
- ✓ Inclinación lateral
- ✓ Rotación Axial.

Movimientos de la Columna Vertebral :

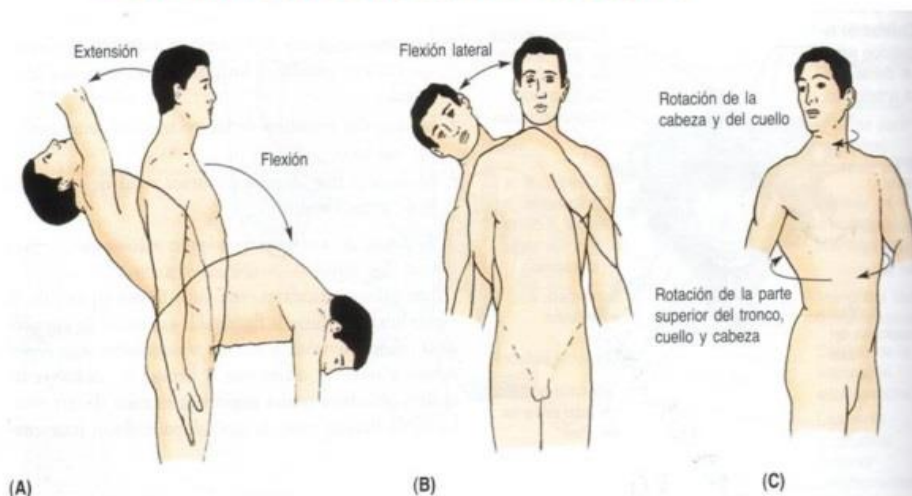


Figura 21. Movimientos de la Columna Vertebral.

Fuente: SlidePlayer: Dra. Ana María Coss (2012)

2.3. Identificación de posturas forzadas

El INSHT cita también, dos criterios para la identificación de posturas forzadas:

Si durante la jornada de trabajo hay presencia de:

- Alguna postura de trabajo estática (mantenida durante más de 4 segundos consecutivamente) del tronco, extremidades superiores, extremidades inferiores, cuello, u otras partes de cuerpo; incluidas aquellas que requieren un mínimo esfuerzo de fuerza externa, y/o,
- Alguna postura de trabajo dinámica (movimientos) del tronco, de los brazos, cabeza, cuello u otras partes del cuerpo;

Durante un tiempo significativo de la jornada (más de 1 hora), se debe realizar la evaluación por este factor.

Asencio, S., Diego, J., González, M., Alcaide, J., (2009), en un artículo sobre el Análisis de los factores de riesgo relacionados con los trastornos músculo

esqueléticos, manifiestan que, permanecer sentado no constituye por sí sólo un factor de riesgo, pero que dicha posición si supone riesgo en combinación con otros factores como la exposición a vibraciones transmitidas a todo el cuerpo o a la adopción de posturas forzadas.

En el artículo sobre Posturas del trabajo (Villar, 2011), menciona que para realizar cualquier movimiento o actividad física es necesario que el músculo se alargue o se acorte rítmicamente, provocando la contracción muscular. Por ejemplo al caminar, correr, etc.; recibiendo estos movimientos, el nombre de trabajo dinámico, para las extremidades inferiores, o levantar un peso de una mesa: trabajo dinámico para las extremidades superiores. Así también el músculo deberá contraerse pero mantener esta contracción durante un tiempo, que puede ser variable. Por ejemplo cuando se sostiene un peso o una postura determinada, a esto es lo que se denomina trabajo estático.

Un trabajo dinámico puede ejecutarse durante cierto tiempo siempre y cuando sea realizado a un ritmo adecuado y no sea de excesiva intensidad para que favorezca el riego sanguíneo en la zona que trabaja, para evitar la fatiga muscular. La fatiga muscular puede traducirse, con molestias como, calor en la zona muscular, temblor muscular, sensación de hormigueo hasta dolor muscular e incluso aumento de la frecuencia cardíaca.

El INSHT al hablar de los trastornos músculo esqueléticos y referirse a los factores de riesgo de las posturas forzadas menciona a,

✓ **Frecuencia de movimientos:**

La ejecución repetida de movimientos de cualquier parte del cuerpo hasta una postura forzada aumenta el riesgo, por lo tanto, a mayor frecuencia mayor riesgo; pues la exigencia física aumentará con la velocidad de la realización de los movimientos. Así se aprecia en la figura 22.



Figura 22 Movimientos repetitivos

✓ **Duración de la postura:**

Adoptar una misma postura durante un largo tiempo y además que esta sea catalogada como forzada constituye un riesgo postural. Por lo que el tiempo de permanencia de manera estática en una misma postura deberá ser menor. Tal como se observa en las figuras 23 y 24, donde los operarios mantienen la elevación de los miembros superiores por más de 4 segundos, así como posturas forzadas a nivel de cuello y región lumbar.



Figura 23 Postura del personal de Biselado



Figura 24 Postura del personal de control de calidad

✓ **Posturas del tronco:**

La flexión, inclinación lateral o giro sobre su propio eje del tronco, deben ser identificadas al igual que el ángulo de inclinación, por ser un riesgo inminente al momento de desarrollar un trabajo. Tal como se aprecia en la figuras 25 y 26 donde se observa a los operarios de Tallado Convencional, Biselado con una flexión a nivel lumbar durante la realización de sus actividades.



Figura 25 Postura del personal Tallado Convencional



Figura 26 Postura del personal de Biselado

Así también se observa en la figura 27 la postura de extensión a nivel lumbar o espalda baja que realiza el operario de Control de Calidad al ejecutar su labor en el puesto de trabajo sumado la elevación de miembros superiores.



Figura 27 Postura del personal de control de calidad

✓ **Postura del cuello:**

En el cuello se deben identificar las posturas tales como: flexión, extensión, inclinación lateral y el giro o rotación axial. Por lo general las posturas forzadas en esta región están relacionadas con la observación de elementos que están fuera del campo de observación directo. Tal como se puede apreciar en las figuras 28 y 29 a los operarios de las áreas de Tallado Convencional, Tallado Digital, realizando su trabajo diario donde existe el predominio de una postura de flexión a nivel cervical.



Figura 29 Postura del personal de Tallado Convencional



Figura 28 Postura del personal de Tallado Digital

Así también se observa en las figuras 30 y 31, en donde los operarios de Antirreflejo además de la flexión cervical deben realizar posturas de extensión a nivel de cuello, siendo esta una causa más para realizar un estudio ergonómico.



Figura 30 Postura del Personal Antirreflejo



Figura 31 Postura del Operario de marcado de Antirreflejo

En el personal de la empresa en estudio se advierte además las malas posturas adquiridas por el trabajador al momento de permanecer de pie o sentado, tal como se observa en la figura 32 en el operario de marcado del área de Biselado.



Figura 32 Operario de marcado de Antirreflejo

✓ Postura de la extremidad superior:

Toda la variedad de movimientos realizados en la articulación del hombro, codo y muñeca, tales como: abducción, aducción flexión, extensión, rotación, supinación, pronación, que en el caso de los hombros, son realizados por lo

general para alcanzar objetos que están colocados en sitios altos, constituyendo un riesgo postural.

Tal como se observa en las figuras 33, 34 y 35, donde los operarios realizan especialmente movimientos de abducción y flexión de miembros superiores.



Figura 33 Postura del personal de Tallado Convencional



Figura 34 Postura del personal de Tallado Convencional



Figura 35 Postura del operario de Lacado en Antirreflejo

✓ **Postura de la extremidad inferior:**

En estas posturas se toman en cuenta los movimientos realizados a nivel de cadera, rodillas, tobillos. Por lo que el trabajar arrodillado, rodillas flexionadas estando de pie o en cuclillas aumentará el riesgo en este nivel.

2.4. Factores de Riesgo que intervienen en trastornos musculoesqueléticos a nivel cervical y lumbar

Varios autores coinciden prácticamente con los factores de riesgo que intervienen en los trastornos músculo esqueléticos, aquí se citan algunos ejemplos:

Acevedo, M. (2013) en su página ergo 03 manifiesta que la Administración de Salud y Seguridad en el Trabajo de los E.UU. (OSHA, siglas en inglés) registra que, el mantener la misma postura fijas o forzadas, con movimientos repetitivos y sometido además a herramientas que producen vibración por más de dos horas constituye un alto riesgo laboral ergonómico; entre otras especificaciones adicionales.

Los estudios realizados por la OSHA, según Acevedo, M (2013) manifiesta que han permitido establecer la existencia de 5 riesgos que se asocian estrechamente con el desarrollo de lesiones músculo-tendinosas.

- ✓ Desempeñar el mismo movimiento o patrón de movimientos cada varios segundos por más de dos horas ininterrumpidas.
- ✓ Mantener partes del cuerpo en posturas fijas o posturas peligrosas por más de dos horas durante un turno de trabajo.
- ✓ La utilización de herramientas que producen vibración por más de dos horas.
- ✓ Realizar esfuerzos vigorosos por más de dos horas de trabajo.
- ✓ Hacer levantamiento manual frecuente o con sobre esfuerzo.

Arenas y Cantú (2013) en su artículo publicado en la revista MedIntMex, hace referencia a los factores de riesgo ergonómico y no ergonómico que estarían

actuando directamente en la aparición de los TME según La Unidad de Salud Laboral en la escuela de Valencia, 6 son estas categorías: 1) posturas forzadas, 2) fuerza y carga músculo-esquelética, 3) trabajo muscular estático, 4) trabajo muscular dinámico, repetición e invariabilidad en el trabajo, 5) agresores físicos y 6) factores organizativos. (p.372).

La Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia y el Instituto de Seguridad y Salud Laboral hace mención a los Factores de Riesgo ergonómico reduciéndolos básicamente a dos:

1) **Factores biomecánicos**; entre los que destacan la repetitividad, la fuerza y la postura:

- ✓ Mantenimiento de posturas forzadas de uno o varios miembros. Por ejemplo derivadas del uso de herramientas con diseño defectuoso, que obligan a desviaciones excesivas, movimientos rotativos, etc.
- ✓ Aplicación de una fuerza excesiva desarrollada por pequeños paquetes musculares/tendinosos. Por ejemplo el uso de guantes junto con herramientas que obligan a restricciones en los movimientos.
- ✓ Ciclos de trabajo corto y repetitivos, sistemas de trabajo a prima en cadena que obligan a movimientos rápidos y con una elevada frecuencia.
- ✓ Uso de máquinas o herramientas que transmiten vibraciones al cuerpo.

2) **Factores psicosociales**. Trabajo monótono, falta de control sobre la propia tarea, malas relaciones sociales en el trabajo, penosidad percibida o presión de tiempo.

En la Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo (1998), se hace mención a los factores de riesgo de los trastornos musculares los mismos que según Gisela Sjøgaard, los relacionados con el trabajo son:

La repetición, fuerza, carga estática, postura, precisión, demanda visual y la vibración. Además, Los ciclos inadecuados de trabajo/descanso son un factor de riesgo potencial de trastornos musculoesqueléticos si no se permiten suficientes períodos de recuperación antes del siguiente período de trabajo, con lo que nunca se da un tiempo suficiente para el descanso fisiológico. También pueden intervenir factores ambientales, socioculturales o personales. Los trastornos musculoesqueléticos son multifactoriales y, en general, es difícil detectar relaciones causa-efecto simple. (6.3)

En la Hoja No. 72 de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (p.1), menciona un listado más detallado de los principales factores de riesgo tales como:

- ✓ Aplicación de una fuerza provoca una presión mecánica intensa en el cuello, hombros y extremidades superiores.
- ✓ Trabajo en posturas forzadas: donde los músculos se contraen y el cuerpo soporta cargas mecánicas mayores.
- ✓ Movimientos repetitivos, especialmente cuando, involucran los mismos grupos musculares y de articulaciones, además si existe alguna interacción entre actividades con ejercicio de fuerza y movimientos repetitivos
- ✓ Trabajo prolongado sin posibilidad de descansar y tener tiempo de recuperarse del esfuerzo de manipulación de la carga.
- ✓ Presión directa sobre las herramientas y superficies.
- ✓ Vibraciones mano-brazo que causan entumecimiento, hormigueo o pérdida de sensibilidad y obligan a ejercer una mayor fuerza para agarre de los objetos.

Cita también a las actividades que aumentan el riesgo de LMEO en el cuello y los hombros:

- ✓ Trabajo con posturas en las que se tiene que soportar el peso de algunas partes del cuerpo o sostener objetos, como el mantenimiento de los brazos en alto.
- ✓ Trabajo prolongado en posturas estáticas, con la contracción repetida de los mismos grupos musculares, como el trabajo con microscopios y otros.
- ✓ Levantamiento de los brazos o giro de la cabeza hacia un lado (repetidas veces). (p.1)

En un artículo publicado por Villar, M.F. (2011) para el INSHT; se hace mención al concepto de carga física, la misma que manifiesta, consiste en la respuesta que produce el organismo para realizar un trabajo físico, sea este el requerido para movilizarse: caminar, correr; ya sea para transportar o mover objetos o para mantener una postura: tronco hacia adelante, tronco girado, brazos elevados. Para todo esto el organismo activa varios mecanismos donde intervienen distintos órganos y sistemas para llevar a cabo una actividad o ejercicio. Por lo tanto, la carga física, dependerá de la capacidad física de cada persona. (p. 3-4).

Åsa Kilbom, en la Enciclopedia de la OIT (1998) en el capítulo 6, destinado a los trastorno músculo esqueléticos del cuello, manifiesta que el dolor es una sintomatología cervical, muy frecuente; tanto en personal con trabajo manual con gran demanda física así como en el trabajo de oficina o sedentario. Dando tres razones por las que pueden haber alteración a nivel cervical: la carga sobre estructuras cervicales por tiempos prolongados, alta demanda visual y se requiere la estabilización de la región cuello hombros mientras se trabaja con los brazos. Trabajos con una alta exigencia en la concentración así como la cantidad de trabajo aumentan la actividad muscular a nivel cervical. Y finalmente la degeneración de discos y articulaciones cervicales, disminuyendo la capacidad de soportar sobrecargas en el trabajo.

A nivel cervical se menciona además factores de riesgo tales como:

- ✓ La Postura:

Los movimientos de flexo extensión, giro o lateralización cervical producen fatiga muscular pudiendo originar lesiones musculares crónicas o cambios degenerativos en este nivel.

✓ Los Movimientos Repetitivos:

Los movimientos repetitivos a nivel de manos aumenta la necesidad de estabilizar la región cuello-hombros, incrementando el riesgo de patologías cervicales. Movimientos con alta velocidad y precisión en la tarea, así como demanda en fuerza ejercida a nivel de manos requiere aún más estabilización a nivel de la cintura escapulo cervical.

✓ Factores psicológicos y sociales:

El estrés provocado por la mala organización del trabajo, malas relaciones con superiores, compañeros y la un trabajo con gran necesidad de rapidez y precisión estaría aumentando la tensión a nivel muscular del cuello originando dolor cervical por estrés.

✓ Factores individuales

Con respecto a las individualidades tales como la edad, género, fuerza, capacidad para el trabajo, medidas corporales, hábitos, alimentación y patologías músculo esqueléticas anteriores; podrían estar alterando la respuesta de cada colaborador a la exposición física o psicosocial.

Åsa Kilbom, en el mismo capítulo 6, manifiesta además que en posición anatómica: con la mirada hacia adelante, el centro de gravedad de la cabeza y cuello se encuentra delante del centro de apoyo, por lo que requiere ser estabilizado por los músculos dorsales. Cuando se inclina hacia adelante la cabeza se requerirá más fuerza muscular para equilibrar la cabeza y si esta postura se mantiene por períodos prolongados provocará fatiga muscular, compresión de discos intervertebrales con el consiguiente dolor en este nivel y aceleramiento de la degeneración de dichas estructuras.

Además los músculos que se insertan la columna cervical se extienden hacia los hombros y brazos provocando también molestias a este nivel sobre todo

cuando se realizan trabajos de tareas estáticas o repetitivas con brazos elevados y la mirada fija. Por lo que menciona ciertos grados de flexión y giro permisible para una conducción prolongada de la cabeza.

Tal como se observa en la Tabla 1, obtenida de la Enciclopedia de la Salud y del Trabajo de la OIT (1998) en el capítulo 6 dedicado a los trastornos músculoesqueléticos de la región del cuello, existen giros y ángulos de flexión permisibles, es decir que no ocasionaría daños a nivel de columna.

Tabla 1

Amplitud de movimiento normal y permisible para conducción prolongada en grados de la cabeza

Postura	Normal	Permisible para conducción prolongada
Flexión Lateral	45°	---
Giro	60°	0 a 15°
Flexión	45°	0 a 25°
Extensión	-45°	0 a -5°

Fuente: Enciclopedia de la Salud y del Trabajo OIT (1998)

2.4.1. Factores de riesgo individuales:

En el trabajo de Asencio, S., Diego, J., González, M. y Alcaide, J., (2009), presentado en el XIII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, mencionan que

“según datos de la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (VI ENCT) elaborada en el año 2007 (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 07) el 74,2% de los trabajadores señala sentir algún TME. Entre las molestias más frecuentes, figuran las localizadas en la zona baja de la espalda (40,1%), la nuca/cuello (27%) y la zona alta de la espalda (26,6%)”. (p.1603).

En la misma encuesta, mencionan estos autores, que las molestias de cuello son significativamente más frecuentes en las mujeres (54.5%) que en los hombres (31.6%). (p.1603)

Lo que ha motivado también al estudio de las diferentes causas que están contribuyendo para la generación de estas lesiones.

Entre las cuáles están, los factores de riesgo individuales, pues los trastornos músculo esqueléticos, dependerán de las características personales de cada individuo y de su actividad o pasado patológico.

La Enciclopedia de la Salud y Seguridad en el trabajo, en el capítulo 6 destinado a trastornos músculoesqueléticos de la región lumbar, Riihimäki, H. y Viikari, E. (1998), menciona como factores importantes de riesgo para el apareamiento del dolor lumbar a Levantamiento o transporte de carga, empuje o tracción de carga pesada, sobrecargas bruscas o fatiga por carga repetitiva, torsiones, curvaturas o posturas no neutras adoptadas de forma frecuente o prolongada, además advierte que, el movimiento es necesario para la nutrición del disco intervertebral, por lo que la posición sedente, como la que adoptan las costureras o conductores de vehículos, produce frecuentemente alguna sintomatología en la región lumbar. Nombra y analiza a los siguientes factores individuales, con respecto a la región lumbar:

a) Estatura y sobrepeso:

A pesar de que las pruebas de una posible relación del dolor lumbar con la estatura y el sobrepeso son contradictorias. Sin embargo, hay pruebas convincentes de la relación entre la ciática o la hernia de disco y la talla. Las personas con mayor talla pueden tener una desventaja nutricional o el mayor volumen del disco por lo que quizás presenten también más problemas ergonómicos en el lugar de trabajo.

El sobrepeso/obesidad merma la capacidad para realizar actividad física, además produce un sobre esfuerzo lumbar, deteriorando las articulaciones; favoreciendo de esta manera la presencia de dolores en dicha zona.

b) Aptitud física:

Los resultados de los estudios sobre la asociación entre aptitud física y dolor lumbar son también contradictorios. El dolor lumbar es más frecuente en las personas que poseen menos fuerza que la requerida por su trabajo. Es decir que trabajadores menos aptos pueden tener un riesgo global mayor de lesiones de espalda, sin embargo los trabajadores más aptos podrían presentar lesiones más costosas. Se han realizado estudios donde se ha comprobado que el buen estado físico del colaborador mantiene con una buena resistencia de los músculos de la espalda protegiéndolo así de la aparición que tienen dolor lumbar agudo y crónico, presentan una movilidad reducida. Sin embargo se ha evidenciado que la movilidad no es una condición predictiva de la incidencia del dolor lumbar.

c) Sedentarismo:

La inactividad física, el exceso de reposo favorece a la disminución de la resistencia muscular y la consiguiente pérdida de la potencia vertebral; haciéndola vulnerable a la sobrecarga y más propensa al dolor.

d) Tabaquismo:

Diversos estudios han demostrado que el consumo de tabaco se asocia a un aumento del riesgo de padecer dolor lumbar, hernia de disco; así como problemas a nivel cervical y de hombros. El tabaquismo también parece favorecer la degeneración discal. En estudios experimentales se ha observado que el consumo de tabaco altera la nutrición del disco. Además, se entiende que el fumador no mantiene buenas condiciones físicas por lo que favorece la sobrecarga en las vértebras y discos vertebrales, favoreciendo la contractura muscular y el apareamiento de dolores lumbares, cervicales y en general dólal en todas las partes del cuerpo (miembros superiores e inferiores).

Además el fumador tose más que una persona no fumadora, esto aumentará también la presión a nivel del disco intervertebral sometándolo también a una cierta vibración lo que puede generar una degeneración o lesión en este nivel.

e) Factores estructurales:

Los defectos congénitos de las vértebras (lordosis, escoliosis, hipercifosis son patología mecánicas a nivel de las curvaturas normales de la columna. Así como las diferencias de longitud entre las piernas, pueden dar lugar a cargas anormales sobre la columna. Sin embargo, estos factores no son muy importantes al revidar la causa del dolor lumbar. La existencia de un canal vertebral estrecho predispone a una compresión nerviosa a nivel radicular el consiguiente padecimiento de ciática.

f) Factores psicológicos:

El dolor lumbar crónico se asocia a factores psicológicos por ejemplo la depresión, pero no todas las personas que sufren de depresión, presentan problemas psicológicos. La tensión mental se ve reflejada en las personas con dolor lumbar y se puede considerar como un factor predictivo la incidencia del dolor lumbar. (p. 6.13)

En el trabajo de Asencio et al. (2009), a cerca del análisis de factores de riesgo relacionados con los trastornos músculoesqueléticos, mencionan además que dichos trastornos se encuentran en estrecha relación con:

1) Edad y antigüedad laboral:

Donde parece existir una relación estrecha con estos dos factores, pues a medida que aumentan la edad y los años de trabajo; aumentan también el aparecimiento de los TME. Evidenciándose la existencia de un efecto

acumulativo del riesgo a largo plazo. En ocasiones se hace difícil demostrar si el factor de riesgo es la edad avanzada o la antigüedad laboral.

2) Género:

A pesar de que los TME afectan a ambos géneros, se ha visto que las mujeres tienen un mayor riesgo a padecerlos, pues generalmente ellas están destinadas a puestos de trabajo donde las tareas tienden a ser repetitivas y monótonas, con el consiguiente riesgo a desarrollar TME en miembros superiores. Mientras que los hombres estarían más expuestos a riesgos por levantamiento de carga o manejo de herramientas pesadas o con vibración en los brazos, lo que conduciría a lesiones o problemas de espalda, en mayor número que las mujeres así como de cuello y hombros. Así lo demostró la V Encuesta sobre condiciones de trabajado publicada por el INSHT en el 2003, donde se revela que los hombres presentan un porcentaje mayor de dolencia en la parte baja de la espalda que las mujeres.

Además se atribuye a las diferencias biológicas, mentales y sociológicas (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo). Esta diferencia biológica origina en las mujeres la adopción de posturas forzada o el realizar sobre esfuerzos, por la falta a de adaptación ergonómica, pues por lo general los puestos de trabajo están diseñados para el género masculino. Además la mujer por lo general combina la vida familiar y laboral lo que facilita la acumulación de la fatiga.

3) Medidas Antropométricas:

La talla, el peso, el índice de masa corporal (IMC), han sido nombrados como riesgos decisivos con el apareamiento de los TME, en especial a nivel de columna cervical, hombros, mano y columna lumbar al ser relacionados con el sobrepeso y obesidad. A pesar de que estudios epidemiológicos hacen una relación de tan solo un 32 % de los TME con la obesidad, pues los trabajadores con mayor IMC realizaban movimientos más dinámicos, durante la movilización de carga, que los de menor IMC. (p.1606 -1608).

2.5. Métodos de Valoración del Riesgo

Hasta la fecha no existe un único método que se utilice para valorar las posturas forzadas o en general el riesgo ergonómico.

Oltra, A., et al. (2013) afirma que existen 3 niveles de actuación para lograr este objetivo:

Nivel I: cuando se desea detectar situaciones de riesgo ergonómicos existentes, de manera rápida y sencilla. Por lo tanto, este puede ser ejecutado por cualquier persona con conocimientos de Prevención de Riesgos Laborales básicos, intermedios o superiores.

Nivel II: cuando se desea una evaluación de riesgo a partir de métodos de evaluación específicos basados en la aplicación del nivel I. Debiendo ser aplicados por Técnicos de nivel Superior en Prevención de Riesgos Laborales y Profesionales.

Nivel III: cuando la evaluación del riesgo es de tipo cuantitativo. Es decir cuando existen situaciones de riesgo que requieran técnicas instrumentales, que no pueden ser valoradas en los niveles anteriores y esta podrá ser aplicada únicamente por Técnicos de nivel Superior en Prevención de Riesgos Laborales y Profesionales. (p.13)

De manera que se realizará una rápida revisión de algunos métodos de valoración de posturas forzadas, analizadas en la página de ergonautas.upv.com.

Entre estos se pueden mencionar:

- ✓ **OWAS** (Ovako Working Análisis System) de los autores finlandeses Osmo Karthu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977. Es un método sencillo, útil para análisis ergonómico de la carga postural por excelencia. Permite la identificación de una serie de posturas básicas adoptadas en el puesto de trabajo: en la espalda (4 posiciones), brazo (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3

posiciones). Sin embargo, no permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición. Tampoco hace diferencia entre los ángulos de flexión en una misma postura, ni considera tiempos de exposición en las diferentes actividades. Otra de las falencias de este método es que no evalúa la región superior del cuerpo, es decir la cabeza.

Dando como consecuencia la mejora en la comodidad de los puestos y en el aumento de la producción. Este método será utilizado como complemento para la valoración ergonómica en el presente trabajo.

- ✓ **REBA** (Rapid entire body assessment) desarrollado por Hignett y McAtamney en el 2000 en la Universidad de Notingham, es otro método de evaluación, para establecer desórdenes corporales desarrollados en el trabajo. REBA es una herramienta de análisis postural, especialmente que conllevan cambios inesperados de posturas, como consecuencia de la manipulación de cargas inestables o inesperadas. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones a nivel del sistema músculo esquelético asociado a una postura; indicando en cada caso la urgencia con la que se debería aplicar acciones correctivas.
- ✓ **Método OCRA UNE – EN 1005-5** es un método exhaustivo y complejo que evalúa el riesgo por manipulación repetitiva de alta frecuencia, la aplicación de esta norma permite determinar el valor del riesgo por repetitividad de movimientos considerando factores de riesgo como: frecuencia, posturas forzadas, duración de la/las tareas, los períodos de recuperación, pausas, y factores adicionales (vibraciones, exactitud, guantes, compresión, ritmo impuesto por la máquina, etc.) permite establecer medidas correctivas necesarias y prevenir la aparición de trastornos músculo esqueléticos a nivel de miembros superiores. (Epicondilitis, tendinitis de mano o muñeca, síndrome del túnel carpiano, entre otras.)

- ✓ **OCRA Chek list**, no es más que una modificación del primero creado por los autores: Colombini, D., Occhipinti, Grieco, A. en el año 2000. Este evalúa de una manera más simple, principalmente el riesgo a nivel de miembros superiores ocasionado por movimientos repetitivos, valora factores como movimientos repetitivos, fuerza, postura, elementos adicionales como la exposición a vibración, precisión, ritmo de trabajo. Pero este método es únicamente orientativo mas no emite conclusiones ni medidas correctivas definitivas; así también al evaluar únicamente posturas forzadas de miembros superiores deja por fuera el análisis de posturas forzadas de cabeza, cuello, tronco y piernas.

- ✓ El método **RULA** (Rapid Upper Limb Assessment) para la valoración. En la Universidad Politécnica de Valencia, en su hoja electrónica: www.ergonautas.upv.ec, menciona al método RULA como la indicada para evaluar a la extremidad superior y trabajos en los que se realizan movimientos repetitivos. El método Rula fue desarrollada por los doctores McAtamney y Corlett de la Universidad de Nottingham en 1993 (Institute for Occupational Ergonomics) para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar en los miembros superiores del cuerpo: posturas, repetitividad de movimientos, fuerzas aplicadas, actividad estática del sistema musculo esquelético.

Según lo menciona la Nota Técnica de Prevención 601, un método de evaluación postural debe tener dos características: generalidad y sensibilidad.

- Generalidad, significa que puede aplicarse a todo tipo de personal.
- Sensibilidad, es decir que los resultados dependerán, de lo que se desee obtener. Así por ejemplo, en una valoración postural, puede haber una alta generalidad, por ser aplicable a muchos puestos de trabajo, pero los resultados que se obtengan no den mayores detalles sobre los parámetros específicos que se miden. Las técnicas con alta sensibilidad requieren de una información mucho más precisa sobre los parámetros a valorar y su aplicación es limitada. Hasta la fecha no existe una técnica especialmente sensible para evaluar

todas las posturas forzadas que pueden encontrarse durante la realización de las tareas en un puesto laboral.

Las condiciones de trabajo del Laboratorio Óptico en estudio, serán analizadas mediante la utilización de dos métodos de valoración ergonómica: RULA y como complemento del estudio, se aplicará el método OWAS. Para la evaluación de los trastornos músculo-esqueléticos se empleará el Cuestionario Nórdico Estandarizado.

Los tres métodos escogidos serán analizados ampliamente en el capítulo III.

CAPÍTULO III

Valoración del Riesgo

3.1 . Metodología

Para este estudio ergonómico, se escogerá una metodología de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal es decir realizado en un lapso de tiempo determinado, de campo y de gabinete; que tendrá como universo a toda la población de los 30 colaboradores que ejercen el cargo de operario que trabajan en el Laboratorio Óptico de estudio, debido a que este personal está expuesto a posturas forzadas estáticas, repetitividad de movimientos, entre otros; siendo estos factores de riesgo los que podrían ocasionar trastornos músculo esqueléticos en el personal, en especial a nivel de la región cervical y lumbar.

El mencionado personal labora en un solo turno, desde las 8:00 horas hasta las 18:00 horas, de lunes a viernes, en este tiempo están considerados los 15 minutos de refrigerio en la mañana y los 60 minutos destinados para el almuerzo que tiene el personal diariamente. Deben también trabajar 2 jornadas al mes, durante los días sábados de 6 horas cada una. El personal trabaja horas extras todos los días según lo requiera la empresa, para tener mayor retribución económica. .

A los colaboradores se les aplicará el Cuestionario Nórdico Estandarizado, que permitirá conocer, la existencia o no de una sintomatología que pueda orientar a un posible diagnóstico sobre el inicio o la presencia de trastornos músculo-esqueléticos en el personal en estudio. Estos resultados serán complementados y comparados con los obtenidos en la historia laboral realizada al grupo en estudio, donde se recogerá una información sociodemográfica como: edad, género, cargo específico en el que trabaja, peso, talla para calcular el índice de masa corporal (IMC), antigüedad en el cargo, jornada de trabajo y tiempo de permanencia en postura de pie o sentado.

El método Rula (Rapid Upper Limb Assessment) será uno de los métodos para valoración ergonómica que se utilizará en el presente trabajo para determinar el riesgo principalmente a nivel de cuello y de tronco, puesto que este método permite conocer con exactitud los grados de flexión en las zonas mencionadas, que son las áreas de cuerpo que competen a este trabajo.

El método OWAS (Ovako Working Análisis System) será la segunda forma de valoración ergonómica que se aplicará en este trabajo para obtener información de las posturas forzadas a las que el personal en estudio puede estar expuesto durante el proceso productivo de lunas en el laboratorio óptico, principalmente a nivel de espalda y brazos. De modo que así, se complementarán con los resultados de los dos métodos de valoración ergonómica utilizados. Toda esta información recogida será concentrada luego en tablas dinámicas que muestren los resultados obtenidos.

3.2. Descripción del Cuestionario Nórdico Estandarizado

El Cuestionario Nórdico Estandarizado, aplicado en este trabajo de grado, también conocido como Cuestionario de Kuorinka (1987), es un cuestionario estandarizado escogido principalmente para la detección de la existencia de síntomas iniciales, que todavía no han constituido enfermedad o no han llevado aún a consultar al médico. Tal como se describe en la página web de ergonomía; su valor radica en que permite estimar el nivel de riesgos de manera proactiva y permite además una acción precoz. Esta encuesta es de elección múltiple y puede ser aplicada de dos maneras: auto administrada, es decir cuando la encuesta es aplicada por la misma persona, sin un encuestador; o a través de un encuestador quien va realizando las preguntas al colaborador.

La mayoría de las preguntas se concentran en síntomas que con frecuencia se presentan en las diferentes actividades económicas, tales como: molestias en el cuello, hombro, región lumbar, codo, muñeca o mano. Al tener una respuesta afirmativa se deberá continuar con la contestación del cuestionario.

Caso contrario no hay necesidad de continuar con el cuestionario y se devuelve la encuesta. Si continúa con la encuesta se deberán responder preguntas cerradas, marcando la opción elegida; preguntas referentes al tiempo del apareamiento de la molestia en cuello, hombro, región lumbar, codo, antebrazo, muñeca o mano; la necesidad de cambio de puesto de trabajo o la presencia de molestias durante el último año. Si en esta pregunta contestó negativamente, NO deberá seguir contestando y entregará la encuesta. Si fue afirmativa la respuesta, continuará respondiendo el cuestionario. Serán preguntas que especificarán el tiempo de duración de las molestias en cuello, hombro, región lumbar, codo, antebrazo, muñeca o mano, durante el último año, si ha durado días, cuántas horas por episodio, si ha impedido realizar el trabajo y durante cuántos días u horas se ha ausentado del mismo. Además deberá contestar si ha recibido tratamiento; para luego continuar con preguntas sobre la presencia de molestias en cuello, hombro, región lumbar, codo, antebrazo, muñeca o mano durante los 7 últimos días; deberá calificar el dolor, entre 0 = ninguna molestia y 5 = molestias muy fuertes. Posteriormente deberá colocar las causas a las que atribuye las molestias presentadas. Finalmente el trabajador puede agregar cualquier comentario de su interés.

La fiabilidad de los cuestionarios ha sido comprobada y se la ha determinado como aceptable.

Este cuestionario sirve para recopilar información de dolor, fatiga o discomfort de distintas zonas corporales. El cuestionario es anónimo y servirá para recolectar información requerida específicamente para la investigación que se realiza para detectar los factores que causan fatiga, en el trabajo.

Los objetivos que se buscan con este cuestionario son dos:

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

3.2.1 Aplicación del Cuestionario Nórdico en la empresa

Para la aplicación de este cuestionario y en general de los dos métodos de evaluación ergonómica, que se utilizaron en la empresa en estudio, se solicitó al Gerente General y al Gerente de Talento Humano, la autorización respectiva para realizar el presente trabajo. Con dicha aprobación y con la ayuda del Departamento de Seguridad y Salud de la empresa. Como se anotó el personal a ser evaluado es aquel con cargo de operario, cuyo número asciende a 30. Se les convocó para impartir una breve charla de capacitación de los riesgos ergonómicos, forma de evaluación y forma de recolección de datos para lograr de esta manera recabar la información necesaria para el análisis e identificación de posturas forzadas que estén relacionadas con los problemas osteomusculares a nivel cervical y lumbar. Se realizó una breve explicación sobre la división del cuerpo humano en los diferentes segmentos corporales que iban a ser evaluados. En cada encuesta se adjuntó el gráfico con los segmentos corporales para que no existiera confusión al identificar la zona de las posibles molestias músculo-esqueléticas. Se solicitó que colocaran el nombre de cada operario para poder identificar de manera precisa el puesto de trabajo en el que laboran; posteriormente se entregaron los cuestionarios para su desarrollo. Se dio asistencia personalizada al trabajador que lo solicitaba durante el desarrollo de la misma.

3.3. Descripción del Método Rapid Upper Limb Assessment (RULA)

El método RULA, cuya traducción al castellano es “Evaluación rápida de la extremidad superior”, se utilizará en el desarrollo de este trabajo, para la valoración ergonómica de los puestos en el cargo de operario. Rula es un método elaborado y validado en la Universidad de Nottingham, por Lyn McAtamney y E.N. Corlett. Fue publicado por primera vez, en la revista especializada *Applied Ergonomist* en el año 1993. Fue desarrollado para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo, proporcionando una valoración rápida de las posturas del cuello, tronco y miembro superior;

junto con la actividad muscular y las fuerzas o carga experimentadas por el trabajador. Por lo que es importante elegir aquellas que supongan una carga postural más elevada. El paso previo a la aplicación del método es la observación de la actividad del trabajador durante varios ciclos de trabajo, para posteriormente seleccionar las tareas y posturas más significativas y son estas las que serán evaluadas.

Las puntuaciones obtenidas del análisis de los tres grupos observados, establecerá el nivel de riesgo y actuación que conllevan para disminuir el riesgo en el puesto de trabajo.

Pasos a seguir:

- ✓ Registrar las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea (a través de grabaciones en videos, fotografías o anotaciones en tiempo real).
- ✓ Identificar entre todas las posturas registradas aquellas consideradas más significativas o peligrosas.
- ✓ Recabar todos los datos y mediciones necesarios para la aplicación del método referido a las posturas seleccionadas.

Información requerida por el método:

- ✓ Los ángulos y posiciones formadas por las diferentes partes del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca, cuello, tronco, giro de muñeca, estabilidad de las piernas), con respecto a determinadas posiciones de referencia. Dichas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador (transportadores de ángulos, electrogoniómetros y otros dispositivos de medición angular) o bien a partir de fotografías, siempre que estas garanticen medición correcta.
- ✓ La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio indicada en kilogramos.

- ✓ Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (dinámica, estática, repetitiva o sujeta a posibles cambios bruscos).

Características del método:

- ✓ El método RULA se aplica por separado el lado derecho y lado izquierdo del cuerpo. El evaluador deberá determinar para cada postura seleccionada, el lado del cuerpo que “a priori” conlleva una mayor carga postural. Si existiera dudas al respecto se recomienda evaluar por separado ambos lados.
- ✓ El método divide el cuerpo en dos grupos de segmentos corporales, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello.

El esquema de aplicación del método está representado en la figura 36.

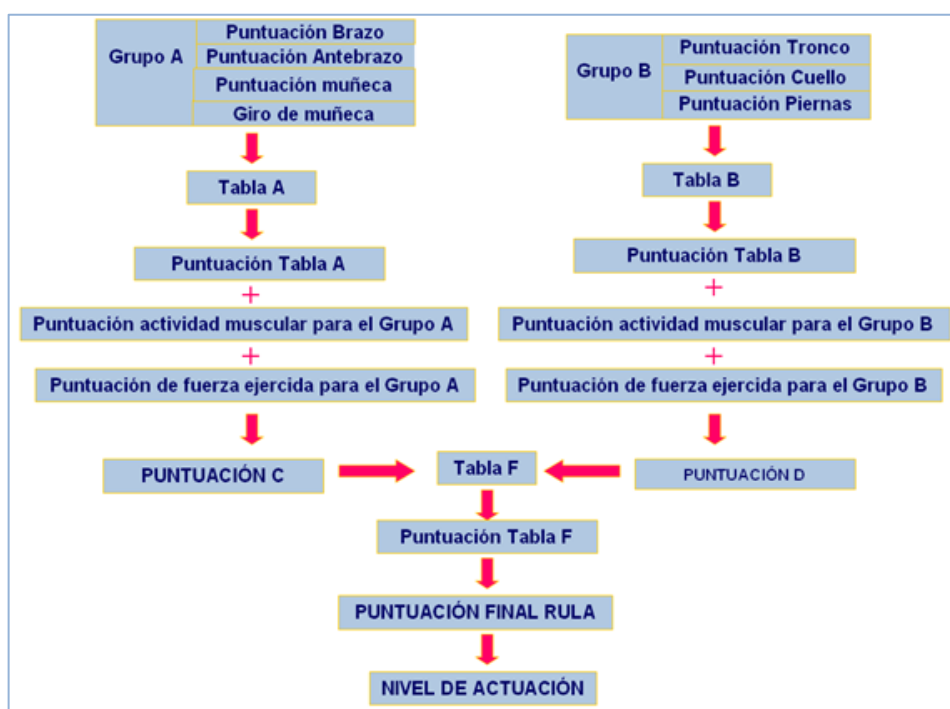


Figura 36 Esquema de aplicación del Método RULA

Fuente: www.ergonautas.com

Se asigna una puntuación a cada zona corporal (brazos, antebrazos, muñecas, cuello, tronco, piernas) para, en función de dichas puntuaciones se asignen

valores globales a cada una de los grupos A y B por medio de dos tablas. La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo de operario. **El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo.** Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular que desarrolla el trabajador, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados. El valor final proporcionado por el método RULA es el proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

Puntuación Grupo A:

Puntuación del brazo:

Se debe medir el ángulo que forma el brazo respecto al tronco. La figura 37 muestra las diferentes posturas consideradas en el método y pretende orientar al evaluador en el momento de realizar las mediciones necesarias.

De acuerdo al ángulo formado por el brazo, se obtendrá la puntuación la misma que será consultada en la tabla 2 que contiene todas las valoraciones.

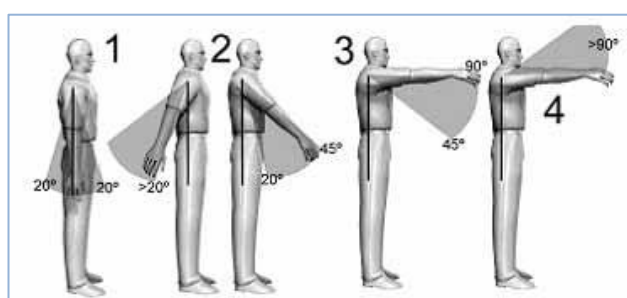


Figura 37 Puntuación de brazo.

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

La puntuación de los brazos podrá verse modificada, aumentado o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo o si se encuentra separado o abducido con

respecto al tronco; o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Tal como se puede observar en la figura 38.

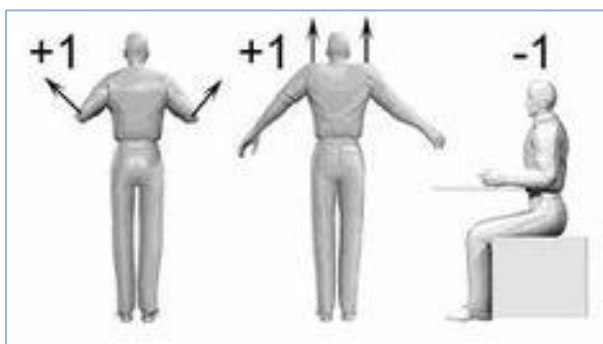


Figura 38 Posiciones que modifican la puntuación del brazo.
Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

Cada una de estas situaciones incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Si ninguna de estas posiciones modificables es reconocida en la postura del trabajador, entonces el valor sería el indicado en la tabla 2.

GRUPO A: Análisis de Brazo, Antebrazo y Muñeca

Tabla 2

Grupo A: Análisis de Brazos

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
0-20° flexión/extensión	1	+ 1 si hay abducción o rotación
> 20° extensión	2	+ 1 elevación del hombro
20-45° flexión		- 1 si el brazo está apoyado
45-90° flexión	3	
> 90° flexión	4	

Fuente: www.monografias.com

Por lo tanto, la puntuación de los brazos puede estar, en un rango comprendido entre 1 a 6 puntos, pues los factores de corrección no son excluyentes.

Puntuación del antebrazo:

Para la valoración del antebrazo se asignará la puntuación nuevamente en función de su posición. La figura 39 muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará con la tabla 3, para determinar la puntuación establecida por el método.

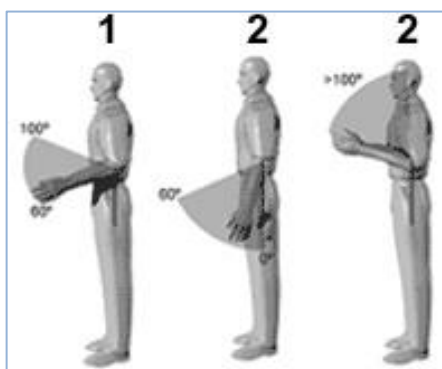


Figura 39 Posición del antebrazo

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

Tabla 3

Grupo A: Análisis del Antebrazo

MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORRECCION
60°-100° flexión	1	+ 1 si cruza la línea media del cuerpo o realiza una actividad a un lado de éste
< 60° flexión > 100° flexión	2	

Fuente: www.monografias.com

La puntuación del antebrazo podría verse aumentada en dos ocasiones: Si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizare una actividad a un lado de este. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original; tal como se observa en la figura 40.

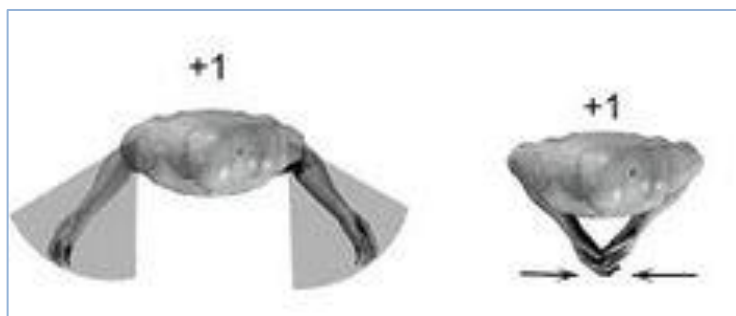


Figura 40 Posiciones que modifican la puntuación del antebrazo.

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

Puntuación de la Muñeca:

Posteriormente se evaluará la región de la muñeca y se observarán ciertas características, tal como se menciona en la tabla 4 y en la figura 41.

Tabla 4

Grupo A: Análisis de Muñeca Postura

MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
Posición neutra	1	+ 1 desviación radial o cubital
0°- 15 ° flexión /extensión	2	
> 15° flexión/extensión	3	

Fuente: www.monografías.com

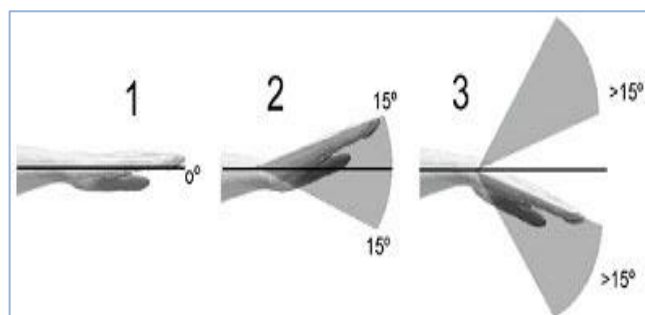


Figura 41 Posiciones de la muñeca

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital, tal como se observa en la figura 42. Si este es el caso, la puntuación se incrementará en una unidad dicho valor.

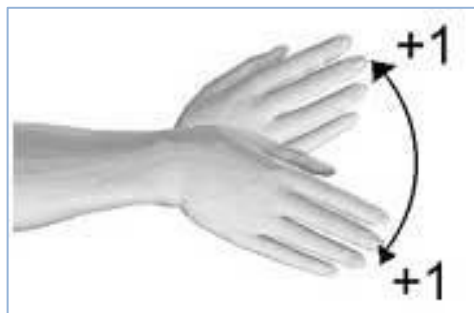


Figura 42 Desviación de muñeca

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

Giros de muñeca:

Se analiza además los giros de las muñecas tal como se explica en la Tabla 5 y en la figura 43.

Tabla 5

Puntuación giros de Muñecas

MOVIMIENTO	PUNTUACIÓN
Si la muñeca está en el rango medio de giro	1
Si la muñeca está girada próxima al rango final de giro	2

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

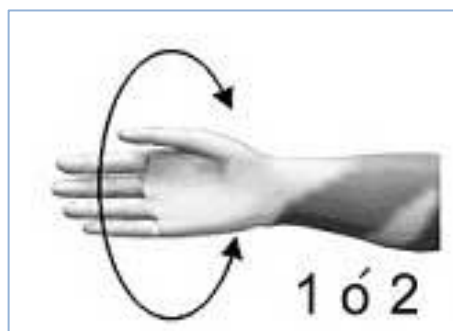


Figura 43 Puntuación giros de muñeca

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

Una vez obtenidas las puntuaciones para brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, de la postura evaluada, se procede a obtener el valor correspondiente en la Tabla A, al cruzar estas cuatro puntuaciones. Tal como se demuestra en la tabla. 6.

Tabla 6

TABLA A: Puntuación Global para el Grupo A.

Extremidades Superiores – Puntuación Posturas									
Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca		Giro de Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

Puntuación Grupo B:

Igualmente se evaluará las regiones del cuello, tronco y piernas, que forman parte del grupo B.

Puntuación del cuello:

Se evaluará la flexión de este, observando los ángulos que forma. En la figura 44, se aprecian tres posiciones en flexión y una en posición de extensión con sus respectivas puntuaciones.

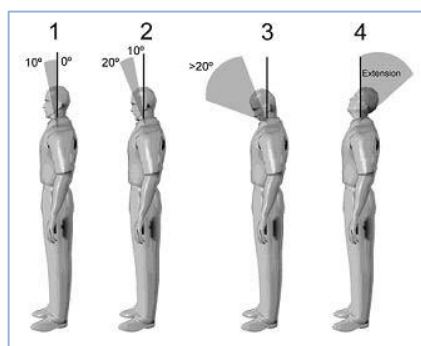


Figura 44 Posición del Cuello
Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal como se observa en la figura 45 y en la tabla No. 7.

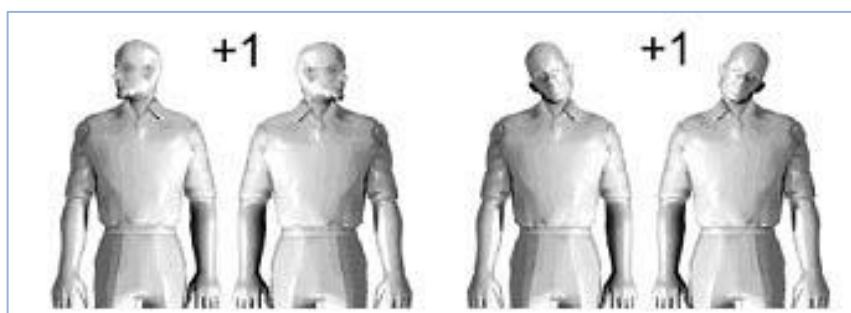


Figura 45 Posición que modifican la puntuación del cuello.
Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

Tabla 7

Grupo B: Análisis de Cuello, Tronco y Piernas

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
0-10° flexión/extensión	1	Añadir + 1 si el cuello está girado
10° - 20° flexión	2	+ 1 si el cuello está inclinado
20° o más de flexión	3	
	4	

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es (s.f)

Puntuación del Tronco:

El segundo miembro a evaluar en este grupo B es el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentado o de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco, tal como se observa en la figura 46.

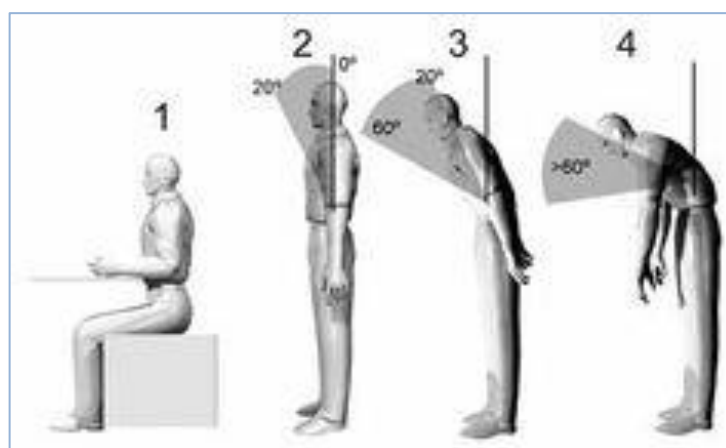


Figura 46 Posición del Tronco

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

La puntuación del tronco se puede ver incrementada si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades, si se dan simultáneamente, tal como se observa a continuación en la figura 47.

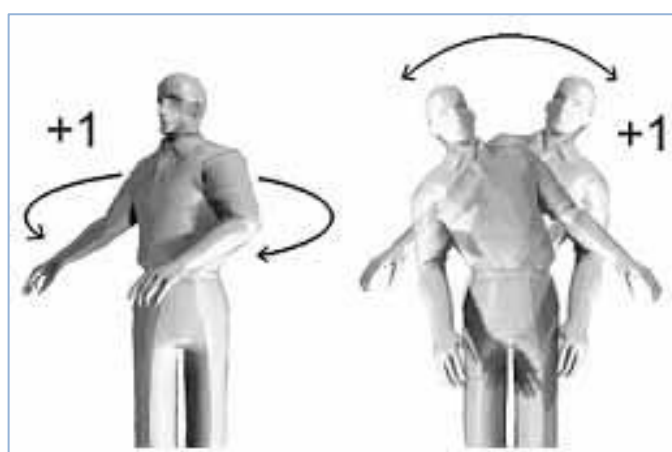


Figura 47 Modificación de la posición del Tronco

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

Por lo tanto la puntuación del tronco se la podrá valorar tal como se indica en la tabla 8.

Tabla 8

Grupo B: Análisis de Tronco

POSICIÓN	PUNTUACIÓN	CORRECCIÓN
Erguido	1	Añadir + 1 si el tronco está girado + 1 si el tronco está inclinado
Sentado, bien apoyado		
0° - 20° flexión	2	
20°- 60° flexión	3	
> 60° flexión	4	

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

Puntuación de las piernas:

Para finalizar con las puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de piernas. En el caso de las piernas el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de los ángulos. Está tendrá que ver con la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie; estos serán los factores que asignen la puntuación. Tal como se observa la figura 48, por lo tanto el valor asignado a las piernas se ubicará de acuerdo a lo observado en la tabla 9.

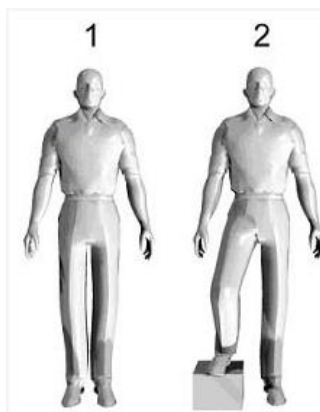


Figura 48 Posición de Piernas

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

Tabla 9*Grupo B: Análisis de Piernas*

POSICIÓN	PUNTUACIÓN
Sentado, con pies y piernas bien apoyados o de pie con el peso simétricamente distribuido y espacio para cambiar de posición	1
Si los pies no están apoyados, o si el peso no está simétricamente distribuido	2

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

De igual forma que para el grupo anterior, una vez obtenidas las puntuaciones para el cuello, tronco y piernas, de las posturas evaluadas, se procede a obtener el valor correspondiente en la tabla B, al cruzar estas tres puntuaciones: así como se presenta en la tabla 10.

Tabla 10*TABLA B: Puntuación Global para el Grupo B*

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

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

A las puntuaciones obtenidas de las tablas A y B hay que sumar la puntuación por el tipo de **actividad muscular** desarrollada y la puntuación de la **fuerza ejercida o carga** manejada, para cada uno de los grupos A y B. Estas puntuaciones de actividad muscular y fuerza ejercida, deben ser calculadas para cada uno de los grupos A y B, de esta manera se puede apreciar en las

tablas 11 y 12 respectivamente, es así como se obtendrán según los valores de los criterios mencionados:

La puntuación de la **actividad muscular**:

Tabla 11

Puntuación de la actividad muscular

Actividad	1 Si la actividad es principalmente estática (si la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido).
	1 Si la actividad es repetitiva (se repite más de 4 veces/minuto).
	0 Si la tarea se considera de actividad dinámica (es ocasional, poco frecuente y de corta duración).

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

La puntuación de actividad muscular por lo tanto puede ser **0** o **1**.

La puntuación de **fuerza ejercida o carga manejada** se evaluará tomando en cuenta ciertas condiciones, tal como se explica en la Tabla 12.

Tabla 12

Fuerza ejercido o Carga Manejada

<i>Puntuación de fuerza ejercida o carga manejada</i>			
0	1	2	3
No resistencia o menos de 2 kg de carga y fuerza intermitente	2-10 kg de carga y se levanta intermitente	2-10 kg de carga y la fuerza es estática	10 kg o más de carga o fuerza estática
		2-10 kg de carga fuerza repetida	10 kg o más de carga o fuerza repetida
			si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: www.ergonautas.com.ups.es

De modo que se obtienen dos puntuaciones que pasarían a llamarse puntuación C y D; quedando expresados estos grupos de la siguiente manera:

- ✓ **Puntuación C**= Puntuación A + puntuación de actividad muscular (valor Grupo A)+ puntuación de fuerza o carga muscular (Grupo A).

- ✓ **Puntuación D**= Puntuación B + puntuación de la actividad muscular (valor del Grupo B) + la puntuación de la fuerza o carga musculara (del Grupo B). Colocando estas puntuaciones C y D en la tabla F, obtendremos la puntuación final del método RULA, tal como se explica en la tabla 13.

Tabla 13
Puntuación Final

		PUNTUACIÓN D (Cuello, tronco, piernas)						
		1	2	3	4	5	6	7+
PUNTUACION C (Miembro Superior)	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Fuente: www.ergonautas.ups.es

Por último la puntuación final obtenida, situará dentro de uno de los cuatro niveles de acción que define el método:

Nivel de acción 1: Una puntuación de 1 o 2, indica que la postura es aceptable si no se mantiene o repite durante largos períodos.

Nivel de acción 2: Una puntuación de 3 o 4 indica que podrían requerirse investigaciones complementarias y cambios.

Nivel de acción 3: Una puntuación de 5 o 6 indica que se precisan a corto plazo investigaciones y cambios.

Nivel de acción 4: Una puntuación de 7 indica que se requieren investigaciones y cambios inmediatos.

El análisis del conjunto de resultados por medio del método RULA permitirá al evaluador determinar:

- ✓ Si el puesto resulta aceptable tal y como se encuentra definido.
- ✓ Si es necesario un estudio más profundo para mayor concreción de las acciones a realizar.
- ✓ Si es posible mejorar el puesto con cambios concretos en determinadas posturas.
- ✓ Si es necesario plantear el rediseño del puesto.

El uso del método RULA permitirá priorizar los trabajos que deberán ser investigados.

La magnitud de la puntuación postural, así como las puntuaciones de fuerza y actividad muscular, indicarán al evaluador los aspectos donde pueden encontrarse problemas ergonómicos y dirigir sus esfuerzos preventivos convenientemente.

3.3.1. Aplicación del método Rapid Upper Limb Assessment (RULA) en la empresa.

Para la aplicación del Método RULA en la empresa escogida para el estudio, se utilizó el software on-line de uso libre, disponible en la página de ergonautas.com de la Universidad Politécnica de Valencia-España; donde luego de seleccionar las posturas en los grupo de segmentos corporales a ser evaluados indicadas en el método, el software registra automáticamente la puntuación obtenida, el nivel de riesgo y la acción correctiva necesaria para el nivel resultante.

El Método Rula se aplicó a todo el personal con el cargo de “operario” en un Laboratorio Óptico de la ciudad de Quito, que son en número de 30 colaboradores. Se inició con la observación de la actividad del trabajador en su puesto de trabajo durante varios ciclos de trabajo y se seleccionó la tarea que implique una mayor carga postural, para ser evaluada.

Se realizaron filmaciones "in situ" durante 15 a 20 minutos, se tomaron fotografías, en número suficientes para que evidencien la verdadera magnitud de los ángulos a medir durante el desempeño de la tarea.

Las posturas a evaluar son:

Sentado o de pie

Posición fija de cabeza y cuello

Movimiento de mano, brazos y antebrazos

Movimiento de cuello y giros o rotación de cintura.

Posteriormente se condensaron los resultados en unas tablas para poder interpretar de mejor manera el nivel de riesgo disergonómico al que están expuestos los trabajadores en cada puesto de trabajo y en cada área del proceso de elaboración de lentes.

3.4. Descripción del Método OWAS (Ovako Working Análisis System)

El método se inicia con la observación y recopilación de las diferentes posturas que adopta el trabajador en el puesto de trabajo, mientras más sea el número de posturas observadas, menor será el rango de error en los resultados. El método asigna 4 dígitos a cada postura observada en función de la posición de la espalda, brazos, piernas y carga soportada, configurando así el código identificativo o "código de postura". Si se analizan las posturas en diferentes fases se añadirá un quinto dígito el mismo que será el que identifica la fase en la que ha sido identificada la postura observada.


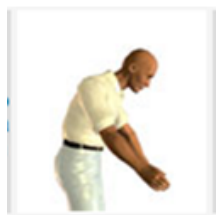


A continuación se detalla brevemente la aplicación de este método:

a) **Posiciones de la espalda:** Primer dígito del "Código de postura".

Para establecer el valor del dígito de esta región se deberá determinar si la posición adoptada es derecha, doblada, con giro o doblada con giro. El valor del primer dígito del "Código de postura" se obtendrá consultado la tabla 14 que se muestra a continuación.

Tabla 14

Codificación de la Postura de la Espalda

Posición de espalda	Primer dígito del Código de postura
Espalda derecha El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.	1
	
Espalda doblada Existe flexión del tronco. Aunque el método no explica a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse qué ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999).	2
	
Espalda con giro Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.	3
	
Espalda doblada con giro Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea	4
	

Fuente: www.ergonautas.upv.esb) **Posiciones de los brazos:** Segundo dígito del “Código de Postura”

Seguidamente se analizará la posición de los brazos, teniendo en cuenta las especificaciones anotadas en la tabla 15 tal como se observa a continuación.

Tabla 15*Codificación de las posturas de los brazos*

Posición de los brazos	Segundo dígito del "Código de Postura"
<p>Los dos brazos bajos</p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>	1
<p>Un brazo bajo y el otro elevado</p> <p>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.</p>	2
<p>Los dos brazos elevados</p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>	3








Fuente: www.ergonautas.upv.es

c) **Posición de las piernas:** Tercer dígito del "Código de postura"

Para esta evaluación se tendrán en cuenta algunos detalles que se deberán observar a nivel de miembros inferiores, tal como se aprecia a continuación en la Tabla 16. Con esto se completan los tres primeros dígitos del "Código de Postura".

Tabla 16

Codificación de las posiciones de las piernas

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código
Sentado		1
De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas		3
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrillas inferiores o iguales a 150 ° (Mattila et al. 199). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		4
De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas. Puede considerarse que ocurre para ángulos músculo-pantorrillas, inferiores o iguales a 150°. (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		5
Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		6
Andando		7

d) **Cargas y fuerzas soportadas:** Cuarto dígito del “Código de Postura”

Finalmente se deberá valorar, el rango de carga que el trabajador levanta cuando adopta la postura. La consulta a la tabla 17 permitirá al evaluador asignar el cuarto dígito del código de configuración.

Aquí es donde finalizaría la codificación de la postura para estudio de una sola tarea (evaluación simple).

Tabla 17

Codificación de las cargas y las fuerzas soportadas

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de Posturas
Menos de 10 kilogramos	1
Entre 10 y 20 kilogramos	2
Más de 20 kilogramos	3

Fuente: www.ergonautas.upv.es

e) **Codificación de fase:** Quinto dígito del “Código de Postura”

Este dígito identifica la fase en la que se ha observado la postura; tendrá sentido solo para aquellas posturas en las que el evaluador por simplificación o claridad ha dividido la tarea en más de una fase, útil en evaluaciones multifase.

Una vez codificadas las posturas se procederá a la clasificación por riesgos:

El método clasifica en 4 categorías de riesgo y cada categoría a su vez determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo esquelético del trabajador en cada postura recopilada, así como propone la medida correctiva para cada caso tal como se demuestra en la tabla.18.

Tabla 18
Categoría de Riesgo y Medidas Correctivas

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético	Se requiere acciones correctivas en un futuro cercano
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requiere 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: www.ergonautas.upv.es

Finalizada la evaluación de las posturas y conocidas las posibles categorías de riesgo, se procede a la asignación de la categoría de riesgo correspondiente a cada postura. Tal como se aprecia a continuación en la tabla 19, donde se muestra cada posible combinación de la espalda, de los brazos, de las piernas y de la carga levantada.

Tabla 19
Tabla de Clasificación de las Categorías de Riesgo de los "Códigos de Posturas"

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

Fuente: www.ergonautas.upv.es

Una vez calculada la categoría del riesgo para cada postura es posible el primer análisis. El tratamiento estadístico de los resultados obtenidos hasta el momento permitirá la interpretación de los valores de riesgo.

El método no se limita a la clasificación de posturas según el riesgo que representan sobre el sistema músculo esquelético, sino que también contempla el análisis de las frecuencias relativas de las diferentes posiciones de la espalda, brazos y piernas que han sido registradas y valoradas en cada "Código de Posturas". Por último la consulta en la tabla 20 determinará la categoría de riesgo en la que se encuentra cada posición.

Tabla 20

Clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa

	Espalda											
Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	
Espalda doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	
						Brazos						
Los brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Un brazo bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	
Los brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	
						Piernas						
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	
Frecuencia Relativa (%)		≤10%	≤20%	≤30%	≤40%	≤50%	≤60%	≤70%	≤80%	≤90%	≤100%	

Fuente: www.ergonautas.upv.es

Los valores de riesgo calculados para cada posición permitirán al evaluador identificar aquellas partes del cuerpo que soportan mayor incomodidad y proponer finalmente las acciones correctivas para el rediseño, en caso de ser necesario, de la tarea evaluada.

3.4.1 Aplicación del Método OWAS en la empresa

Para la aplicación del método OWAS en la empresa se realizaron filmaciones “in situ” o de campo durante 15 a 20 minutos y fotos en número suficiente para el análisis y codificación de las posturas de espalda, brazos y piernas, así como la observación de cargas y fuerzas soportadas. Se seleccionaron a los 30 trabajadores que ocupan el cargo de “operario” encargados del proceso productivo de la elaboración de lunas para lentes y gafas, en un laboratorio óptico de la ciudad de Quito.

Para la evaluación con el método OWAS, en la empresa en estudio, se utilizó el software on-line, disponible en la página de ergonautas.com de la Universidad Politécnica de Valencia-España; donde luego de seleccionar las posturas en las fases indicadas en el método, el software registra automáticamente la puntuación obtenida, el nivel de riesgo y la acción correctiva necesaria para el nivel resultante. Posteriormente se condensaron los resultados en unas tablas para poder interpretar de mejor manera el nivel de riesgo disergonómico al que están expuestos los trabajadores en cada puesto de trabajo y en cada área del proceso de elaboración de lentes.

Por lo tanto una vez categorizado el riesgo disergonómico con la aplicación de los métodos de evaluación, se podrá dar recomendaciones para eliminar o disminuir este riesgo en el puesto de trabajo analizado.

3.5. Resultados

3.5.1. Resultados de Historia Laboral.

El presente trabajo estuvo encaminado a la recolección de información postural, para conocer si existe una relación entre las posturas adoptadas por los operarios de un Laboratorio óptico, con las molestias manifestadas a nivel cervical y lumbar, por la incomodidad postural. Para lo cual se tomó la información de la historia clínica laboral y la realización de un examen físico a cada uno de los colaboradores en el cargo objeto del estudio. Obteniéndose los siguientes datos: la empresa presenta un personal predominantemente del género masculino tal como se observa en la figura 49.

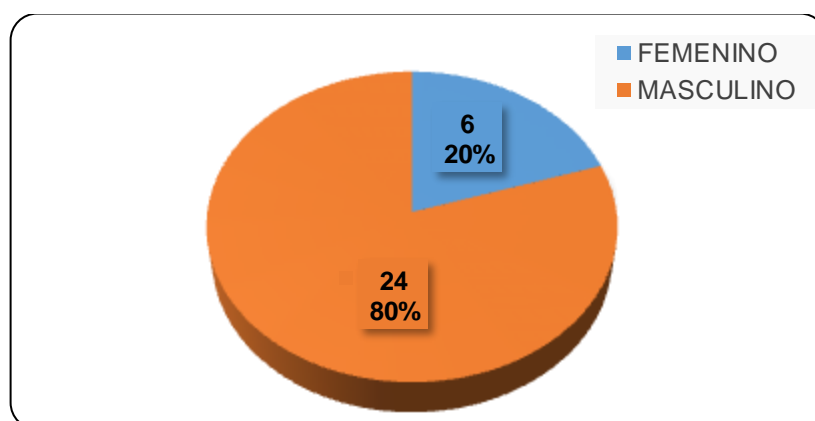


Figura 49 Distribución por Género del personal del Laboratorio Óptico

Además se conoció que la edad cronológica promedio es de 40 años, en la figura 50 se evidencia la distribución de la población de acuerdo a edades.

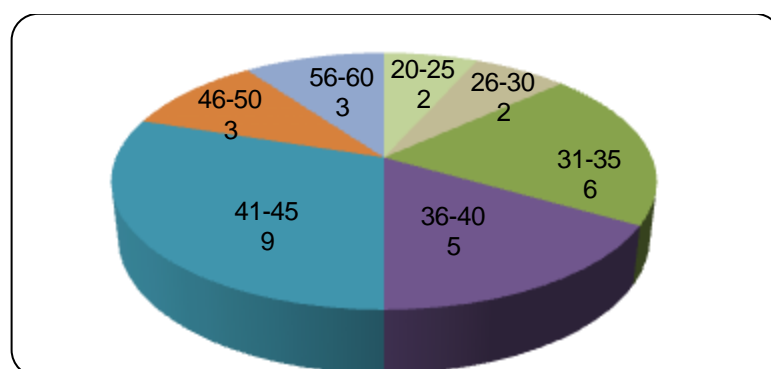


Figura 50 Distribución por edades de los trabajadores en el Laboratorio Óptico.

Un factor muy importante que interviene en la aparición de los trastornos músculo-esqueléticos es el peso expresado en el IMC de los operarios, los resultados de este factor se expresan en la figura 51.

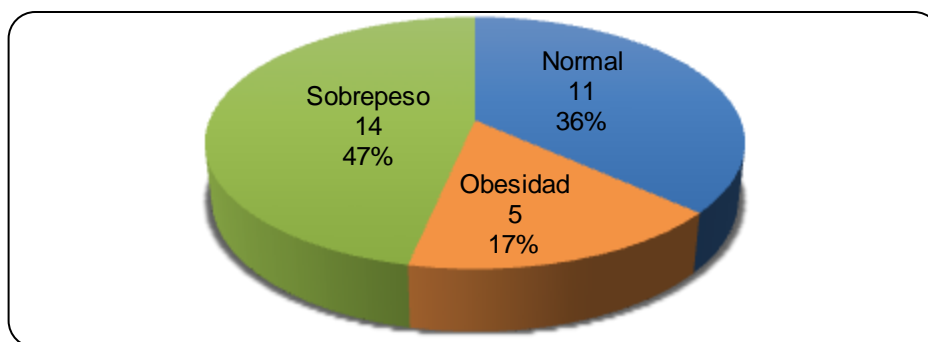


Figura 51 Índice de Masa Corporal del personal en el Laboratorio Óptico

De los datos de la historia clínica se obtuvo los resultados de las radiografías realizadas en abril del 2014 a todos los operarios de la empresa en estudio, arrojando los diagnósticos expresados en la tabla 21.

Tabla 21

Resultados de Radiografía lumbar en los operarios de la empresa

Área de trabajo	Resultados Radiografía Lumbar	Número de trabajadores (n=)
Antirreflejo	Disminución L4, L5-S1.	3
	Escoliosis derecha.	1
	Pinzamiento L5-S1.	1
	Osteofitos marginales.	1
	Anterolistesis L5-S1	1
Lacado	Disminución L4-S1.	1
	Osteofitos marginales	1
	Normal	1
Control de Calidad	Disminución L3, L4-S1.	5
	Escoliosis izquierda/derecha.	2
	Hiperlordosis	1
	Osteofitos marginales	3
	Pinzamiento posterior L5-S1	1
Biselado	Disminución L3, L4, L5-S1.	9
	Escoliosis izquierda/derecha.	2
	Pinzamiento L5-S1.	1
	Osteofitos marginales	5
	Anterolistesis	1
Tallado Digital	Disminución de L4, L5- S1.	2
	Pinzamiento L5-S1	1
	Osteofitos marginales	2
	Normal	2
Tallado Convencional	Disminución L3, L4, L5-S1.	5
	Escoliosis izquierda/derecha.	2
	Pinzamiento L5-S1.	1
	Osteofitos marginales	5

3.5.2. Resultados de la aplicación del Cuestionario Nórdico.

Así también a través del Cuestionario Nórdico se logró obtener una valiosa información sobre los síntomas osteomusculares que presenta el personal que ocupa el cargo de “operario” en la empresa en estudio. Tal como se observa en la tabla 22.

Tabla 22

Resultados de la aplicación del Cuestionario Nórdico en la empresa en estudio

Región del cuerpo	Masculino	Femenino	No. De trabajadores	Porcentaje
Cuello	20	6	26	86.6%
Espalda Baja	15	5	20	66.6%
Dolor de Piernas	8	2	10	30.3%
Codo Derecho	5	2	7	23.3%
Mano-Muñeca Derecha	4	2	6	20.0%
Mano-Muñeca Izquierda	6		6	20.0%
Hombro Derecho	2	3	5	16.6%
Hombros Ambos	3	2	5	16.6%
Codos Ambos	1	2	3	10.0%
Hombro Izquierdo	2	1	2	6.6%
Codo Izquierdo	1		1	3.3%
Mano-Muñeca Ambas	1		1	3.3%

Una comparación entre los resultados de los datos obtenidos a través de la Historia clínica laboral y los resultados de la aplicación del Cuestionario Nórdico al personal en estudio, tabulado de acuerdo a las áreas de trabajo en el laboratorio óptico son reportados en la tabla 23.

Tabla 23

Resultados Historia Laboral y aplicación de Cuestionario Nórdico Estandarizado

Área de Trabajo	Resultados Historia Clínica Laboral				Resultados Cuestionario Nórdico Estandarizado					
	No. De trabajadores por zona del cuerpo con molestia				No. De trabajadores por zona del cuerpo con molestia					
	Cuello	Espalda baja	Dolor de piernas	Hormigueo de miembros	Cuello	Espalda baja	Muñeca o mano	Hombro	Codo o antebrazo	Dolor de piernas
Tallado Convencional	4	3	1	1	5	3	3	4	3	3
Tallado Digital	1	3	2	0	3	2	2	2	1	1
Lacado	1	1	2	2	2	1	0	1	1	1
Antirreflejo	2	3	3	2	4	2	2	2	2	2
Biselado	7	6	2	1	8	9	5	3	4	3
Control de Calidad	3	3	0	3	4	3	1	1	0	0
Total	18	19	10	9	26	20	13	13	11	10
Porcentaje	60%	63%	33%	30%	87%	67%	43%	43%	33%	33%

3.5.3. Resultado del Método RULA

Resultados de la aplicación del método RULA en la empresa en estudio se expresa en la tabla 24, donde se observa la puntuación que obtuvo cada operario en su puesto de trabajo, el lado valorado, así como el nivel de actuación que sugiere el método para intervenir en el puesto labor analizado.

Tabla 24*Resumen de la aplicación del Método RULA en la empresa*

No.	Puesto de Trabajo	Lado Valorado	Puntuación RULA	Nivel de actuación RULA
1	Operario Control de calidad	Izquierdo	7	4
2	Generador de datos en Tallado Convencional	Izquierdo	7	4
3	Operario de Lacado	Izquierdo	7	4
4	Generador de datos en Biselado	Izquierdo	7	4
5	Operario de Tallado Convencional	Derecho	6	3
6	Operario de Control de Calidad	Derecho	7	4
7	Técnico de arreglo en Biselado	Izquierdo	6	3
8	Operario de Tallado Digital	Derecho	7	4
9	Operario de Antirreflejo, armado del domo	Derecho	7	4
10	Operario de Control de Calidad	Izquierdo	6	3
11	Técnico de arreglo en Biselado	Derecho	6	3
12	Generador de datos en Biselado (Titán)	Izquierdo	7	4
13	Montaje en Biselado	Derecho	6	3
14	Operario de Biselado	Derecho	7	4
15	Operario de Tallado Digital	Izquierdo	7	4
16	Operario de Antirreflejo, armado del domo	Izquierdo	7	4
17	Operario de Marcado en Biselado	Derecho	7	4
18	Técnico de arreglo en Control de Calidad	Izquierdo	7	4
19	Operario de Biselado	Derecho	6	3
20	Generador de datos en Tallado Digital	Derecho	4	2
21	Generador de datos en Tallado Convencional	Izquierdo	6	3
22	Operario de marcado en Antirreflejo	Derecho	7	4
23	Operario de control de calidad en Tallado Digital	Derecho	7	4
24	Operario de Lacado	Izquierdo	5	3
25	Operario de Control de Calidad	Izquierdo	7	4
26	Operario de Marcado en Biselado	Izquierdo	7	4
27	Operario de limpieza lente Antirreflejo	Izquierdo	6	3
28	Operario de tallado Convencional	Derecho	6	3
29	Operario de Tallado Digital	Derecho	7	4
30	Operario de tallado Convencional	Izquierdo	6	3

Seguidamente se presenta el condensado de los resultados de la aplicación del método RULA con los porcentajes del nivel de riesgo y de actuación en la que se encuentran los operarios del laboratorio óptico objeto del estudio, tal como se aprecia en la tabla 25.

Tabla 25

Nivel de riesgo según Método RULA aplicado en la empresa

No. De trabajadores	Porcentaje	Nivel de Riesgo	Nivel de actuación	Medida correctiva
1	3.30%	2	Indica la necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de requerir cambios.	Puede requerir cambios en la tarea es conveniente profundizar el estudio
11	33.30%	3	Indica la necesidad de efectuar un estudio en profundidad y corregir la postura lo antes posible	Se requiere rediseño en la tarea, es necesario realizar actividades de investigación
18	60.00%	4	Indica la necesidad de corregir la postura de manera inmediata.	Se requiere cambios urgentes en el puesto o tarea

Para tener una idea más clara de lo que sucede ergonómicamente, en la empresa en estudio, se realizó el análisis del nivel de riesgo según las áreas y puestos de trabajo en las que se encuentra dividido el proceso productivo para la fabricación de lunas en la empresa en mención, tal como se observa en la tabla 26.

Tabla 26

Nivel de riesgo según aplicación de Método RULA por Áreas y puestos de trabajo

Área	No. De trabajadores	Puestos de trabajo	Nivel de actuación RULA
Tallado Convencional (5)	4	Generador de Datos (1) Operarios (3)	3
	1	Generador de Datos (1)	4
Tallado Digital (5)	1	Generador de Datos (1)	2
	4	Operarios (4)	4
Lacado (2)	1	Operarios (1)	3
	1	Operario (1)	4
Antirreflejo (4)	1	Limpieza del lente (1)	3
	3	Armado del Domo (2) Operario de marcado(1)	4
	4	Técnico de arreglo (2) Montaje (1) Operario (1)	3
Biselado (9)	5	Generador de Datos (2) Operarios (3)	4
	1	Operario (1)	3
Control de Calidad (5)	4	Operario (3) Arreglo y suelda (1)	4

3.5.4. Resultados del Método OWAS

Resultados de la aplicación del método OWAS al personal en el cargo de operarios en la empresa en estudio son expresados en la tabla 27.

Tabla 27

Resultados de la aplicación del Método OWAS en la empresa

No.	Puesto de Trabajo	Nivel de actuación OWAS	Número de posturas analizadas	Postura
1	Operario Control de calidad	3	5	Sentado
2	Generador de datos en Tallado Convencional	2	3	De pie
3	Operario de Lacado	2	4	De pie
4	Generador de datos en Biselado	2	5	De pie
5	Operario de Tallado Convencional	2	6	De pie
6	Operario de Control de Calidad	3	4	Sentado
7	Técnico de arreglo en Biselado	2	4	Sentado
8	Operario de Tallado Digital	3	4	De pie
9	Operario de Antirreflejo, armado del domo	2	5	De pie
10	Operario de Control de Calidad	2	5	Sentado
11	Técnico de arreglo en Biselado	2	3	Sentado
12	Generador de datos en Biselado (Titán)	2	4	Sentado
13	Montaje en Biselado	2	4	De pie
14	Operario de Biselado	2	5	De pie
15	Operario de Tallado Digital	2	3	De pie
16	Operario de Antirreflejo, armado del domo	2	5	De pie
17	Operario de Marcado en Biselado	2	4	Sentado
18	Técnico de arreglo en Control de Calidad	2	4	Sentado
19	Operario de Biselado	2	4	De pie
20	Generador de datos en Tallado Digital	3	4	Sentado
21	Generador de datos en Tallado Convencional	2	5	De pie
22	Operario de marcado en Antirreflejo	2	4	Sentado
23	Operario de control de calidad en Tallado Digital	3	4	Sentado
24	Operario de Lacado	2	5	De pie
25	Operario de Control de Calidad	2	3	Sentado
26	Operario de Marcado en Biselado	2	4	Sentado
27	Operario de limpieza lente Antirreflejo	2	4	Sentado
28	Operario de tallado Convencional	3	6	De pie
29	Operario de Tallado Digital	2	6	De pie
30	Operario de tallado Convencional	3	4	De pie

Los resultados obtenidos de la aplicación del método OWAS con el número y porcentaje de trabajadores, el nivel de riesgo, los efectos sobre el sistema músculo esquelético y la acción correctiva sugerida en el método aplicado, se presenta en la tabla 28.

Tabla 28

Nivel de Riesgo según aplicación del Método OWAS

No. De trabajadores	Porcentaje	Nivel de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción Correctiva
23	76.60%	2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético	Se requiere acciones correctivas en un futuro cercano
7	23.30%	3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requiere acciones correctivas lo antes posible

Igual que con el método anterior, para tener una idea más clara de lo que sucede ergonómicamente, en la empresa en estudio, se realizó el análisis del nivel de riesgo por áreas y puestos de trabajo de la empresa en estudio. Así se observa en la tabla 29.

Tabla 29

Nivel de Riesgo según aplicación Método OWAS por Áreas y Puestos de trabajo

Área	No. De trabajadores	Puestos de trabajo	Nivel de Riesgo OWAS
Tallado Convencional (5)	3	Generador de Datos (2)	2
	2	Operarios (1)	3
Tallado Digital (5)	2	Operarios (2)	2
	3	Generador de Datos (1)	3
Lacado (2)	2	Operarios (2)	2
Antirreflejo (4)	4	Armado del Domo (2)	2
		Operario de marcado(1)	
Biselado (9)	9	Limpieza del lente (1)	
		Técnico de arreglo (2)	2
		Montaje (1)	
		Operario (4)	
Control de Calidad (5)	3	Generador de Datos (2)	
		Operario (2)	2
		Técnico de arreglo (1)	
	2	Operario (2)	3

En la tabla 30 se aprecia el resumen de los resultados de los tres métodos aplicados en la empresa indicando el nivel de riesgo que presenta la empresa en estudio.

Tabla 30

Resumen de los resultados de Métodos de Medición Ergonómica aplicados

Método	Porcentaje	Categoría del riesgo	Nivel de Acción
Método RULA	60.0%	NIVEL 4: intervención inmediata	Necesidad de corregir la postura de manera inmediata
Método OWAS	23.3%	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético	Se requiere acciones correctivas lo antes posible
Cuestionario Nórdico Estandarizado	67% 87%	Sintomatología (dolor) Espalda baja Cuello	Mejorar condiciones y procedimientos de trabajo

En la tabla 31 se observan los resultados de los tres métodos aplicados por áreas de trabajo, con el porcentaje, número de trabajadores y nivel de riesgo.

Tabla 31

Resultados del Nivel de Riesgo en las áreas de trabajo según Métodos aplicados

Método	Nivel de riesgo	n=	%	Áreas				
				Biselado (9)	Control de Calidad (5)	Tallado Digital (5)	Antirreflejo (6)	Tallado Convencional (5)
Cuestionario Nórdico	Dolor Cuello	26	87	8	4	3	6	5
	Dolor Espalda Baja	20	67	9	3	2	3	3
RULA	4	18	60	5	4	4	4	1
	3	11	33	4	1	0	2	4
	2	1	3			1		
OWAS	2	23	77	9	3	2	6	3
	3	7	23	0	2	3	0	2

3.6. **Análisis** de Resultados y Discusión

Los resultados luego de la aplicación del Cuestionario Nórdico revelan que el 67 % (n=20) de los 30 trabajadores, manifestó tener molestias a nivel de espalda baja, siendo el área de biselado la que ocupa el primer lugar en número de trabajadores que reportan esta molestia, seguido de las áreas de control de calidad, tallado convencional, antirreflejo, tallado digital; y el 87% (n=26) refiere alguna sintomatología a nivel de cuello, siendo nuevamente, las áreas más afectadas la de biselado, tallado convencional, antirreflejo, control de calidad y tallado digital, en orden descendente. De tal modo que, las molestias en región lumbar, presentadas por el personal del laboratorio óptico, presentan casi el mismo porcentaje que el encontrado en el estudio de Arenas y Cantú. No así al analizar la sintomatología reportada a nivel de región cervical, el porcentaje obtenido en el laboratorio óptico, casi triplica al valor registrado en el estudio de Arenas y Cantú, realizado en una empacadora de frijol.

Al aplicar el método RULA en el laboratorio óptico, se obtuvo un 60% (n=18) del personal se encuentra en nivel 4, siendo nuevamente el área de biselado (n=5) la que se lleva el primer lugar por su mayor porcentaje de riesgo, control de calidad (n=4), antirreflejo (n=4), tallado digital(n=3), tallado convencional (n=2), puestos en los que deberá realizarse cambios urgentes en el puesto o en la tarea. El 33.3 % (n=11) se encuentra en el nivel 3, donde requieren un rediseño en la tarea, el área con mayor número de trabajadores en este riesgo es biselado (n=4), control de calidad (n=4), tallado digital (n=2), antirreflejo (n=1) y tallado convencional (n=0). Únicamente el 3.3 % (n=1) en el nivel 2, donde se indica, la necesidad de una evaluación más detallada y la posibilidad de requerir cambios en el puesto de trabajo. Notándose entonces, al comparar los dos estudios, que en el laboratorio óptico existe menor porcentaje de trabajadores, en un nivel de riesgo más elevado, como es el nivel 4; y en el nivel 3 se agrupa un porcentaje de trabajadores menor a la mitad, del encontrado en el estudio de Arenas y Cantú.

Los resultados arrojados por el Cuestionario Nórdico, además revelaron que, el personal en el cargo de “operario” presenta dolor, fatiga o discomfort en otras zonas corporales, a más de las regiones cervical y lumbar, tales como: en mano o muñecas (43%) y a nivel miembros inferiores (33%) entre las más frecuentes; constituyendo una señal de alerta, pues se advierte ya el inicio del apareamiento de trastornos músculo-esqueléticos en el personal de la empresa en estudio. El dolor de piernas se incluyó entre las molestias del cuestionario aplicado, a pesar de que esta herramienta, no contemplaba la valoración de miembros inferiores, pero es un síntoma que un considerable número de trabajadores (n=10 / 33%), lo ha colocado al final del cuestionario como “comentario de interés”.

El 30% del personal, recibió medicación por un dolor leve o moderado. Sin embargo, ninguno de los trabajadores dejó de laborar a pesar de las molestias percibidas y tampoco reportaron la necesidad de un cambio de puesto de trabajo.

A través de la historia clínica se conoció que el personal del Laboratorio óptico tiene un promedio de edad 40 años, lo que nos advierte que ya no es una población joven la que mantiene la empresa. Además se encontró que el 100% de la población estudiada, presenta una actividad física casi nula o que realiza deporte únicamente cada 8 días; de modo que la mayoría de los colaboradores son sedentarios o mantienen una actividad física ocasional. Un 53.3 % (n=16) de la población operaria en el Laboratorio Óptico, presenta algún nivel de dislipidemia o aumento de grasa en la sangre y 14 colaboradores que representan un 47 % del personal presentan sobrepeso; confirmando aún más el sedentarismo en los trabajadores en estudio.

Todos estos factores de riesgo no laborales, provocarán un incremento en el riesgo para la aparición de trastornos músculo-esqueléticos en el personal de la empresa estudiada.

Para documentar de mejor manera este trabajo se aplicó un segundo método de valoración ergonómica, el método OWAS. En estos resultados se puede advertir que el 23.3 % (n=7) del personal que presenta una postura con efectos

daños sobre el sistema músculo-esquelético, cuya intervención en el puesto de trabajo, deberá realizarse, lo antes posible; estos puestos se encuentran distribuidos en las áreas de: tallado digital (n=3), tallado convencional (n=2), control de calidad (n=2), estos puestos deberán ser intervenidos de manera prioritaria. Así también el 76.6% (n=23) del personal se encuentra en el nivel de riesgo 2, donde existe la posibilidad de que las posturas causen algún daño al sistema músculo esquelético y requiere acciones correctivas en el puesto de trabajo en un futuro cercano. La distribución de este riesgo se encuentra en mayor porcentaje en el área de biselado (n=9), antirreflejo (n=6), tallado convencional (n=3), control de calidad (n=3), tallado digital (n=2).

Las valoraciones realizadas en este estudio, reflejan un gran esfuerzo a nivel de cuello, pues posturas estáticas con movimientos de flexión mayor a 25° así como movimientos de extensión de cuello mayor a -5° por un tiempo mayor a 4 segundos son los que estarían ocasionando la incomodidad postural manifestadas por el personal.

La flexión del tronco, es otra postura de alto riesgo disergonómico, observada sobretodo en el personal que labora en bipedestación, pues la flexión del tronco oscila entre los 20 a 60°; esta postura se puede observar en el personal que labora sobre todo en el área de biselado, tallado convencional, siendo posiblemente una de las causas, las dimensiones de las mesas de trabajo (muy bajas). Así también se observa que debido a una mala disposición del teclado y/o espacio reducido en sus puestos de trabajo, los operarios deben realizar giros y/o flexiones del tronco, para poder registrar, ingresar los datos al computador o alcanzar herramientas necesarias para su trabajo; convirtiéndose todas estas posturas incómodas, en detonantes para la aparición de molestias lumbares referidas ya por el personal.

3.7. Plan de control de riesgo ergonómico.

El adoptar una postura de pie o sentado durante un tiempo mayor a dos horas en su jornada laboral, se convierte en uno de los riesgos disergonómicos presente prácticamente, en todos los puestos de trabajo analizados en la

empresa en estudio. Además se debe mencionar a un factor muy importante como es la carga postural la misma que dependerá de la resistencia individual ante una postura teniendo una varianza de acuerdo incluso a las características individuales. La mala ubicación de las herramientas en el puesto de trabajo para el desempeño de la tarea, mobiliario en mal estado o de dimensiones inadecuadas del mismo; son otras de las causas para que el personal en estudio adopte posturas viciosas en su lugar de trabajo. Por lo que será necesario realizar modificaciones en los puestos de trabajo de los colaboradores con el cargo de “operario” en el laboratorio óptico en estudio, para mejorar las condiciones en que se realizan las tareas y alcanzar el bienestar del personal. Además será necesario mejorar los procedimientos de trabajo, para hacerlos más fáciles y productivos.

Por lo tanto, al encontrarse la existencia de dolencias a nivel cervical y lumbar, se hace meritorio, la aplicación de un plan de control y prevención del riesgo ergonómico, en la empresa analizada. Dicho plan de prevención que se propone en este trabajo está dirigido especialmente al cargo de “operario” para disminuir y prevenir la aparición de los trastornos músculo –esqueléticos en el personal estudiado, tal como se presenta a continuación en la tabla 32.

Tabla 32

Plan de Control y Prevención del riesgo disergonómico para la empresa en estudio.

Objetivo: Para el mejoramiento de la sintomatología encontrada en el personal del laboratorio óptico; así como para evitar o disminuir la aparición de nuevos casos de trastornos músculo esqueléticos que puedan terminar en la agudización de los síntomas o en enfermedades ocupacionales.

Alcance: Este plan de control y prevención del riesgo ergonómico. Estará dirigido al personal con el cargo de “operario” que es el cargo en el que se ha basado el presente trabajo de grado. Para mejorar las condiciones en que se realizan las tareas y alcanzar un mayor bienestar de los trabajadores. Además será necesario mejorar los procedimientos de trabajo, para hacerlos más fáciles y productivos.

Factor de Riesgo	Actividad Correctiva	Responsable	Tiempo	Áreas
Malas Posturas	Capacitación: Posturas y movimientos corporales, cuidado y la adopción de buenas posturas al permanecer de pie o sentados, organización del puesto de trabajo, entre otros temas.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (Jefe de Seguridad y Médico Ocupacional). Cada operario.	Una charla cada 3 meses	Todas las áreas que intervienen en el proceso productivo de lentes.
	Se propone realizar caminatas de control observando la aplicación de las recomendaciones y mejoras implementadas.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (Jefe de Seguridad y Médico Ocupacional). Jefes inmediatos o coordinadores de área.	Cada 2 meses	Todas las áreas que intervienen en el proceso productivo de lentes.
Posturas Forzadas	Se recomienda la dotación de mobiliario de trabajo adecuado: escritorios con altura y amplitud adecuadas, evitando así los giros y flexiones inadecuados a nivel cervical o lumbar.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (Jefe de Seguridad y Médico Ocupacional de la empresa).	Anualmente	Todas las áreas que intervienen en el proceso productivo de lentes.
Posturas Prolongadas	Se sugiere la dotación de sillas o bancos ergonómicos de altura adecuada y profundidad adecuadas para evitar la fatiga en ciertos grupos musculares del cuerpo. Alfombras anti fatiga.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (Jefe de Seguridad y Médico Ocupacional de la empresa).	Durante todo el año	Todas las áreas que intervienen en el proceso productivo de lentes.
Deficiente diseño del puesto de trabajo	Se recomienda continuar con estudios del diseño del puesto de trabajo, que incluyan mediciones antropométricas o estudios ergonómicos adicionales.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (Jefe de Seguridad y Médico Ocupacional).	Cada 2 años	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (Jefe de Seguridad

Factor de Riesgo	Acción Correctiva	Responsable	Tiempo	Área
Exceso deficiente iluminación	o Se recomienda realizar las mediciones necesarias de iluminación, para evitar movimientos inadecuados tratando de evitar o alcanzar la fuente de luz.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (Jefe de Seguridad y Médico Ocupacional de la empresa)	Cada 2 años	Sobre todo en el área Tallado Digital en el puesto de control de calidad y en el puesto de lacado en el área de Antirreflejo.
	Se sugiere la valoración de agudeza visual.	Médico Ocupacional de la empresa	Anualmente	Todas las áreas que intervienen en el proceso productivo de lentes.
Factores de riesgo adicionales (Uso de Guantes, vibraciones en miembros superiores, tareas de precisión, ritmo de trabajo)	Se recomienda revisar que los guantes sean los adecuados para disminuir la vibración a nivel de los miembros superiores.	Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional (Jefe de Seguridad y Médico Ocupacional de la empresa). Jefes inmediatos o coordinadores de área. Persona asignada.	Cada 30 días	Sobre todo en las áreas de Biselado, Antirreflejo (marcado), Tallado Convencional y Digital.
	Se propone investigar el factor de riesgo psicosocial	Coordinación de Talento Humano	Cada 2 años	Todas las áreas que intervienen en el proceso productivo de lentes.
Ausencia de un Programa de Pausas Activas	Se propone implementar de manera inmediata un programa de pausas activas donde se realicen movimientos de estiramiento de los grupos musculares así como de las articulaciones de todo el cuerpo.	Médico Ocupacional de la empresa, Jefes de área y líderes de grupo designados. Cada operario.	Cada dos horas durante 10 minutos. A parte del receso y almuerzo.	Todas las áreas que intervienen en el proceso productivo de lentes.
Factores de Riesgo Individuales (sobrepeso, dislipidemia, sedentarismo)	Se recomendaría reforzar temas como "Buenas prácticas alimentarias", en vista de que más del 50 % del personal con cargo de operario presenta dislipidemia. Así como la práctica de deportes de bajo impacto.	Médico Ocupacional de la empresa.	Dos veces al año	Todo el personal operativo.

CAPÍTULO IV

Conclusiones y Recomendaciones

4.1 . Conclusiones

- ✓ Se determinó que los trabajadores del laboratorio óptico en estudio, se encuentran sometidos a posturas forzadas y prolongadas durante su tiempo laboral, teniendo una relación directa entre las posturas forzadas con la aparición de las lesiones cervicales y lumbares en el personal con el cargo de “operario”; pues a mayor tiempo de exposición a posturas forzadas, mayor es la sintomatología que reportan los colaboradores.
- ✓ Los trastornos a nivel cervical y lumbar más frecuentes en el personal operativo del laboratorio óptico en estudio, según los datos obtenidos a través de la historia clínica son: el 60% de los trabajadores presentan sintomatología a nivel de cuello y el 63 % a nivel de espalda baja. El Cuestionario Nórdico reporta un 87% de los operarios con alguna molestia a nivel de cuello y un 67 % que refiere sintomatología a nivel de espalda baja. A través de las radiografías se determinó la existencia ya de alteraciones a nivel de columna lumbar: presencia de la disminución de los espacios interarticulares L3-S1, L4-S1, L5-S1 de predominio posterior en un 80 % de los trabajadores. Además una escoliosis lumbar, ya sea derecha o izquierda en un 23.3 % de la población estudiada.
- ✓ El análisis demuestra que existe un gran esfuerzo a nivel de cuello y región lumbar, las posturas de flexión y extensión en estas zonas serían la causa para las molestias reportadas por los trabajadores. Según el método RULA, el 60% (n=18) de los trabajadores estudiados, tienen un nivel de riesgo 4 y requiere un cambio urgente en su puesto o tarea, debido a las posturas de riesgo a las que está expuesto este personal; el orden de las áreas más vulnerables a este riesgo es el siguiente, el área de biselado (n=5) la que se lleva el primer lugar, luego el área de control de calidad (n=4), antirreflejo (n=4), tallado digital(n=3), tallado convencional (n=2).

Según el método OWAS, El 23.3 % (n=7) de la población trabajadora del laboratorio estudiado, presenta un nivel de riesgo 3, lo que indica que estos puestos de trabajo involucran posturas estresantes muy importantes y se debe adoptar acciones correctivas lo antes posible. El orden de las áreas que reportan este nivel de riesgo, se encuentran distribuido en, tallado digital (n=3), tallado convencional (n=2), control de calidad (n=2), estos puestos deberán ser intervenidos de manera prioritaria.

- ✓ Se propuso un plan de prevención y control del riesgo disergonómico para el personal operativo del laboratorio óptico estudiado, a fin de mejorar y disminuir las molestias encontradas en los trabajadores a nivel de cuello y espalda baja; con el consiguiente incremento en la productividad de los operarios y mejora del confort laboral de la empresa en mención.

4.2. Recomendaciones

- ✓ Se sugiere continuar con la realización de nuevos estudios similares de investigación, aplicados a todo el personal con el cargo de “operarios”. Aportando para un mejoramiento del confort del colaborador en su puesto de trabajo, evitando o disminuyendo la aparición de trastornos músculo-esqueléticos, facilitando así el proceso productivo, mejorando el ambiente laboral y la productividad del operario.
- ✓ Se sugiere implementar el plan de prevención detallado en este trabajo de grado, como una propuesta de mejora al puesto laboral; así como un rediseño de los puestos de trabajo, iniciando por las áreas más afectadas por el factor de riesgo ergonómico.
- ✓ Se recomienda realizar rotación de puestos a todo el personal en el cargo de “operario” de la empresa en estudio cada 2 horas.
- ✓ Mantener la vigilancia de Seguridad y Salud Ocupacional, de manera organizada, siempre basados en un Plan de Actividad Anual que deberá

contemplar los principios ergonómicos, debiendo ser divulgados entre todo el personal.

Bibliografía.-

- Acevedo, M. (13 de Octubre de 2013). Definiciones de interés en Ergonomía. Definir que es Ergonomia, ¿una misión imposible? (E. 03, Ed.)
- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el trabajo. (s.f.). *hojas informativas electrónicas: FACTS*. Obtenido de <https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/71>: No.71, <https://osha.europa.eu/es/publications/factsheets/71>: No.72.
- Alvares, M., & Campoverde, R. (2010). *Incidencia de lesiones en región lumbar vinculadas a inadecuaciones ergonómicas en enfermeras que trabajan en el IESS y clínica hospital Santa Inés Cuenca- 2009*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Arenas, L., & Cantú, O. (2013). *MedIntMex. Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales*, 371.
- Äsa, K. .. (1998). *Enciclopedia de la Salud y Seguridad en el trabajo* (Tercera ed.). (J. Arenas, Ed.) Madrid, España: Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales.
- Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador. 1-218. Montecristi, Ecuador.
- Bustamante, M. (s.f.). 1995, Madrid: Díaz de Santos. Obtenido de Biomecánica de la Proposición: <https://books.google.com.ec/books?id=3By6wlcwy1cC&pg=PA67&lpg=PA67&dq=con>
- Bustamante, M. (1995). *Diseño Ergonómico en la prevención de la enfermedad laboral: Biomecánica de la Proposición*. Madrid, España: Díaz de Santos. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=3By6wlcwy1cC&pg=PA67&lpg=PA67&dq=conceptos++bipedestacion+y+sedestacion&source=bl&ots=livd>

TVFi9Q&sig=fwn_NLbJiONsYdx2mmLyLJnFTz4&hl=es&sa=X&ei=4Aj1VJ6GGYHtggSwhoKwDQ&ved=0CDwQ6AEwBw#v=onepage&q=conceptos%20%20bipedesta

- Cantú, A. &. (2013). Factores de Riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Med In Mex*, 20:370-379.
- Carrasco, V. y., & Vega. (2012). *Informe sobre las condiciones Laborales en Trabajadores Dependientes de la Empresa Privada*. Santiago de Chile.
- Carvajal, R. 2. (2012). *Hiperlordosis lumbar, Osteopatía, Alicante-Esp*. Obtenido de www.osteopatas.es/hiperlordosis-lumbar.html
- Carvajal, R. (2012). *Rectificación lumbar, Osteopatía, Alicante-España*. . Obtenido de <http://www.osteopatas.es/rectificacion-lumbar.html>
- Castillo, J., Cubillos, A., Orozco, A., & Valencia, J. (2007). El análisis ergonómico y las lesiones de espalda en sistemas de producción flexible. *Ciencias de la Salud*, 43-57.
- Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia y el Instituto de Seguridad y Salud Laboral . (s.f.). *Prevención de Riesgos Ergonómicos, Bloque Formativo: Definición de Ergonomía y Riesgos Ergonómicos*. Obtenido de <http://www.croem.es/prevengo/formativo/4.pdf>
- Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155). (1981). *Trastornos Músculo esqueléticos: Artritis, Osteoartritis*. *monografias.com.s.a.*, (J. Pacheco, Ed.) Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos63/ortopedia-traumatologia/ortopedia-traumatologia11.shtml>
- Ergonautas.com. (s.f.). *Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado*. Obtenido de http://industrial.frba.utn.edu.ar/MATERIAS/ergonomia/archivos/metodo_rula.pdf

- Ergonautas.com. (s.f.). *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>
- Estrucplan on line, (20/07/2004). *Medicina Laboral Columna - 2º Parte*. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=677>
- Fernandez, D. . (19 de Mayo de 2013). *Lumbalgia, lumbago, ciática, protrusión, prolapso, hernia discal, discopatía*. Obtenido de <http://iespalda.com/blog/2013/5/19/lumbalgia-lumbago-ciatica-protrusion-prolapso-h>
- Fernandez.R. (2007). Los trastornos músculo esqueléticos un reto para los prevencionistas. *Revista Gestión Práctica de Riesgos Laborales*, 1.
- Harari. (2010). Trastornos Músculo-Esqueléticos en Auxiliares de Enfermería de un Hospital de Quito. *Revista EICO*, 5.
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f.). Sustitución de la Decisión 547 . *Capítulo IV: De los Derechos y Obligaciones de los trabajadores*, 3-20.
- Ladou, J. (2006). *Diagnostico y tratamiento en medicina laboral y ambiental* (Cuarta ed.). México: El Manual Moderno.
- Estrucplanonline, E. o. (20 de 07 de 2004). *Medicina Laboral Columna* . Obtenido de 2º Parte. Buenos Aires, Argentina: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=677>
- Martínez, A. (2007). *Diagnóstico diferencial de los síndromes del sistema osteomioarticular*. Obtenido de Monografías.com: <http://www.monografias.com/trabajos88/diagnostico-sindromes-sistema-osteomioarticular/diagnostico-sindromes-sistema-os>
- Noguarecia, S. (2001). Nota Técnica de Prevención (NTP) 601: *Evaluación de las condiciones de trabajo: evaluación postural. Método REBA*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ministerio de Trabajo y asuntos Sociales de España .

- Pacheco, J. (s.f.). *Trastornos Músculo esqueléticos: Artritis, Osteoartritis*.
Obtenido de [www.monografias.com.s.a:](http://www.monografias.com/trabajos63/ortopedia-traumatologia/ortopedia-traumatologia11.shtml)
<http://www.monografias.com/trabajos63/ortopedia-traumatologia/ortopedia-traumatologia11.shtml>
- Perdomo, G. (2013). *Prevalencia de Síntomas Osteomusculares en Trabajadores del congreso de la República de Colombia durante el 2013*.
- S., A., J., D., González, M., & Alcaide, J. (8 de Julio de 2009). *Análisis de los factores de riesgo relacionados con los trastornos músculo esqueléticos*.
Obtenido de Departamento de Proyectos de Ingeniería, Universidad Politécnica de Valencia - España:
http://aeipro.com/files/congresos/2009badajoz/ciip09_1601_1612.2682.pdf
- Sánchez, T. (26 de 02 de 2014). *Cervicalgia, fisioterapia y rehabilitación, premiummadrid*.
Obtenido de <http://www.rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/tania-anchez/cervicalgia-fisioterapia-y-rehabilitaci%C3%B3n>
- Villar, M. d. (2011). *Posturas de Trabajo: Evaluación del riesgo*. (I. N. (INSH), Productor, & Ministerio de Trabajo e Inmigración.) Obtenido de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion>.
- Villaseñor. (16 de abril de 2013). <http://www.uhmasalud.com/blog/bid/284711/Salud-laboral-Trastornos-m%C3%BAsculo-esquel%C3%A9ticos>. Obtenido de Nuestro Blog Saludable.
- Villaseñor, B. d. (16 de Abril de 2013). (uhma, Ed.) Obtenido de <http://www.uhmasalud.com/blog/bid/284711/Salud-laboral-Trastornos-m%C3%BAsculo-esquel%C3%A9tico>

Anexo N° 1 Historia Laboral

FECHA DE ANEXO LABORAL
ANEXO OCUPACIONAL

DATOS DE FILIACION	
NOMBRES Y APELLIDOS	
EDAD	
FECHA DE NACIMIENTO	
LUGAR DE NACIMIENTO	
LUGAR DE RESIDENCIA	
ESTADO CIVIL	
CEDULA DE IDENTIDAD	
TELEFONO CASA	
TELEFONO CELULAR	
GRUPO SANGUINEO	

ANTECEDENTES OCUPACIONALES

CLASES DE EXAMENES

INGRESO PERIODICO RETIRO

REINCORPORACION CHEQUEOS MEDICOS ESPECIALES

ANTECEDENTES OCUPACIONALES	EMPRESA	CARGO	EXPOSICION ANTERIOR A FACTORES DE RIESGO									
			F	Q	M	E	ERG	B	PSC	CUAL	USO EPP	
Actividades Extralaborales												
Antecedentes Patológicos Personales												
Antecedentes Patológicos Familiares												

F: Físico Q= Químico M= Mecánico E: electrico Erg= Ergonómico B= Biológico PSC= Psicosocial

SIGNOS VITALES

PRESION ARTERIAL

PULSO

FREC. RESPIRATORIA

TALLA

PESO

IMC

EXAMEN FISICO

ACCIDENTES DE TRABAJO

PUESTO DE TRABAJO

DESCRIPCION DEL CARGO

RIESGO DEL CARGO

USO DE EPP

ACCIDENTES DE TRABAJO

HORAS DE EXPOSICION AL RIESGO

ENFERMEDAD PROFESIONAL

HABITOS

CIGARILLOS

ALCOHOL

ALERGIAS

DEPORTES

MEDICACION

VACUNAS

HEPATITIS B

HEPATITIS A

MMR

GRIPE

TETANOS

TIFOIDEA

DT

POLIO ORAL

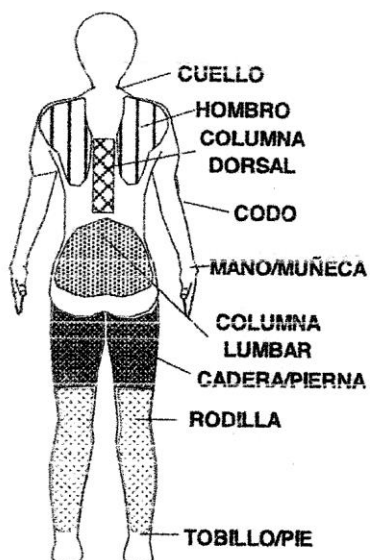
FIEBRE AMARILLA

DIAGNOSTICO

Anexo Nº 2 Cuestionario Nórdico Estandarizado

Ergonomía en Español
<http://www.ergonomia.cl>
 Cuestionario Nórdico

Cuestionario Nórdico



Este cuestionario sirve para recopilar información sobre dolor, fatiga o discomfort en distintas zonas corporales.

Muchas veces no se va al Médico o al Policlínico apenas aparecen los primeros síntomas, y nos interesa conocer si existe cualquier molestia, especialmente si las personas no han consultado aún por ellas.

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.

Este cuestionario es anónimo y nada en él puede informar qué persona en específico ha respondido cuál formulario.

Toda la información aquí recopilada será usada para fines de la investigación de posibles factores que causan fatiga en el trabajo.

Los objetivos que se buscan son dos:

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

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.

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos.

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
1. ¿ha tenido molestias en.....?	<input type="checkbox"/> si	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no		<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input type="checkbox"/> ambos

Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
2. ¿desde hace cuánto tiempo?										
3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo?	<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?	<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, no conteste más y devuelva la encuesta

Ergonomía en Español |
<http://www.ergonomia.cl> |
 Cuestionario Nórdico

4

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses?	<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, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos	<input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos
	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> siempre

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
6. ¿cuánto dura cada episodio?	<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 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas	<input type="checkbox"/> 1 a 24 horas
	<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 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 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

Ergonomía en Español |
<http://www.ergonomia.cl> |
 Cuestionario Nórdico

5

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses?	<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 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas	<input type="checkbox"/> 1 a 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

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses?	<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

	Cuello		Hombro		Dorsal o lumbar		Codo o antebrazo		Muñeca o mano	
9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días?	<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

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes)	<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

	Cuello	Hombro	Dorsal o lumbar	Codo o antebrazo	Muñeca o mano
11. ¿a qué atribuye estas molestias?					

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