



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Química
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

MODALIDAD: INVESTIGATIVA

TEMA:

“ANÁLISIS DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS DE DESÓRDENES
MUSCULO-ESQUELÉTICOS, APLICANDO EL MÉTODO ERÍN
(EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL) EN LOS TRABAJADORES DE
LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.”

INTEGRANTES:

Cedeño Vélez Francisco Alexander

Moreira Fernández Cristhian Javier

TUTOR:

Ing. Carlos Litardo Velásquez

PORTOVIEJO – MANABÍ - ECUADOR

2015

DEDICATORIA

Los grandes logros y las victorias se llevan presente día a día por ello dedico el presente trabajo de titulación a Dios por guiar mi camino cada instante y su fuerza espiritual me impulso en los momentos difíciles.

A mi familia al ser un pilar fundamental en el transcurso de mi carrera, a mis padres que brindaron sus consejos y me inculcaron hábitos y valores, lo cual me ayudado a seguir adelante, mis padrinos por estar presente brindándome su apoyo muchas veces haciendo en papel de padres.

A mi hermano(as) y tíos por el apoyo incondicional y paciencia que con esmero empujaron a que llegue este momento.

A mi esposa e hijos que al término de cada jornada alegran mis días, y aquellas personas que de una u otra manera aportaron su granito de arena aportaron a este objetivo.

Cedeño Vélez Francisco Alexander

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación se lo dedico principalmente a mi Dios quién supo guiar mis pasos por el camino correcto dándome las fuerzas necesarias para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban.

A mi familia quienes fueron el pilar fundamental de este logro brindándome su apoyo en todo momento. Para mis padres por el apoyo recibido en toda mi formación académica, pero sin dejar de mencionar a la participe principal de esta meta como lo es mi madre querida quien con sus consejos y el apoyo económico recibido de su parte pude cumplir con eficacia mis estudios universitarios. A mis hermanos por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar. A todos los demás miembros de mi familia natural y política, quienes aportaron con su granito de arena en la consecución de este logro. A todas las personas que formaron parte de este duro camino, desde el principio hasta el final del mismo.

Cristhian Javier Moreira Fernández

AGRADECIMIENTO

Dejando constancia de nuestro agradecimiento a la Universidad Técnica de Manabí, los autores del siguiente trabajo de titulación, expresan su reconocimiento a las autoridades de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas en la que nos hemos formado.

Siendo este trabajo el resultado de años de estudio y perseverancia expresamos nuestras felicitaciones y agradecimientos al equipo de docentes, por su gran preparación académica y aporte brindado.

Al Ing. Carlos Litardo Velásquez, director de nuestro trabajo de titulación, que con su gran conocimiento y esmero nos brindó su orientación metodológica, para poder culminar con acierto y éxito el presente trabajo.

Al Ing. Dennis Zambrano Ortiz, revisor de nuestro trabajo de titulación por su gran aporte y colaboración en el desarrollo de esta investigación.

De la misma forma agradecer a nuestras familias por su apoyo incondicional en cada una de nuestras actividades, siendo pilares fundamentales en la busca de nuestras metas y objetivos.

Cedeño Vélez Francisco Alexander

Moreira Fernández Cristhian Javier

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE

TITULACIÓN

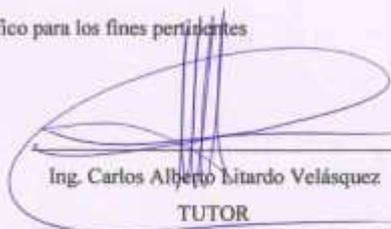
CERTIFICACIÓN

Quien suscribe la presente señor ING. CARLOS ALBERTO LITARDO VELÁSQUEZ, Docente de la Universidad Técnica de Manabí, de la Facultad de Ciencias Matemáticas Físicas y Química; en mi calidad de Tutor del trabajo de titulación "ANÁLISIS DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS DE DESÓRDENES MUSCULO-ESQUELÉTICOS, APLICANDO EL MÉTODO ERÍN (EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL) EN LOS TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ." Desarrollada por los profesionistas: Señor Cedeño Vélez Francisco Alexander y Moreira Fernández Cristhian Javier; en este contexto, tengo a bien extender la presente certificación en base a lo determinado en el Art. 8 del reglamento de titulación en vigencia, habiendo cumplido con los siguientes procesos:

- Se verificó que el trabajo desarrollado por los profesionistas cumple con el diseño metodológico y rigor científico según la modalidad de titulación aprobada.
- Se asesoró oportunamente a los estudiantes en el desarrollo del trabajo de titulación.
- Presentaron el informe del avance del trabajo de titulación a la Comisión de Titulación Especial de la Facultad.
- Se confirmó la originalidad del trabajo de titulación.
- Se entregó al revisor una certificación de haber concluido el trabajo de titulación.

Cabe mencionar que durante el desarrollo del trabajo de titulación los profesionistas pusieron mucho interés en el desarrollo de cada una de las actividades de acuerdo al cronograma trazado.

Particular que certifico para los fines pertinentes


Ing. Carlos Alberto Litardo Velásquez
TUTOR

**CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN
CERTIFICACIÓN**

Luego de haber realizado el trabajo de titulación, en la modalidad de investigación y que lleva por tema: "ANÁLISIS DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS DE DESÓRDENES MUSCULO-ESQUELÉTICOS, APLICANDO EL MÉTODO ERÍN (EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL) EN LOS TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ." Desarrollado por los señores, Cedeño Vélez Francisco Alexander con Cédula No. 1312936527 y Moreira Fernández Cristhian Javier con cédula No. 1312782301, previo a la obtención del título de INGENIERO INDUSTRIAL, bajo la tutoría y control del señor Ing. Carlos Alberto Litardo Velásquez, docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Físicas y Químicas y cumpliendo con todos los requisitos del nuevo reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica de Manabí, aprobada por el H. Consejo Universitario, cumpla con informar que en la ejecución del mencionado trabajo de titulación, sus autores:

- Han respetado los derechos de autor correspondiente a tener menos del 10 % de similitud con otros documentos existentes en el repositorio
- Han aplicado correctamente el manual de estilo de la Universidad Andina Simón Bolívar de Ecuador.
- Las conclusiones guardan estrecha relación con los objetivos planteados
- El trabajo posee suficiente argumentación técnica científica, evidencia en el contenido bibliográfico consultado.
- Mantiene rigor científico en las diferentes etapas de su desarrollo.

Sin más que informar suscribo este documento NO VINCULANTE para los fines legales pertinentes.



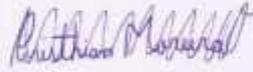
Ing. Denis Zambrano Ortiz
REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DECLARACIONES DE DERECHO DE AUTOR

El presente trabajo de titulación "ANÁLISIS DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS DE DESÓRDENES MUSCULO-ESQUELÉTICOS, APLICANDO EL MÉTODO ERÍN (EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL) EN LOS TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ", fue guiado y orientado con los conocimientos científicos y técnicos por parte de nuestro tutor y revisor, previo a la obtención del título de INGENIERO INDUSTRIAL. Damos a conocer la autoría y originalidad, expresando que el contenido y las conclusiones, los efectos legales y los académicos que se desprenden del presente trabajo de titulación son de exclusiva responsabilidad de los autores.



Francisco A. Cedeño Vélez



Cristhian J. Moreira Fernández

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ...	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICACIÓN DEL REVISOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ...	¡Error! Marcador no definido.
DECLARACIONES DE DERECHO DE AUTOR.....	¡Error! Marcador no definido.
ÍNDICE	viii
RESUMEN	xii
ABSTRACT.....	xiv
CAPITULO I	16
1. CUERPO	16
1.1. TEMA	16
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2.1. Descripción de la realidad problemática.....	16
1.2.2. Formulación del problema.....	17
1.2.3. Delimitación de la investigación.	17
Espacial:.....	17
Temporal:.....	17
1.3. ANTECEDENTES	17
1.4. JUSTIFICACIÓN	18
CAPITULO II	19
2. MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. ERGONOMÍA	19
2.1.1. Ergonomía geométrica.....	20
2.1.2. Ergonomía ambiental.....	20
2.1.3. Ergonomía temporal	21
2.2. HIGIENE POSTURAL.....	21
2.2.1. Higiene postural en el medio laboral	21
2.3. CARGA DE TRABAJO	22
2.3.1. Fatiga.....	23
2.3.2. Carga física	23

2.3.3.	Esfuerzos físicos	24
	Estático:.....	24
	Dinámico:	24
2.3.4.	Carga mental	24
2.4.	MOVIMIENTO REPETITIVO	25
2.5.	ESTRÉS.....	25
2.6.	DESORDENES MUSCULO - ESQUELÉTICOS	26
2.6.1.	Factores de riesgos de desórdenes musculo - esqueléticos	29
2.7.	EL CUERPO HUMANO.....	30
2.7.1.	Huesos del cuerpo humano	30
2.7.2.	Músculos del cuerpo humano.....	31
2.8.	MIEMBROS SUPERIORES	31
2.8.1.	Manos.....	31
2.8.2.	Muñeca	31
2.8.3.	Codo	33
2.8.4.	Brazo.....	33
2.8.5.	Hombro	35
2.9.	LUMBARES.....	35
2.10.	CERVICALES	36
2.11.	PRINCIPALES LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS Y SU LOCALIZACIÓN	38
2.11.1.	TME en el cuello y hombros.....	38
2.11.2.	TME en la mano y la muñeca	39
2.11.3.	TME en la columna vertebral	40
2.12.1.	Puesto del trabajo de secretaria	41
2.12.2.	Puesto del trabajo de chofer.....	44
2.12.3.	Puesto del trabajo de jardinero	45
2.12.4.	Puesto del trabajo docente	46
2.13.	MÉTODO ERIN (EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL)	48
2.13.1.	Como evaluar con el método ERIN (Evaluación del riesgo individual)	50
2.13.2.	Procedimiento.....	52
2.13.3.	Fortalezas	53
2.13.4.	Limitaciones	53
2.14.	OHSAS Y SU IMPORTANCIA EN LA ERGONOMÍA DEL TRABAJO	54
2.15.	MARCO LEGAL Y JURÍDICO	54

CAPITULO III	57
3. METODOLOGÍA	57
3.1. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO	57
3.1.1. Aporte en lo social.....	57
3.1.2. Aporte en lo económico.....	57
3.1.3. Aporte en lo científico.....	58
3.2. HIPÓTESIS.....	58
3.3. DEFINICIÓN DE VARIABLES.....	59
3.3.1. Variable dependiente.....	59
3.3.2. Variable independiente.....	59
CAPÍTULO IV	60
4. DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	60
4.1. OBJETIVOS.....	60
4.1.1. Objetivo general.....	60
4.1.2. Objetivo específicos	60
4.2. PROPUESTA	60
4.2.1. Título	61
4.2.2. Objetivo.....	61
4.2.3. Alcance	61
4.2.4. Aplicación	62
4.2.5. Responsabilidad	62
4.2.6. Presentación.....	62
4.2.7. Estructura.....	65
4.2.8. Diseño Metodológico.....	67
4.3. DEFINICION Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	74
4.3.1. Nivel de la investigación.....	74
4.3.2. Método:.....	74
4.3.3. Técnica:	74
4.3.4. Población y muestra.....	74
CAPÍTULO V	75
5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS.....	75
5.1. RECOLECCION DE DATOS	75
5.2. ANALISIS DE LOS DATOS.....	76
5.3. VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS.....	123

5.4. CONCLUSIONES	134
5.5. RECOMENDACIONES	135
PRESUPUESTO	137
CRONOGRAMA VALORADO	138
BIBLIOGRAFÍA.....	139
ANEXO.....	143

RESUMEN

El actual estudio está orientado al entorno que atraviesan los trabajadores de la Universidad Técnica Manabí, En base a esto se muestra un procedimiento de evaluación y diagnóstico de los siguientes puestos de trabajo: Secretaria, Jardineros, Docentes y Choferes. Se busca contribuir con la salud laboral mediante la prevención de futuras enfermedades profesionales, para ello se intenta minimizar los riesgos latentes que están expuesto los trabajadores y las causas que los originan. Con esto se intenta elevar el nivel de vida y satisfacción de los trabajadores en el desarrollo de sus actividades, logrando incrementar la productividad del trabajo. Siendo las instalaciones o equipos inadecuados y la adopción de posturas forzadas unas de las principales causas de dolencias musculo - esqueléticas incapacitantes en los trabajadores a la hora de realizar sus labores dificultando su salud, con el tiempo esto desemboca en el sufrimiento de enfermedades de desórdenes musculo – esqueléticos de origen cervical, dorsal, lumbar y sacras además de afectaciones en las muñecas, cuello, hombros y brazos. En la actual investigación el principal objetivo fue realizar una evaluación de desórdenes musculo – esqueléticos utilizando el método ERIN (Evaluación del riesgo individual), para la prevención de enfermedades ergonómicas en los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí. Este método ergonómico es válido y de fácil empleo muy usado en el País de Cuba de donde es originario.

Con esto se busca plantear una propuesta de prevención de riesgos musculo - esquelético que fortalezca el desempeño laboral de los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí poniendo mucho énfasis en los puestos de secretarias, jardineros, choferes y personal docente (labores de oficina) quienes cumplen con un perfil óptimo para la aplicación del método ERIN (Evaluación del Método Individual).

Con ello en esta investigación se pretendió determinar la magnitud real del problema e intervenir de manera preventiva llevando a cabo la indagación de los riesgos presentes en su lugar de trabajo. Para ello se desarrolló la investigación de campo y se utilizó el método descriptivo bajo la recolección de datos, variables y características de una población en conjunto con las siguientes técnicas: Observación, Encuesta, Matriz de riesgo.

En la muestra de investigación se pudo concluir que en la actualidad los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí se encuentran en un nivel de riesgo alto de

sufrir desórdenes musculoesqueléticos en el desarrollo de sus actividades laborales debido a la realización de posturas forzadas a distintos niveles. La Capacitación y realización de talleres de prevención de riesgo ergonómico de desórdenes musculoesqueléticos e inclusión de una efectiva higiene postural permitirá planificar y adoptar una gran variedad de medidas preventivas que evitarán que se produzca una enfermedad laboral cumpliendo con el propósito general de la ergonomía preservar la salud y el bienestar del hombre con relación al trabajo y el ambiente que lo rodea.

Palabras claves: Enfermedades profesionales, posturas forzadas, desórdenes musculoesqueléticos, ERIN (Evaluación del Método Individual), higiene postural, ergonomía.

ABSTRACT

The current study is oriented environment faced by workers Manabí Technical University, Based on this assessment procedure and diagnosis of the following jobs shown: Secretary, gardeners, teachers and drivers. It seeks to contribute to occupational health by preventing future illnesses, for it seeks to minimize the latent risks that workers are exposed and root causes. With this attempt to raise the living standards and worker satisfaction in the development of its activities, thereby increasing labor productivity. Being facilities or inadequate equipment and posturing forced one of the main causes of skeletal muscle disabling diseases in workers when performing their duties hampering their health, over time this leads to the suffering of diseases of muscle disorders - Skeleton cervical and sacral origin, dorsal, lumbar addition to damages on the wrists, neck, shoulders and arms. In the current research the main objective was to conduct an assessment of muscle disorders - skeletal ERIN using the method (individual risk assessment), for the prevention of disease in workers ergonomic Technical University of Manabí. This method is valid ergonomic and easy to use widely used in the country of Cuba where it originated.

With this it seeks to raise a proposal to prevent musculoskeletal risks to strengthen job performance of workers of the Technical University of Manabí putting much emphasis on positions secretaries, gardeners, chauffeurs and teaching staff (office work) who meet with an optimal profile for the application of the method ERIN (Individual Assessment method).

With that in this research it is to determine the real extent of the problem and intervene proactively pursuing the investigation of the risks in your workplace. To do field research and descriptive method developed under the data collection variables and characteristics of a population in conjunction with the following techniques were used: observation, survey, risk matrix.

In the research sample we can conclude that at present employees of the Technical University of Manabí are at a higher level of risk of musculoskeletal disorders in the development of their business activities due to the realization of postures forced to different levels. Training and workshops ergonomic risk prevention -esqueléticos and muscle disorders including postural hygiene allow effective planning and adopt a variety of preventive measures that will prevent occupational disease occurs in

compliance with the general purpose of preserving ergonomics health and welfare of man in relation to work and the surrounding environment.

Keywords: Occupational diseases, awkward postures, muscle disorders - skeletal, ERIN (Individual Assessment Method), postural hygiene, ergonomics.

CAPITULO I

1. CUERPO

1.1. TEMA

Análisis de los riesgos ergonómicos de desórdenes musculo - esqueléticos, aplicando el método ERÍN (Evaluación del riesgo individual) en los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1. Descripción de la realidad problemática

El Ecuador está entre los países que presenta índices de accidentes laborales en Latinoamérica, producido por la falta de aplicación de métodos existentes para la prevención de factores de riesgos laborales de tipo ergonómico siendo éste uno de los mayores índices que se presentan en las enfermedades musculo-esqueléticas.

Actualmente la Universidad Técnica de Manabí cuenta con 36 diferentes puestos de trabajos donde se encuentran inmersos la totalidad de su población laboral, estadísticas que se encuentran en los archivos del departamento de bienestar anexo al Ministerio de Relaciones Laborales (MRL), en el reporte de diciembre de 2014 del Departamento de Bienestar Estudiantil indica que las atenciones médicas de origen musculo - esquelético fueron altas, estos problemas se presentan por manipular equipos que conllevan a diferentes tipos de riesgos ergonómicos; causando deterioro a las personas que laboran dentro y fuera de las oficinas, entre ellos la utilización de equipos como: teclados, monitores, mobiliarios como sillas, escritorios y traslados. Estos tipos de procesos ocasionan que cada vez existan más trabajadores que padezcan de dolores de espaldas, cuellos, inflamación de muñecas, brazos y piernas.

Se estima que la mayoría de los incidentes, accidentes, lesiones y enfermedades de desórdenes musculo-esqueléticos pueden prevenirse, estableciendo parámetros y técnicas tales como la utilización del método ergonómico ERIN para la evaluación del riesgo individual.

1.2.2. Formulación del problema.

¿Cómo podría influir la utilización del método ERIN (Evaluación del Riesgo Individual), en el desempeño de las actividades que desarrollan los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí?

1.2.3. Delimitación de la investigación.

Espacial: La investigación se desarrolló en la MATRIZ de la Universidad Técnica de Manabí, Dirección: Av. Urbina y Che Guevara Portoviejo - Manabí - Ecuador. Siendo objeto de estudio los puestos de trabajo de las Secretarias, Docentes, Choferes y Jardineros.

Temporal: Para la investigación se tomó información a partir del año 2014 hasta octubre del año 2015.

1.3. ANTECEDENTES

Durante milenios el hombre creó herramientas en un lento proceso de perfeccionamiento, para aumentar su productividad y hacerlo más cómodo y seguro de manejar (Viña y Gregori, 1987; García y Real, 2005).

Con el paso del tiempo solo algunos hombres se percataron de las consecuencias que para la salud provocaban las nuevas condiciones laborales, las personas que trabajaban en las fundiciones en actividades metalúrgicas y las enfermedades generadas por el mercurio.

En la segunda mitad del siglo XVIII, la intervención de la máquina de vapor y el desarrollo de la primera revolución industrial en el mundo, empeoran la situación del trabajo manual por el mecánico. (Alonso, 2005).

Se plantea que los desórdenes musculoesqueléticos de origen ocupacional se asocian a diferentes condiciones ergonómicas en los puestos de trabajos. (Occhipinti y Colombini, 1999). Y que la aplicación sistemática de la ergonomía ha sido reconocida como la forma más eficaz de combatirla. (Wilson, 2001).

La Ergonomía es una disciplina relacionada con la interacción tanto física y psíquica como funcional entre el hombre, su puesto de trabajo, sus herramientas y el ambiente laboral en general; éste es un campo muy extenso, por

lo tanto recibe tributo de muchos aspectos de otras ciencias tales como la biología, medicina y ciencias tecnológicas. (Alonso A. 2005).

Los desórdenes musculo - esqueléticos se pueden empeorar al pasar el tiempo y, por tanto, se hacen más costosos en comparación con las lesiones que resultan de un suceso repentino. Esto también significa que puede tomar un largo tiempo para que el trabajador regrese al trabajo, lo que resulta un mayor pago a médicos y pérdidas de tiempo.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Los desórdenes musculo - esqueléticos se pueden empeorar con el pasar del tiempo y, por tanto, se hacen más costosos en comparación con las lesiones que resultan de un suceso repentino. Esto también significa que puede tomar un largo tiempo para que el trabajador regrese al trabajo, lo que resulta un mayor pago a médicos y pérdidas de tiempo. Además, puede haber costos ocultos más altos cuando los trabajadores hacen uso del permiso por enfermedad o cuando deben bajar su ritmo de trabajo durante el período antes de presentar un reclamo cuando los síntomas de los desórdenes musculo - esqueléticos están empezando a desarrollarse.

Los desórdenes musculo - esqueléticos relacionados con el trabajo generalmente se desarrollan durante un largo período de tiempo. Mientras más temprano los empleados reportan los síntomas y son atendidos, mejor será la oportunidad de evitar una lesión grave. Cuando un empleado reporta ocasionales molestias debido a las actividades de trabajo, no necesariamente significa que pudiera estar desarrollando un desorden músculo-esquelético, pero es una señal de que existen problemas que deben abordarse con frecuencia, haciendo cambios sencillos a su puesto de trabajo, prácticas de trabajo o de puesto de trabajo reducirá los síntomas a un nivel en que los desórdenes dejan de ser una preocupación.

Siendo beneficiarios de manera directa los estudiantes autores del trabajo de titulación, la Universidad Técnica de Manabí que mediante el estudio a realizarse, se podrá tomar decisiones oportunas y precautelar la salud de las personas y a quien quisiera utilizar esta información.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ERGONOMÍA

La ergonomía estudia la relación entre el entorno de trabajo (lugar de trabajo), y quienes realizan el trabajo (los trabajadores). Su objetivo es adaptar el trabajo a las capacidades y posibilidades del trabajador y evitar así la existencia de los riesgos ergonómicos específicos, en particular los sobreesfuerzos. Los sobreesfuerzos pueden producir trastornos o lesiones músculo-esqueléticos, originadas fundamentalmente por la adopción de posturas forzadas, la realización de movimientos repetitivos, por la manipulación manual de cargas y por la aplicación de fuerzas.¹

Cuadro 1

Posturas forzadas: posiciones que adopta un trabajador cuando realiza las tareas del puesto, donde una o varias regiones anatómicas dejan de estar en posición natural para pasar a una posición que genera hipertensiones, hiperflexiones y/o hiperrotaciones en distintas partes de su cuerpo.

Movimientos repetitivos: Se considera trabajo repetitivo a cualquier movimiento que se repite en ciclos inferiores a 30 segundos o cuando más del 50% del ciclo se emplea para efectuar el mismo movimiento. Además cuando una tarea repetitiva se realiza durante al menos 2 horas durante la jornada es necesario evaluar su nivel de riesgo (criterios de identificación INSHT).

Por ello, la ergonomía estudia el espacio físico de trabajo, ambiente térmico, ruidos, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo, y todo aquello que pueda poner en peligro la salud del

¹ Riesgo ergonómico y medidas preventivas en empresas lideradas por jóvenes emprendedores: http://prevalia.es/sites/prevalia.es/files/documentos/aje_ergonomicos.pdf

trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso. En definitiva, se ocupa del confort del individuo en su trabajo.

El amplio campo de actuación de la ergonomía hace que tenga que apoyarse en otras técnicas y/o ciencias como son: la seguridad, la higiene industrial, la física, la fisiología, la psicología, la estadística, la sociología, la economía etc. Es un claro ejemplo de ciencia interdisciplinar que trata de la adaptación y mejora de las condiciones de trabajo al hombre.

Para llevar a cabo funciones tan variadas, la Ergonomía se ha diversificado en las siguientes ramas:

- Ergonomía geométrica.
- Ergonomía ambiental.
- Ergonomía temporal.

2.1.1. Ergonomía geométrica

Estudia a la persona en su entorno de trabajo, prestando especial atención a las dimensiones y características del puesto, así como a las posturas y esfuerzos realizados por el trabajador. Por lo tanto, tiene en cuenta su bienestar tanto desde el punto de vista estático (posición del cuerpo: de pie, sentado etc.; mobiliario, herramientas...) como desde el punto de vista dinámico (movimientos, esfuerzos etc.) siempre con la finalidad de que el puesto de trabajo se adapte a las características de las personas.

2.1.2. Ergonomía ambiental

Es la rama de la ergonomía que estudia todos aquellos factores del medio ambiente que inciden en el comportamiento, rendimiento, bienestar y motivación del trabajador. Los factores ambientales que más frecuentemente van a condicionar el confort en el trabajo son: el ruido, la temperatura, la humedad, la iluminación, las vibraciones, etc. Un ambiente que no reúne las condiciones ambientales adecuadas, afecta a la capacidad física y mental del trabajador.

2.1.3. Ergonomía temporal

Consiste en el estudio del trabajo en el tiempo. Nos interesa, no solamente la carga de trabajo, sino como se distribuye a lo largo de la jornada, el ritmo al que se trabaja, las pausas realizadas, etc. Estudia pues, el reparto del trabajo en el tiempo en lo que se refiere a:

- La distribución semanal, las vacaciones y descanso semanal.
- El horario de trabajo (fijo, a turnos, nocturno, etc.).
- El ritmo de trabajo y las pausas.

Todo ello, teniendo en cuenta las variaciones del organismo humano en el tiempo. Una buena distribución del trabajo y del descanso en el marco del tiempo biológico, tiene como consecuencia, además de un mayor grado de satisfacción por parte del trabajador, un mayor rendimiento, que se plasma en una disminución de los errores y un aumento de la calidad del trabajo realizado. El trabajo nocturno es, ergonómicamente hablando, el menos recomendado, tanto desde el punto de vista de la salud del trabajador como desde el punto de vista del rendimiento.²

2.2. HIGIENE POSTURAL

La higiene postural tiene como objetivo prevenir o mejorar lesiones musculoesqueléticas derivadas de posturas estáticas y movimientos incorrectos, movimientos repetitivos o sobrecargas musculares. Ayuda al paciente a tomar conciencia de su postura y movimientos más habituales para así poder modificarlos y mejorarlos.³

2.2.1. Higiene postural en el medio laboral

El objetivo de la higiene postural es aprender a realizar los esfuerzos de la vida cotidiana de la forma más adecuada, con el fin de disminuir el riesgo de padecer dolores de espalda. Además, para quienes ya padecen dolores de espalda, saber cómo realizar los esfuerzos cotidianos puede mejorar su autonomía y mejorar la limitación de su actividad. Al realizar el trabajo hay que tener en cuenta los factores relacionados con el entorno ocupacional y laboral: los trabajos que se hagan de forma repetitiva, los levantamientos de pesos, las posturas mantenidas en el trabajo, las rotaciones y las vibraciones de vehículos o máquinas, etc., suelen ser perjudiciales.

² Prevención de riesgos ergonómico: <http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>

³ <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3819/1/06%20TEF%20075%20TESIS.pdf>

Una postura mantenida tanto de pie como sentado es motivo de dolor lumbar. Es de gran importancia mantener una postura de trabajo adecuada y que el material y mobiliario con que trabajamos esté adaptado a nuestras características. Se intentará actuar sobre los malos hábitos posturales corrigiéndolos, pero también hemos de tener en cuenta que las causas de adoptar posturas forzadas dependen principalmente de factores relativos a las condiciones de trabajo: diseño de los puestos de trabajo, organización del trabajo, iluminación, exigencias de las tareas tanto físicas como visuales, mobiliario, etc.⁴

Puntos básicos:

- Evitar estar demasiado tiempo en la misma postura, ir alternando las tareas. Posiciones mantenidas hacen sufrir la columna.
- Evitar mantener la espalda en posiciones forzadas. Las curvas fisiológicas de la columna no deben aumentarse.
- Descansar entre varias tareas. No debemos realizar grandes esfuerzos, ni tampoco pequeños, pero muy repetidos en el tiempo.
- Tener un correcto espacio de trabajo. Adecuar la altura de las sillas, mesas, la posición del ordenador. Las posturas forzadas no son las adecuadas.⁵

2.3. CARGA DE TRABAJO

La carga de trabajo es el conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. Tradicionalmente, este “esfuerzo” se identificaba casi, exclusivamente, con una actividad física o muscular. Pero hoy se sabe que cada día son más las actividades pesadas encomendadas a las máquinas, y aparecen nuevos factores de riesgo ligados a la complejidad de la tarea, la aceleración del ritmo de trabajo, la necesidad de adaptarse a tareas diferentes, etc.

La consecuencia más directa de la carga de trabajo tanto física como mental, es la fatiga.

⁴ Servicio de Prevención y Salud Laboral de Madrid / Medidas preventivas:
<http://www.ictp.csic.es/ICTP2/sites/default/files/27.MEDIDAS%20DE%20HIGIENE%20POSTURAL.pdf>

⁵ Consejos de prevención: <http://www.mutuabalea.com/paginams.asp?pagina=300>

2.3.1. Fatiga

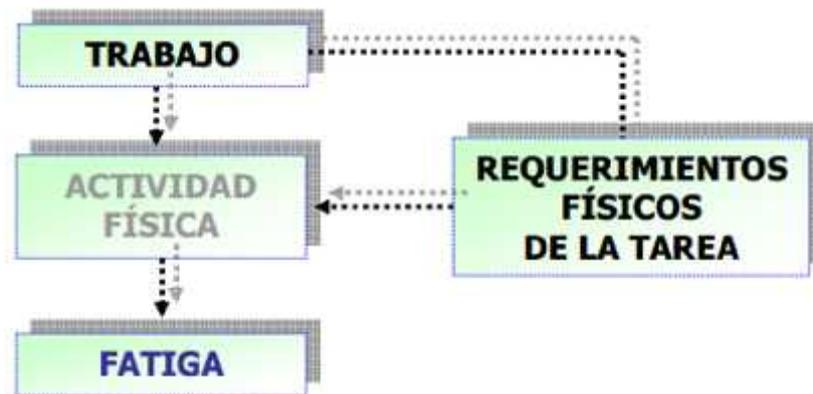
Se puede definir la fatiga como la disminución de la capacidad física y mental de un individuo después de haber realizado un trabajo durante un período de tiempo determinado.

Las causas de la fatiga pueden ser por posturas corporales, desplazamientos, sobreesfuerzos o manejos de cargas (físicos) y/o por excesiva recepción de información, tratamiento de la información, fatiga por intentar dar respuesta a todo, etc. (mentales).

2.3.2. Carga física

Cuando se habla de un trabajo predominantemente muscular se habla de carga física y se define como el conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada laboral.

Imagen 1



Estos requerimientos, a su vez, pueden suponer un riesgo para los trabajadores.

Como carga física, son:

- Los esfuerzos físicos,
- La postura de trabajo y,
- La manipulación manual de cargas.

2.3.3. Esfuerzos físicos

Los esfuerzos físicos son aquellos que se realizan cuando se desarrolla una actividad muscular y éstos pueden ser estáticos o dinámicos.

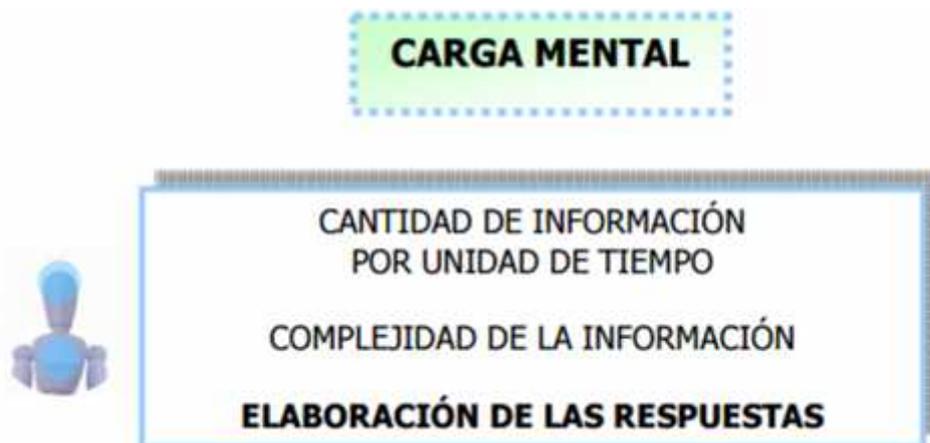
Estático: Cuando se trata de un esfuerzo sostenido en el que los músculos se mantienen contraídos durante un cierto periodo, como por ejemplo estar de pie o en una postura concreta como sería el caso de un pintor con una pistola de pintura que mantiene durante un cierto tiempo una posición determinada. En este tipo de actividad hay un gran consumo de energía y un aumento del ritmo respiratorio.

Dinámico: Se consideran dinámicos cuando hay una sucesión periódica de tensiones y relajaciones de los músculos que intervienen en la actividad, como el esfuerzo desarrollado, por ejemplo, al andar o al transportar un carro. Este esfuerzo se mide por la energía consumida (pérdida de peso, energía de movimiento, etc.).

2.3.4. Carga mental

La carga mental está determinada por la cantidad y el tipo de información que debe tratarse en un puesto de trabajo, es decir, al grado de procesamiento de información que realiza una persona para desarrollar su tarea. Dicho de otro modo, un trabajo intelectual implica que el cerebro recibe unos estímulos a los que debe dar respuesta, lo que supone una actividad cognitiva que podemos representar mediante el siguiente esquema:

Imagen 2



Uno de los factores que inciden directamente en la carga mental es el horario de trabajo, influyendo de una forma decisiva en ésta, el trabajo a turnos y el trabajo nocturno. La fatiga o carga mental suele darse, especialmente, en trabajos con ordenador, puestos de control de calidad, regulación de procesos automáticos, control o mando a distancia, trato con el público, etc. La disminución del esfuerzo muscular va asociada en muchos casos a un aumento de la información que se maneja.⁶

2.4. MOVIMIENTO REPETITIVO

El trabajo repetido se define como la realización continuada de ciclos de trabajo similares: los ciclos se parecen entre sí en la secuencia temporal, en el patrón de fuerzas y en las características espaciales del movimiento.

La exposición a movimientos repetidos ocasiona un gran número de lesiones, tendinitis, tenosinovitis, epicondilitis, síndrome del túnel carpiano, etc., que se pueden localizar en hombro, codo, muñeca y mano.

El riesgo de padecer lesiones por exposición a movimientos repetidos es mayor cuando la repetitividad y la fuerza que hay que realizar son altas, las posturas son molestas y los tiempos de reposo no existen o son insuficientes.⁷

2.5. ESTRÉS

El estrés ergonómico es un mal insidioso y callado que llega a producir un gran daño a partir de agresiones leves o inapreciables, infausta circunstancia que no desencadena una actitud de defensa por parte del agredido. Lógicamente, si no lo remediamos en la misma medida que los accidentes de trabajo, las agresiones ergonómicas se prolongarán durante la vida laboral del individuo. Sólo la prevención del estrés ergonómico, en escuela y empresa, nos permitirá asegurar que estudiamos/trabajamos, pero sin fecha de caducidad.

Para ir al grano, si la tasa de accidentes laborales es alta, el universo de personas expuestas a situaciones, posturas o trabajos no ergonómicos es abrumador. Esa situación se saldará con futuras L.M.E (Lesiones musculoesqueléticas). Y su

⁶ Prevención de riesgos ergonómicos: <http://www.croem.es/prevergo/formativo/2.pdf>

⁷ Trastornos musculoesqueléticos de origen laboral.

<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/76DF548D-769E-4DBF-A18E-8419F3A9A5FB/145886/TrastornosME>.

cuadro asociado de malestar, dolor y merma de la calidad de vida, por no mencionar la incapacidad laboral transitoria. Para decirlo de otro modo, es improbable que el 100% de la población laboral sufra o perezca en un accidente laboral, mientras que prácticamente el 100% de la población total puede desarrollar L.M.E. debidas a lo que podríamos denominar estrés ergonómico, un peligro presente tanto en el ámbito laboral como el escolar.⁸

Los trabajadores sienten estrés cuando las exigencias de su trabajo son mayores que su capacidad para hacerles frente. Además de los problemas de salud mental, los trabajadores sometidos a periodos de estrés prolongados pueden desarrollar problemas graves de salud física, como enfermedades cardiovasculares o problemas musculo esqueléticos.⁹

2.6. DESÓRDENES MUSCULO - ESQUELÉTICOS

Por desórdenes musculo-esqueléticos se entienden los problemas de salud del aparato locomotor, es decir, de músculos, tendones, esqueleto óseo, cartílagos ligamentos y nervios. Esto abarca todo tipo de dolencias, desde las molestias leves y pasajeras hasta las lesiones irreversibles e incapacitantes.

Los trastornos del aparato locomotor son una de las principales causas del absentismo laboral y entrañan un costo considerable para el sistema de salud pública. Estos trastornos presentan características específicas asociadas a diferentes regiones del cuerpo y a diversos tipos de trabajos. Las dolencias de la región inferior de la espalda por ejemplo, suelen darse en personas que levantan y manipulan pesos o que están sometidas a vibraciones. Las de extremidades superiores (dedos, manos, muñecas, brazos, codos, hombros o nuca). Pueden deberse a la aplicación de una fuerza elástica, repetitiva o duradera, o pueden acentuarse por defecto de esas actividades. Ese tipo de trastornos pueden ser tan leves como un dolor ocasional o puede indicar el comienzo de una enfermedad grave.

⁸ <http://archivosseguridadlaboral-manueldomene.blogspot.com/2013/02/estres-ergonomico.html>

⁹ <https://osha.europa.eu/es/themes/psychosocial-risks-and-stress>

Cuadro 2

Principales factores que contribuyen a los trastornos locomotores

Factor	Posible resultado o consecuencia	Ejemplo	Solución o ejemplo de practica adecuada
Ejercer mucha fuerza	Esfuerzo excesivo de los tejidos afectados	Levantar, empujar, acarrear, o arrastrar objetos pesados	Evitar la manipulación de objetos pesados.
Manipulación manual de carga por periodos largos	Enfermedades degenerativas, especialmente de la región lumbar	Desplazar materiales con las manos	Reducir la masa de los objetos o el número de manipulaciones diarias.
Manipular objetos de manera repetida y frecuente	Fatiga y esfuerzo excesivo de las estructuras musculares.	Trabajos de montaje, tecleo, prolongados, trabajo en caja de un supermercado.	Reducir la frecuencia de repetición
Trabajar en posturas perjudiciales.	Esfuerzos excesivo de los elementos óseos y musculares	Trabajar con el tronco muy encorvado o torcido, o con los brazos por encima de los hombros	Trabajar con el tronco recto y los brazos cerca del cuerpo.
Esfuerzo muscular estático.	Actividad muscular duradera y posible sobrecarga	Trabajar con los brazos en alto en un espacio reducido.	Alternar la activación y relajación de los músculos.
Inactividad muscular	Perdida de la capacidad funcional de músculos, tendones y huesoso.	Estar sentado largo tiempo sin mover mucho los músculos.	Incorporarse periódicamente, hacer estiramiento o gimnasia para compensar, o actividad deportivas.

Movimientos repetitivos	Dolencias inespecíficas en las extremidades superiores.	Usar repetidamente los mismos músculos sin dejarlos descansar.	Interrumpir con frecuencia la actividad y hacer pausas, alternar tareas.
Exposición a vibraciones	Disfunción de los nervios, reducción del flujo sanguíneo, trastorno	Utilizar herramientas manuales que vibran, permanecer sentado en vehículos que vibran.	Utilizar herramientas y asientos que amortigüen las vibraciones.
Factores ambientales y riesgos físicos.	Afectan el esfuerzo mecánico y agravan los riesgos.	Utilizar herramientas manuales a bajas temperaturas.	Utilizar guantes y herramientas atemperadas.
Factores psicosociales	Aumento del esfuerzo físico, mayor absentismo laboral.	Situación de apremio, escaso margen de decisión laboral, escaso apoyo social.	Turnarse en las tareas, hacer el trabajo más agradable, atenuar los factores sociales negativos. ¹⁰

La mayor parte de los desórdenes musculo - esqueléticos son trastornos acumulativos resultantes de una exposición repetida a cargas más o menos pesadas durante un período de tiempo prolongado. No obstante también pueden deberse a traumatismos agudos, como fracturas, con ocasión de un accidente. Son de aparición lenta y en apariencia inofensivos hasta que se hacen crónicos y se produce el daño permanente. Estas lesiones pueden aparecer en cualquier región corporal aunque se localizan con más frecuencia en espalda, cuello, hombros, codos, manos y muñecas. Los síntomas principales son el dolor asociado a inflamación, pérdida de fuerza y limitación funcional de la parte del cuerpo afectada, dificultando o impidiendo la realización de algunos movimientos. Algunos desordenes musculo - esquelético, como el síndrome del túnel carpiano, son específicos debido a sus síntomas bien

¹⁰ Prevención de trastornos musculo esquelético en el lugar de trabajo:
http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf

definidos. Otros no lo son tanto, ya que únicamente se observa dolor o incomodidad sin síntomas claros de que exista un trastorno específico. Las lesiones músculo-esqueléticas más frecuentes son: tendinitis, tenosinovitis, epicondilitis, lumbalgias, mialgias, hernias de disco, cervicalgias, síndrome del túnel carpiano.¹¹

2.6.1. Factores de riesgos de desórdenes musculo - esqueléticos

Los factores de riesgos de desórdenes musculo - esqueléticos no procede de la decisión voluntaria del trabajador, sino que estará condicionada al diseño de los puestos de trabajo, a las tareas y el equipamiento para realizarlas, condiciones ambientales en los puestos de trabajo, factores psicosociales y características individuales del trabajador: (Ritmo de trabajo e intensidad, repetición de movimientos, posturas incómodas o forzadas, ruido, ventilación insuficiente o excesiva, aumento del esfuerzo físico, edad, sexo, y complexión física).

Existen dos tipos básicos de lesiones:

- Agudas y dolorosas, provocadas por un esfuerzo intenso y breve como por ejemplo el bloqueo de una articulación a consecuencia de un movimiento brusco, un peso excesivo, etc.
- Crónicas y duraderas, originadas por esfuerzos permanentes y que ocasionan un dolor creciente, (por ejemplo, la tendinitis, la bursitis, el síndrome del túnel carpiano, etc.).

Síntomas:

- Dolor localizado en músculos o articulaciones
- Rigidez que aparece frecuentemente en nuca, espalda y hombros
- Hormigueo, entumecimiento, adormecimiento, en extremidades superiores
- Pérdida de fuerza y capacidad de sujeción, muy frecuentes en mano
- Pérdida de sensibilidad, en la zona afectada
- Fatiga muscular, similar a la que se produce en la vida cotidiana debida a distintas actividades, y que no desaparece sino que progresivamente los síntomas empeoran a lo largo de la semana laboral, pudiendo llegar a no notar

¹¹ Manual de trastornos – musculo – esqueléticos.
www.trabajoyprevencion.jcyl.es/web/jcyl/.../musculo esqueleticos.pdf

mejoría los fines de semana, interrumpir el sueño y no poder desarrollar tareas ni en el trabajo ni en el hogar.¹²

2.7. EL CUERPO HUMANO

El cuerpo humano es una complicada estructura que contiene más de 200 huesos, un centenar de articulaciones y más de 650 músculos actuando coordinadamente. Gracias a la colaboración entre huesos y músculos, el cuerpo humano mantiene su postura, puede desplazarse y realizar múltiples acciones.

El conjunto de huesos y cartílagos forma el esqueleto.

2.7.1. Huesos del cuerpo humano

En el cuerpo humano existen 208 huesos:

- 26 en la columna vertebral
- 8 en el cráneo
- 14 en la cara
- 8 en el oído
- 1 hueso hioides
- 25 en el tórax
- 64 en los miembros superiores
- 62 en los miembros inferiores

Características de los huesos: Son duros, están formados por una sustancia blanda llamada osteína y por una sustancia dura formada por sales minerales de calcio y fósforo. Los huesos largos tienen en su parte media un canal central relleno de médula amarilla, y las cabezas son esponjosas y están llenas de médula ósea roja.

Su función:

- Dar consistencia al cuerpo.
- Ser el apoyo de los músculos y producir los movimientos.
- Sirven como centro de maduración de glóbulos rojos.

¹² Manual de prevención de los trastornos musculoesqueléticos.
http://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/manuales/manual_tme.pdf

2.7.2. Músculos del cuerpo humano

El cuerpo humano contiene más de 650 músculos individuales fijados al esqueleto, que proporcionan el impulso necesario para realizar movimientos. Estos músculos constituyen alrededor del 40% del peso total del cuerpo. El punto de unión del músculo con los huesos o con otros músculos se denomina origen o inserción.

Generalmente, los músculos están unidos por resistentes estructuras fibrosas denominadas tendones. Estas uniones conectan una o más articulaciones, y el resultado de la contracción muscular es el movimiento de las articulaciones.

2.8. MIEMBROS SUPERIORES

2.8.1. Manos

Las manos son dos intrincadas partes del cuerpo humano, prensiles y con cinco dedos cada una, unidas a la extremidad del antebrazo y que comprenden desde la muñeca inclusive hasta la punta de los dedos.

Son el principal órgano para la manipulación física del medio. La punta de los dedos contiene algunas de las zonas con más terminaciones nerviosas del cuerpo humano, son la principal fuente de información táctil sobre el entorno.

2.8.2. Muñeca

Es la parte del cuerpo humano en donde se articula la mano con el antebrazo. La muñeca tiene ocho huesos (los huesos carpianos), dispuestos en dos grupos de cuatro. Estos huesos encajan en una pequeña cavidad formada por los huesos del antebrazo el radio y el cúbito. Bajo la cara inferior del cúbito se encuentra el ligamento triangular de la muñeca, que sí se articula con los huesos.

- Los huesos de la fila proximal son, de fuera hacia adentro: el escafoides, el semilunar, el piramidal y el pisiforme.
- Los huesos de la fila distal son, de fuera hacia adentro: el trapecio, el trapecoide, el grande y el ganchoso.

Imagen 3

Esquema de los huesos de la mano

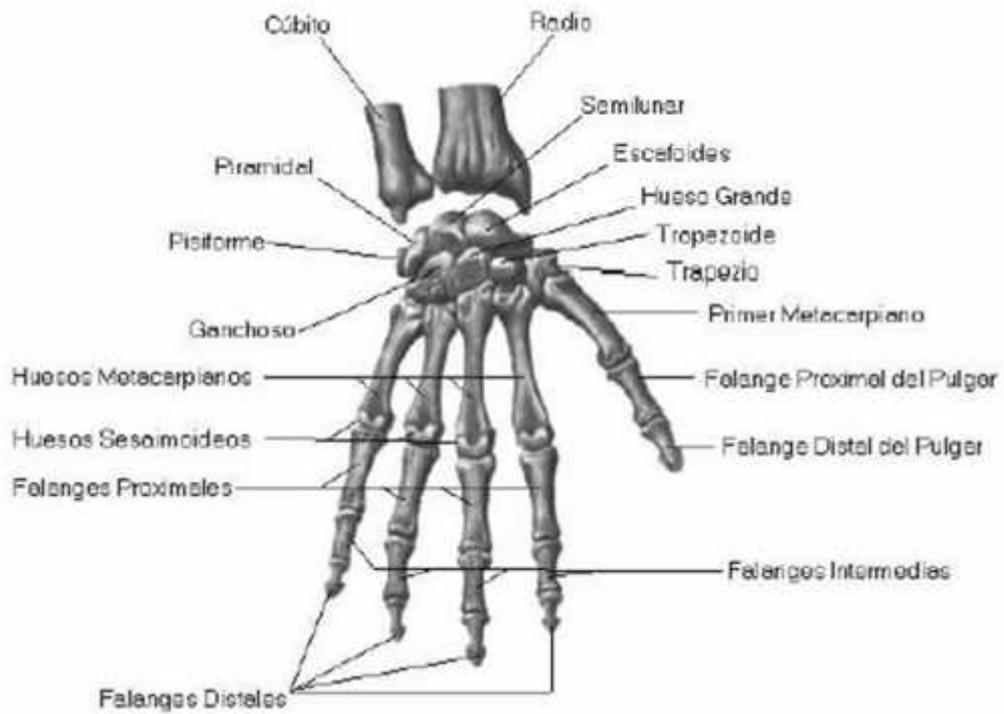
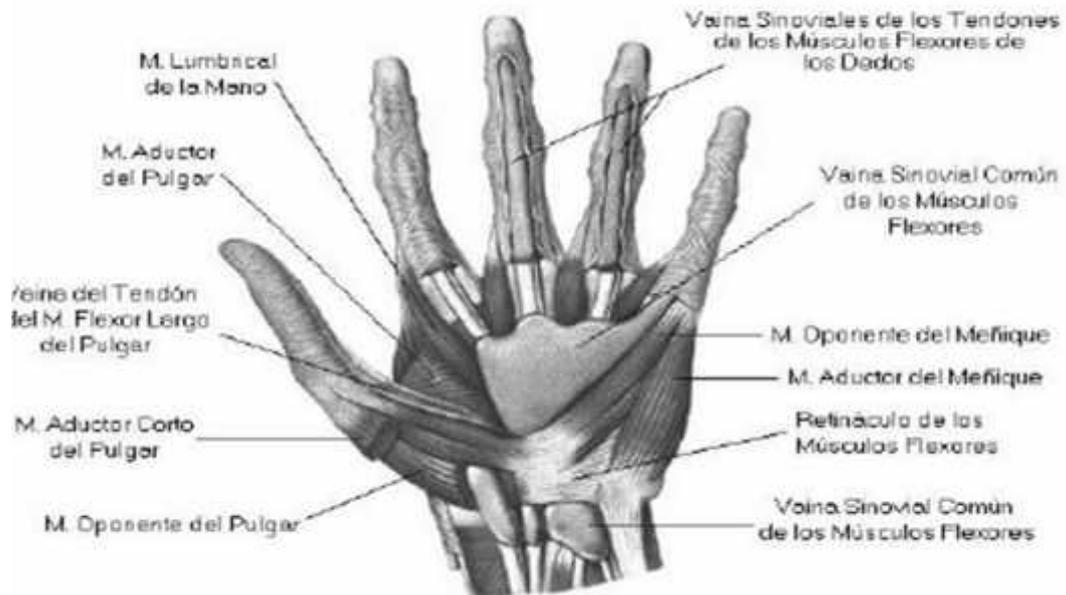


Imagen 4

Esquema de los músculos de la mano



2.8.3. Codo

Parte posterior y prominente de la articulación del brazo con el antebrazo. Está formado por dos articulaciones con ligamentos laterales, anteriores y posteriores, que las estabilizan y refuerzan, y se encuentran recubiertas por una cápsula articular común.

Imagen 5

Esquema de los músculos y huesos del codo



2.8.4. Brazo

Miembro del cuerpo que comprende desde el hombro hasta el codo. El esqueleto del brazo consta de un sólo hueso: el húmero, un hueso largo, par, no simétrico que ofrece un cuerpo y dos extremos.

Los huesos de los miembros superiores comienzan con el hombro formado por la cintura escapular, de forma triangular aplanada, y por la clavícula, situada delante de la anterior, que es larga y curvada. La articulación del hombro es muy móvil, lo que permite mover el brazo en todas las direcciones, esta articulación junto con la de la cadera es una de las más importantes en el cuerpo humano.

El antebrazo, parte comprendida entre el codo y la muñeca, está formado por dos huesos, el radio y el cúbito. El radio termina en el codo con articulación y el cúbito presenta (en correspondencia con el codo) un saliente que no permite al antebrazo plegarse cuando está distendido en línea recta con el brazo. Con los dos huesos del antebrazo se articula en su parte inferior la mano.

Imagen 6

Esquema de los huesos del brazo

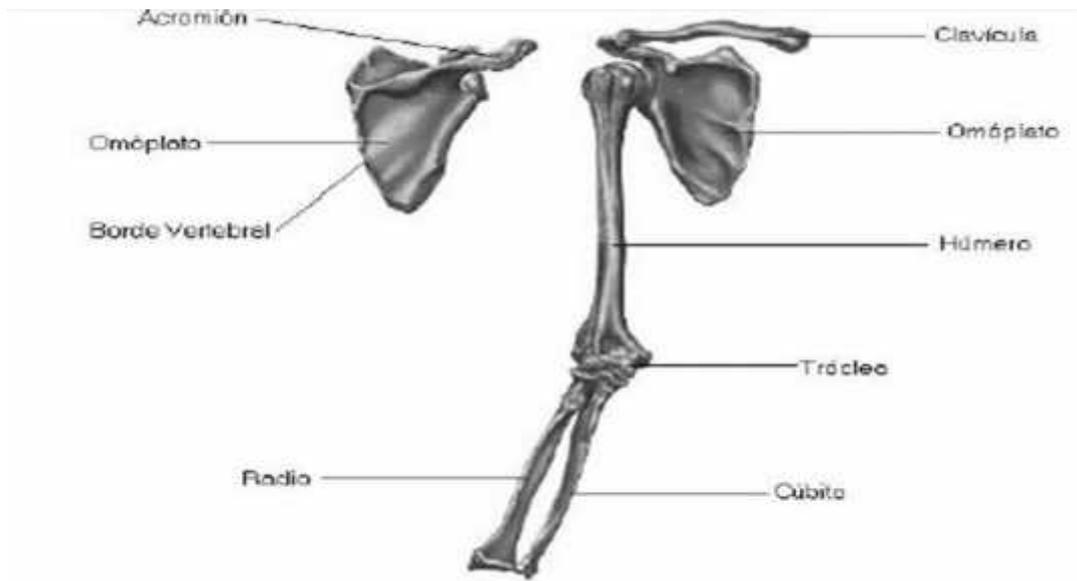
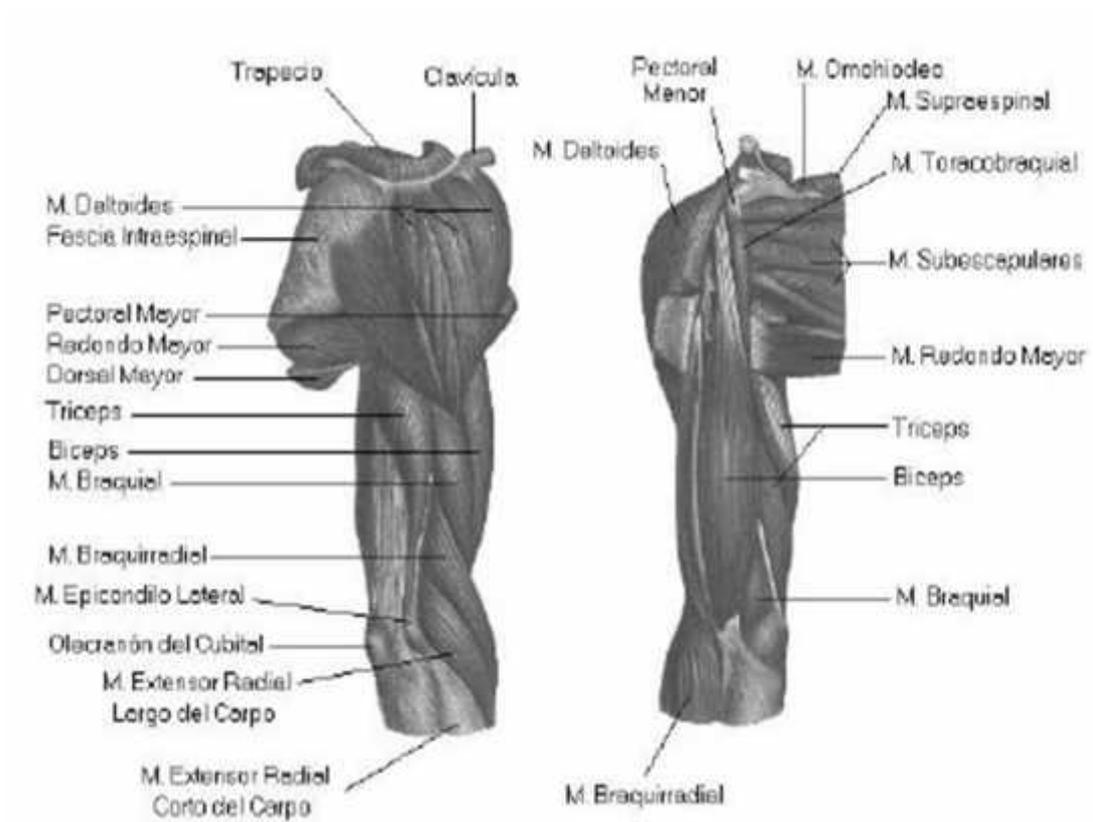


Imagen 7

Esquema de la estructura muscular del brazo



2.8.5. Hombro

Parte del cuerpo donde se une el brazo con el torso. Está formado por tres huesos: la clavícula, el omóplato y el húmero; así como por músculos, ligamentos y tendones. Posee cinco articulaciones: tres verdaderas y dos falsas o fisiológicas. Su flexibilidad y fortaleza nos permite hacer toda clase de funciones.¹³

2.9. LUMBARES

Los músculos lumbares (masa común) Todos estos músculos se originan en la masa común, una aponeurosis fibrosa de color blanca que está adherida a la cresta posterior del sacro y el cóccix, a la cresta ilíaca y a las apófisis espinosas de las vértebras lumbares. A este grupo pertenecen:

- **Dorsal largo:** desde la masa común hasta las vértebras dorsales y las costillas.
- **Sacrolumbar:** desde la masa común, llega a las vértebras dorsales, costillas y sigue hasta tomar inserción en las apófisis transversas de las últimas vértebras cervicales.
- **Epiespinoso:** tiene origen en las apófisis espinosas de la D1 hasta la D10, y se inserta en las espinosas de D11 y D12. La función principal de estos músculos es mantener el tronco erguido, por lo que se los denomina “anti gravitatorios”, extienden el tronco desde la flexión y realizan la ante versión de la pelvis acentuando la lordosis normal fisiológica.¹⁴

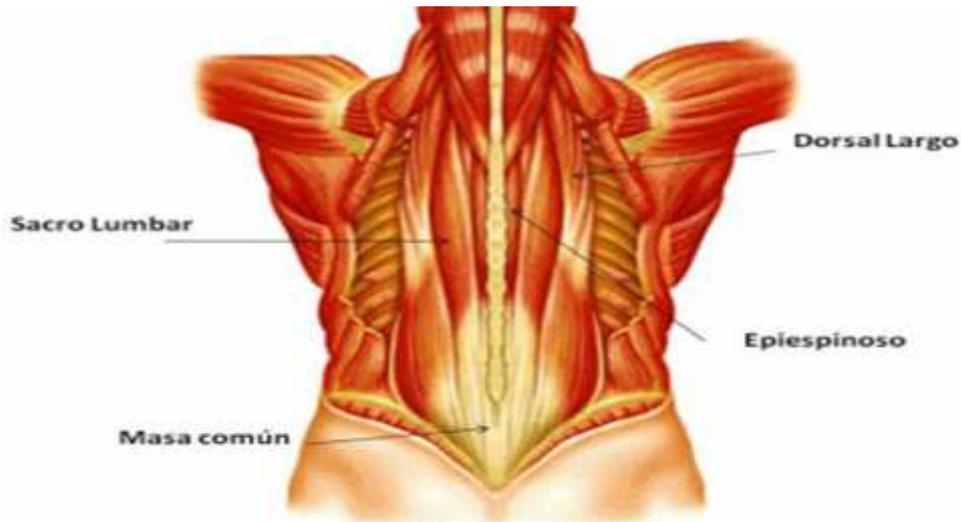
¹³ Manual de trastornos – musculo – esqueléticos.

www.trabajoyprevencion.jcyl.es/web/jcyl/.../musculo esqueleticos.pdf

¹⁴ <http://www.amicivirtual.com.ar/Anatomia/08MuscAbdLumbares.pdf>

Imagen 8

Músculos lumbares



2.10. CERVICALES

El cuello es la región del cuerpo comprendida entre la cabeza y el tórax. Es un punto de transición entre la cabeza, el tórax y los miembros superiores. Es la vía de paso de elementos vasculares, viscerales y nerviosos. Su forma es cilíndrica. Posee un tallo osteoarticular: la columna cervical. Su morfología varía con la edad, sexo, obesidad, etc. Su longitud varía de un individuo a otro: 8 cm en el hombre y 7 cm en la mujer como término medio.¹⁵

Al cráneo le sigue la columna vertebral que está formada por las vértebras. Las vértebras son una serie de anillos colocados sobre todo de manera que el orificio central de cada una se corresponda con el del superior y el del inferior, de tal manera que en el centro de la columna vertebral existe una especie de conducto por el cual pasa la médula espinal, órgano nervioso de fundamental importancia. La articulación que se interpone entre una vértebra y la vértebra siguiente permite la movilidad de toda la columna vertebral, garantizando a ésta la máxima resistencia a los traumas.

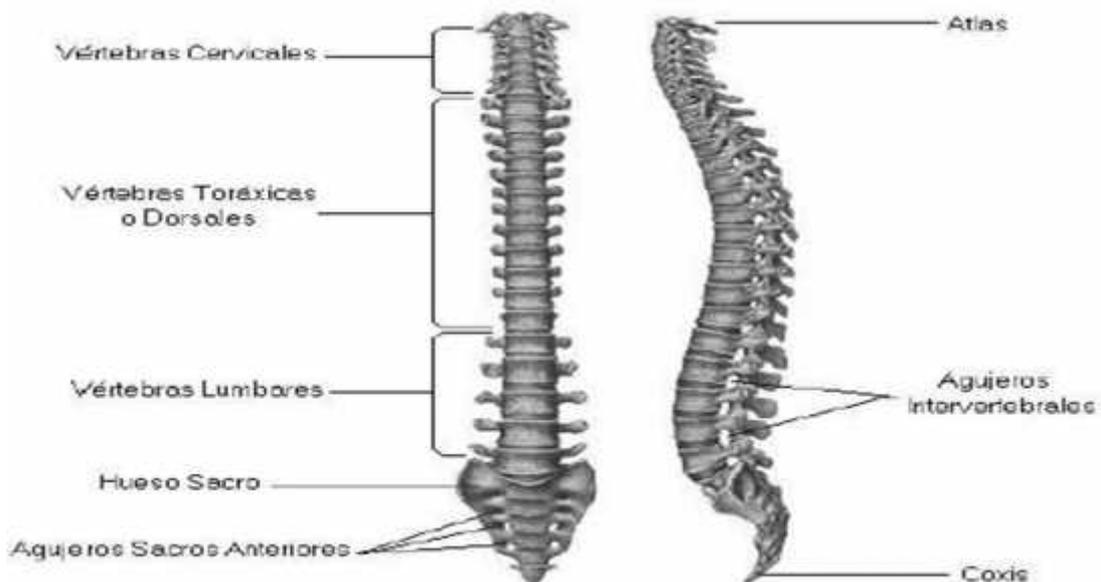
Entre una vértebra y otra existen los discos cartilagosos, que sirven para aumentar la elasticidad del conjunto y atenuar los efectos de eventuales lesiones. Las vértebras son 33 y no son todas iguales; las inferiores tienen mayor tamaño porque deben ser más resistentes para realizar un trabajo mayor. Las primeras siete vértebras

¹⁵ Anatomía del cuello: <http://dea.unsj.edu.ar/biologia2/cuello>

se denominan cervicales; la primera se llama atlas y la segunda axis. A las cervicales les siguen doce vértebras dorsales que se continúan a través de las costillas y se unen al esternón cerrando la caja torácica mediante los cartílagos costales, protegiendo los órganos contenidos en el tórax: corazón, pulmones, bronquios, esófago y grandes vasos. La columna vertebral continúa con las cinco vértebras lumbares. A éstas siguen otras cinco vértebras soldadas entre sí, que forman el hueso sacro y, por último, las últimas cuatro o cinco, rudimentarias, casi siempre soldadas entre sí, que toman el nombre de coxis o hueso caudal.¹⁶

Imagen 9

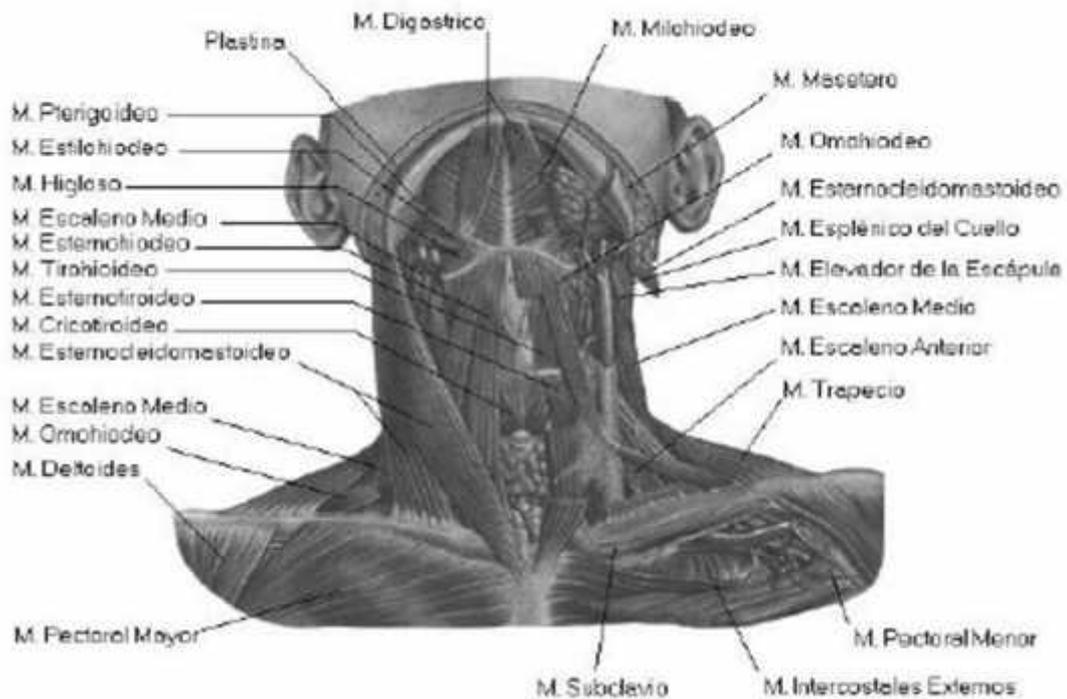
Vertebras, sacro, coxis



¹⁶ Manual de trastornos – musculo – esqueléticos.
www.trabajoyprevencion.jcyl.es/web/jcyl/.../musculo esqueleticos.pdf

Imagen 10

Músculos del cuello



2.11. PRINCIPALES LESIONES MUSCULO-ESQUELÉTICAS Y SU LOCALIZACIÓN

Existe gran variedad de lesiones musculo - esqueléticas, algunas bien definidas como por ejemplo el síndrome del túnel carpiano, y otras denominadas no específicas, cuyas causas y fuentes de dolor son desconocidas.

2.11.1. TME en el cuello y hombros

- **Síndrome de tensión cervical:** provoca rigidez en el cuello y molestias en el trabajo y en reposo.
- **Síndrome cervical:** proceso degenerativo de la columna que implica un estrechamiento del disco, causando daños en las vértebras cervicales y en los discos intervertebrales. Además, produce la irritación de las terminaciones nerviosas.

- **Torticólis:** estado de dolor agudo y rigidez del cuello que puede ser provocado por un giro brusco del cuello. Mantiene al cuello inclinado e impide el giro de la cabeza.
- **Hombro congelado:** incapacidad de la articulación del hombro, causada por inflamación o herida, que se caracteriza por una limitación de la abducción y rotación del brazo. La causa principal es el desgaste de la cápsula de los ligamentos debido a una inmovilización prolongada del hombro.

2.11.2. TME en la mano y la muñeca

- **Síndrome de Quervain:** es un caso especial de tenosinovitis que aparece en los tendones abductor corto y extensor largo del pulgar, que comparten una vaina común. Los síntomas son dolor localizado en el dorso de la muñeca junto a la base del pulgar, el dolor aumenta cuando tratamos de guardar el pulgar bajo el resto de dedos flexionados, es decir, de cerrar el puño.
- **Síndrome del túnel carpiano:** se produce por la compresión del nervio mediano a su paso por el túnel del carpo. El túnel carpiano es un canal o espacio situado en la muñeca por el cual pasan los tendones flexores de los dedos y el nervio mediano.
- **Síndrome del canal de Guyon:** se produce al comprimirse el nervio cubital cuando pasa a través del túnel de Guyon en la mano.
- **Dedo en maza (martillo o garra):** estado en el cual el primer hueso o falange de un dedo de la mano está flexionado hacia la palma, impidiendo su alineamiento con el resto de dedos. Está provocado por el desgarramiento del primer tendón del dedo a causa de un movimiento excesivamente violento de la articulación. Se asocia a trabajos donde las manos soportan fuertes golpes.
- **Contractura de Dupuytren:** afección de las manos en la que los dedos están flexionados permanentemente en forma de garra. Los tendones de los dedos se adhieren a la capa fibrosa, la cual, con su posterior contracción, provoca el estiramiento de los tendones y la flexión y encorvamiento de los dedos.

- **Síndrome del escribiente:** trastorno neurológico que produce temblor y movimientos incontrolados que pueden alterar las funciones de la mano que requieren alta precisión y control, notándose especialmente en la escritura.

2.11.3. TME en la columna vertebral

- **Hernia discal:** desplazamiento del disco intervertebral, total o en parte, fuera del límite natural o espacio entre ambos cuerpos vertebrales.
- **Fractura vertebral:** arrancamientos por fatiga de las apófisis espinosas.
- **Dorsalgia:** puede localizarse a nivel de cualquier segmento dorsal. Se manifiesta por dolor que a veces se irradia en sentido anterior, con manifestaciones que simulan patologías torácicas orgánicas.
- **Lumbalgia aguda:** se caracterizan por dolor más o menos intenso en las regiones lumbares o lumbosacras, que a veces irradia hacia la nalga y la cara posterior del muslo por uno o por ambos lados. Se presentan de forma aguda generalmente debido a un sobreesfuerzo.
- **Lumbalgia crónica:** hay casos en los que el dolor en la zona lumbar aparece gradualmente, no alcanza el grado e intensidad de la forma aguda, pero persiste prácticamente de forma continua.
- **Lumbago agudo:** dolor originado por la distensión del ligamento común posterior a nivel lumbar. Existe dolor en toda la zona lumbar con impotencia funcional dolorosa y contractura antiálgica.
- **Lumbo-ciatalgias:** la hernia de disco se produce entre la cuarta y la quinta vértebra lumbar o bien entre la quinta y el sacro. El dolor está causado por una presión en el nervio ciático. Se inicia en la región lumbosacra y se irradia a lo largo de la cara posterior o externa del muslo y de la pantorrilla hasta el pie y los dedos.
- **Cifosis:** curvatura anormal con prominencia dorsal de la columna vertebral.¹⁷

¹⁷ Factores de riesgo relacionados con los trastornos musculoesqueléticos
http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME_Clasificacion.htm

2.12. EVALUACIÓN DEL PUESTO DEL TRABAJO

La evaluación ergonómica de puestos de trabajo tiene por objeto detectar el nivel de presencia, en los puestos evaluados, de factores de riesgo para la aparición, en los trabajadores que los ocupan, de problemas de salud de tipo disergonómico. Existen diversos estudios que relacionan estos problemas de salud de origen laboral con la presencia, en un determinado nivel, de dichos factores de riesgo.

La identificación inicial de riesgos (nivel de análisis básico) permitirá la detección de factores de riesgo en los puestos. En caso de ser estos detectados se procederá con el nivel avanzado. Buenos indicadores de la presencia de riesgos son, por ejemplo: la presencia de lesiones agudas (lumbalgias, fatiga física, hernias discales, ciáticas...), lesiones crónicas (epicondilitis, síndrome del túnel carpiano...), o enfermedades profesionales entre los trabajadores de un determinado puesto. El análisis estadístico de los registros médicos de la empresa puede ser de gran ayuda para esta detección inicial de riesgos.¹⁸

El puesto de trabajo es el espacio físico donde se desarrollan las actividades de trabajo y de estudio. Comprende espacios, equipos, mobiliarios, herramientas y tareas de la actividad.

En la evaluación y adaptación ergonómica del puesto de trabajo hay que tener en cuenta el equipo, el mobiliario, y otros instrumentos auxiliares de trabajo, así como su disposición y dimensiones. La disposición del puesto de trabajo depende de la amplitud del área donde se realiza el trabajo y del equipo disponible, por lo tanto, no pueden darse criterios específicos de evaluación para cada posibilidad.¹⁹

2.12.1. Puesto del trabajo de secretaria

La ergonomía es la disciplina que trata de reducir todos los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores que el manejo de las máquinas pueda ocasionar, y hacerlas, en definitiva, más aptas, cómodas y naturales para su uso por las personas.

¹⁸ Como realizar una evaluación ergonómica de puestos de trabajo:

<http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/evaluacion/evaluacion.htm>

¹⁹ <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3819/1/06%20TEF%20075%20TESIS.pdf>

Con respecto a la ergonomía del puesto de trabajo de un profesional del secretariado, parece que el punto crítico es el trabajo con ordenador.

Una buena organización del puesto de trabajo es importante no solo para disponer de una mejor visión global y mejorar la productividad sino para prevenir algunas lesiones.

Los aspectos a considerar esencialmente son:

Postura: El puesto de trabajo deberá tener una dimensión suficiente y estar acondicionado de tal manera que haya espacio para permitir los cambios de postura y movimientos de trabajo.

Hay que evitar forzar la postura: ante todo, comodidad y buena postura para evitar la tensión muscular. Hombros relajados, codos a la altura del teclado del ordenador y próximos al cuerpo y muñecas rectas. Por ello, es conveniente ajustar bien también la silla e incluso la profundidad de asiento para poder apoyarse firmemente en el respaldo. La cabeza debe mantenerse erguida, la espalda correctamente apoyada y las piernas sin cruzar y con un ángulo superior a 90° respecto al tronco.

Iluminación: Se trata de un aspecto imprescindible, ya que no sólo hay que tener suficiente luz, sino de contar con una iluminación equilibrada. Nunca a oscuras. Lo mejor es tener luz natural, pero de no ser posible, se deben evitar reflejos y excesivos contrastes. Lo ideal es tener una iluminación general y, otra, centrada en la tarea que se esté realizando para evitar deslumbramientos. Además, hay que tener en cuenta los colores de las paredes, techos y superficies de trabajo, ya que tampoco tienen que ser muy oscuros ni brillantes.

La pantalla: La parte superior de la pantalla debe situarse al nivel de los ojos y a una distancia de entre 45-60 cm desde el borde anterior de la mesa.

Conviene colocar un filtro protector para evitar deslumbramientos. De vez en cuando, se recomienda también mirar a alguna imagen a lo lejos y sobre todo, evitar acumular pausas de trabajo para conseguir una más larga.

La pantalla debe permitir ajustar su contraste y luminosidad y orientarlo a gusto de cada empleado. Respecto a sus dimensiones, lo mínimo son 14 pulgadas y los caracteres tienen que tener como mínimo 7 x 9 píxeles.

El teclado: Los codos deben mantenerse a la altura del teclado. De tenerlo muy alto se reacciona alzando los hombros, que terminarán provocando dolor de espalda, cuello y hombros. Por lo tanto, tiene que ser inclinable y con símbolos claramente identificables por el usuario.

El ratón: El ratón resulta muy útil aunque un uso prolongado puede crear malestar en brazos y hombros. Manteniendo la muñeca recta, se recomienda utilizarlo lo más cerca posible del teclado y utilizarlo entre el pulgar y el anular y el meñique. El dedo índice y corazón deben descansar ligeramente.

El trabajo del profesional del secretariado se caracteriza por la gran cantidad de tiempo que permanecemos sentadas y con la mirada fija en la pantalla. Esta permanencia, cuando no se adoptan medidas preventivas origina sobre todo trastornos músculo-esqueléticos, fatiga visual y mental.

Una buena mentalización y unos hábitos de trabajo adecuados reducen enormemente la probabilidad de vernos afectados por lesiones a corto y a largo plazo.

- Se exponen a continuación algunas medidas de prevención:
- No dejes que el cuerpo se doble hacia delante arqueando la espalda.
- La silla ideal ha de ser rígida y con respaldo alto para apoyar al menos la zona lumbar.

El plano de trabajo es recomendable que esté a nivel de los codos. Si es más alto, tendremos que levantar la espalda con el consiguiente dolor de los omoplatos; si por el contrario, es demasiado bajo, provocaremos que la espalda se doble más de lo normal creando dolores en los músculos de la espalda.

Realiza pausas cortas y frecuente a lo largo de la jornada laboral, de manera que te permitan relajarla vista, cambiar de postura, dar algunos pasos, etc.

Alterna el trabajo antes PC con otras tareas que demanden menores esfuerzos visuales.

Aprovecha los pequeños descansos durante el trabajo para relajar el cuerpo, efectuando movimientos de estiramiento de los músculos.²⁰

2.12.2. Puesto del trabajo de chofer

Todo conductor de vehículo cualquiera sea su porte, está sometido no sólo a los riesgos de la conducción en sí, sino también a diversos problemas que surgen alterando el sistema de salud del individuo que maneja.

Estos conductores tienen una serie de condicionantes especiales que deben superar como es el permanente estado de atención y concentración a consecuencia de la tensión y el estrés a que se ve sometido por el tránsito vehicular. La mayoría de las veces es un trabajo en solitario, lo que determina en muchas ocasiones, efectos psicológicos indeseados, trastornos psicosomáticos y sociales que también agravan su estrés.

Durante su jornada laboral están casi todo el tiempo en forma sedente, pero en continua tensión, expuesto a constantes ruidos, vibraciones, malas posiciones y malos tratos a veces de otros conductores como también de los pasajeros que transporta.

Los ruidos de la calle o de la ruta pueden producir alteraciones de su aparato auditivo y las vibraciones pueden afectar su columna vertebral. Las malas posiciones pueden producir alteraciones de la misma y, por tanto, un cambio de presiones en los discos intervertebrales, que se pueden traducir en dolor e impotencia funcional o hernias de disco. A veces este puesto de trabajo se realiza en un espacio reducido que no reúne las condiciones para realizar el trabajo con cierto confort, y además en el interior del vehículo hay continuos cambios de temperatura por la entrada y salida de pasajeros.²¹

²⁰ Ergonomía del puesto de trabajo de secretaria: <http://www.atletaergo.com/2011/01/ergonomia-del-puesto-de-trabajo-de-secretaria/>

²¹ http://www.noticias-librodar.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=183:el-conductor-de-grandes-vehiculos-y-sus-riesgos-del-trabajo&catid=37:notas-tecnicas&Itemid=58

2.12.3. Puesto del trabajo de jardinero

En el sector de jardinería y paisajismo, se realizan trabajos muy variados:

- Podar
- Desbrozar
- Cavar
- Plantar
- Aplicar productos fitosanitarios
- Eliminar malas hierbas
- Limpiar – Etc.

Estas tareas, asociadas al entorno en el que se desarrollan (vías públicas, rotondas, carreteras, parques, jardines, etc.) y a las herramientas y maquinaria que se utilizan (azadas, palas, rastrillos, tijeras de podar, desbrozadoras, motosierras, sopladoras, etc.), hacen que la actividad de jardinería tenga ciertas particularidades y características que son propias de la misma.

El personal de oficios manuales, es el que desarrolla las tareas de jardinería. Está expuesto principalmente, a factores de riesgo relacionados con la Seguridad (caídas, golpes, cortes, atrapamientos, atropellos, accidentes de tráfico, etc.), la Higiene Industrial (ruido, vibraciones, exposición a agentes físicos, exposición a agentes biológicos, condiciones climatológicas adversas, etc.) y la Ergonomía (movimientos repetitivos, posturas forzadas y mantenidas, manipulación de cargas, etc.).

Algunas bajas laborales manifestadas en estos puestos de trabajo, se asocian a daños derivados de la carga física del trabajo por sobreesfuerzos. Los Sobreesfuerzos son los riesgos más habituales presentes en los puestos de Jardinero y Auxiliar Jardinero. Distintas tareas que se realizan a diario, desencadenan en la aparición de estos riesgos, como por ejemplo:

- La elevación y transporte de cargas,
- Adopción de posturas forzadas (agachado, brazos en alto, cuerpo inclinado, etc.) o posturas incorrectas, etc.

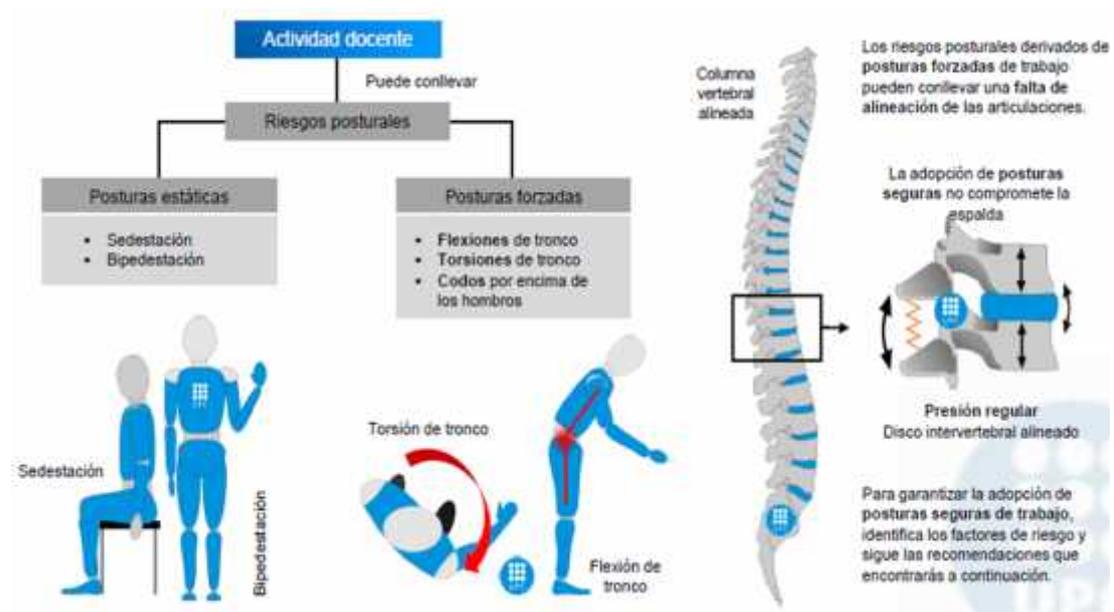
La repetición continuada de estas labores, puede derivar en lumbalgias, lesiones cervicales, trastornos músculo-esqueléticos en las extremidades superiores e inferiores, tendinitis, etc. En búsqueda de la eliminación de estas lesiones se han de adoptar hábitos ergonómicos saludables.²²

2.12.4. Puesto del trabajo docente

La ergonomía no sólo tiene que ver con la comodidad de las mesas y las condiciones ambientales, sino que está íntimamente relacionada con la organización: horarios, descanso, cómo nos llega la información, cómo estamos de cohesionados, tipo de liderazgo, etc. No es cuestión de cambiar sólo la silla, sino también de aprender a sentarse. Una buena gestión de la ergonomía podría aumentar nuestra satisfacción, salud y rendimiento laboral.²³

Imagen 11

Riesgos de carga física de trabajo (posturas) en tareas docentes



²²http://construccionyservicios.ccoo.es/comunes/recursos/99824/doc196681_Guia_Tecnica_de_Buenas_Practicas_Ergonomicas_para_el_Sector_de_Jardineria_y_Paisajismo.pdf

²³ <http://www.casadellibro.com/libro-ergonomia-para-docentes-analisis-del-ambiente-de-trabajo-y-prevencion-de-riesgos/9788478274550/1105842>

Imagen 12

Factor de riesgo: flexiones del tronco



Imagen 13

Factor de riesgo codo por encima de los hombros

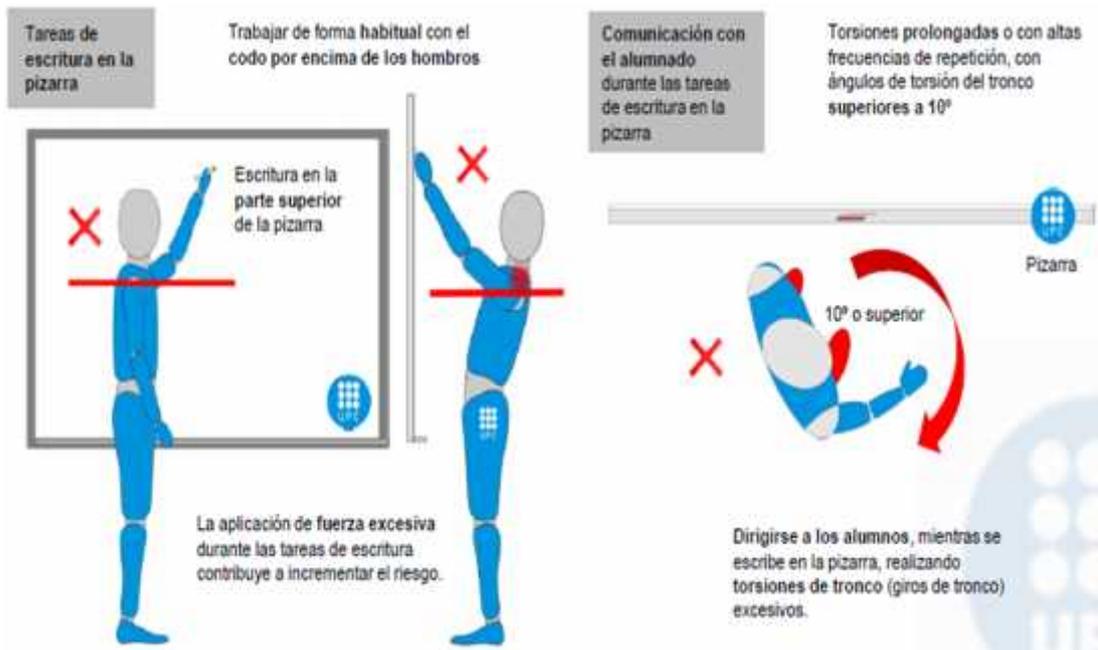


Imagen 14

Factor de riesgo: posturas estáticas de trabajo



2.13. MÉTODO ERIN (EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL)

Cuba cuenta con un programa ergonómico para la prevención de desórdenes músculo-esqueléticos de origen laboral, los cuales constituyen actualmente uno de los problemas de mayor atención en salud ocupacional y en el trabajo de atención a riesgo laborales en el área de los recursos humanos de una empresa.

Se sustenta en el método ergonómico autóctono para la Evaluación del Riesgo Individual (ERIN) y fue ejecutado por la Facultad de Ingeniería Industrial, perteneciente al Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (ISPJAE).

Cuba ha dedicado esfuerzos a la prevención terciaria, con la construcción de cientos de centros de rehabilitación; sin embargo, son poco conocidos los métodos y herramientas ergonómicas destinadas a la prevención primaria de dichas afecciones.

El trabajo de Yordán Rodríguez Ruíz, como autor principal, junto a otros especialistas y colaboradores, estuvo dirigido al desarrollo de un programa integral que estructura un conjunto de métodos y herramientas capaces de identificar signos y

²⁴ <https://www.upc.edu/prevencio/ergonomia-y-psicosocial/recomendaciones-ergonomicas/actividad-docente-en-el-aula>

señales, el diseño y rediseño ergonómico de puestos de trabajo, así como la intervención y evaluación para la prevención de los desórdenes músculo esqueléticos (DMEs).

Precisamente tales características de integralidad lo hacen distintivo dentro del contexto internacional, además de estar en correspondencia con las Normas Cubanas de gestión integrada del Capital Humano.

Como aspecto distintivo el programa incorpora el método ERIN, concebido para que personal no experto, con un mínimo de entrenamiento, evalúe masivamente la exposición a factores de riesgo en puestos de trabajo.

Lo novedoso es que combina los factores de riesgo de los DMEs, con los conocimientos biomecánicos y fisiológicos, para producir un estimado de la exposición a factores de riesgo en una amplia gama de tareas.²⁵

ERIN es un método observacional de fácil empleo, desarrollado para que personal no experto y que con relativo poco entrenamiento pueda evaluar puestos de trabajo, identificar factores de riesgos y conocer, producto del análisis, que acciones deben tomarse para reducir el riesgo.

ERIN ha sido desarrollado tomando en consideración las necesidades de los practicantes cubanos en seguridad y salud ocupacional, investigación de la literatura y experiencias obtenidas en estudios de campo utilizando herramientas tales como Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Rapid Entire Body Assessment (REBA), Strain Index (SI), Quick Exposure Check (QEC), the Occupational Repetitive Actions (OCRA) checklist and Ovako Working Posture Analyzing System (OWAS).²⁶

El método para la evaluación ergonómica ERIN ha sido reconocido por prestigiosos investigadores nacionales e internacionales en el campo de la Ergonomía, se ha aplicado en otros países y constituye el primer método de su tipo en el contexto cubano.

²⁵ Periódico tribuna de La Habana. <http://www.tribuna.cu/ciencia-salud/2012-08-10/prevencion-desordenes-musculo-esqueleticos-origen-laboral>

²⁶ ccia.cujae.edu.cu/index.php/siia/siia2010/paper/download/951/100

Las características distintivas del método ERIN son que es confiable, válido, simple, su empleo requiere de poco tiempo, recursos y entrenamiento y es de fácil aprendizaje y aplicación para personal no experto.²⁷

Con ERIN se evalúa la postura de las cuatro regiones corporales (Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello) y la interacción de éstas con su frecuencia de movimiento. Para ello se utilizan figuras que representan las posturas de las regiones corporales evaluadas otorgándoles diferentes niveles de riesgo, los cuales están descritos con palabras que facilitan la identificación de los rangos de movimiento.

También se evalúa el Ritmo de trabajo, que está dado por la interacción entre la velocidad de trabajo y la duración efectiva de la tarea; el Esfuerzo, resultado de la interacción del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia y la Autovaloración, en la cual se le pregunta al sujeto su percepción sobre la tarea que realiza.

Como resultado final ERIN ofrece el nivel de riesgo de padecer un DME, a partir del nivel de riesgo global calculado por la suma del riesgo de las siete variables incluidas, recomendando diferentes niveles de acción ergonómica.

Para la evaluación de ERIN es necesario observar las tareas durante varios ciclos de trabajo para identificar la postura crítica para cada parte del cuerpo evaluada por separado. Esto significa que no necesariamente exista una postura crítica para todas las regiones a la vez.²⁸

2.13.1. Como evaluar con el método ERIN (Evaluación del riesgo individual)

Se realiza la evaluación siguiendo los parámetros en la hoja de campo ERIN, en la que se basa lo que se debe evaluar, estos son: Tronco, brazo, muñeca y cuello. En la hoja de campo se encuentra la tabla de puntajes y frente a esta la tabla de imágenes, en las cuales se puede observar el movimiento y la calificación que se le deberá poner a cada persona evaluada en lo que a la carga postural se refiere; entonces calificamos con 1, 2, 3, o 4 según la postura en que se encuentre el evaluado; luego se procede a observar el movimiento, ya sea este: estático, poco frecuente, frecuente, o muy frecuente.

²⁷ I Primer encuentro de ergonomía en Cuba. http://www.ulaergo.net/archivos/encontro_cuba.pdf

²⁸ <http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/viewFile/350/407>

A continuación se evaluó en cuanto a la percepción del trabajo, en la intervienen los evaluados respondiendo a tres parámetros: ritmo de trabajo, esfuerzo percibido, y autovaloración del trabajo que realizan, en lo que se refiere al ritmo de trabajo primero se tomara en cuenta el número de horas que lo realizan, y luego se da un puntaje en la velocidad que será: muy lenta, lento, normal, rápido o muy rápido, luego en la tabla de esfuerzo se pregunta al evaluado si considera a su esfuerzo diario en el trabajo como liviano, algo pesado, pesado, muy pesado o casi máximo, y se ubica en la tabla, después se preguntará si lo hace menos de 5 veces por minutos, de 5 a 10 veces por minuto, o más de 10 veces por minuto, y de acuerdo a esto se ubicara el resultado.

Al final se hace la autoevaluación en la cual e evaluado describe a su trabajo como nada estresante, poco estresante, estresante, muy estresante, o excesivamente estresante.

Finalmente se suman todos los puntajes obtenidos y se evalúa el nivel de riesgo en el que se encuentra el evaluado. El nivel de riesgo se determinará de acuerdo al rango en que se encuentre, estos son: BAJO si el resultado está entre 7 – 14, aquí no son necesarios los cambios, el riesgo es MEDIO si se está entre 15 – 23, aquí se requiere investigar a fondo, el riesgo es ALTO si el rango esta entre 24 – 35, aquí se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo, y si el resultado es mayor a 36 el riesgo es MUY ALTO y se requiere realizar cambios inmediatos.²⁹

²⁹ <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3819/1/06%20TEF%20075%20TESIS.pdf>

Imagen 15

Niveles de riesgo y acción ergonómica recomendada según el riesgo global en ERIN.

Zona	Riesgo global	Nivel de riesgo	Acción ergonómica
Verde	7-14	Bajo	No son necesarios cambios.
Amarillo	15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios.
Naranja	24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en breve periodo de tiempo.
Rojo	>36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos.

2.13.2. Procedimiento

Paso 1: Determinar la(s) tarea(s) que serán evaluadas. Es posible que el trabajador realice más de una tarea durante el día y se desee elegir alguna(s) de ellas, pues el tiempo disponible para hacer la evaluación es limitado. En este caso para la elección de la tarea deben considerarse el porcentaje de tiempo dedicado a cada tarea, la magnitud del esfuerzo realizado, la frecuencia de acciones o el criterio del propio trabajador o personal que labora en el área.

Paso 2: Determinar la postura crítica y la frecuencia de movimiento para cada parte del cuerpo evaluada. Para esto es necesario observar al trabajador durante varios ciclos de trabajo. En el caso en que las partes del cuerpo evaluadas en ERIN (tronco, brazo, muñeca y cuello) mantengan una postura con poca variabilidad en el tiempo, es recomendable evaluar la postura que más se repite para cada parte del cuerpo y comparar los resultados con las posturas críticas. La frecuencia de movimiento para cada parte del cuerpo evaluada debe ser determinada por el número de veces que se mueve la parte del cuerpo y no por la cantidad de veces que la postura crítica se repite.

Paso 3: Determinar el valor de riesgo por variable.

Paso 4: Sumar todos los valores de riesgo para obtener el riesgo global.

Paso 5: Determinar el nivel de riesgo correspondiente y las acciones ergonómicas recomendadas basado en el riesgo global.

2.13.3. Fortalezas

- El procedimiento para estimar el riesgo de exposición usando la hoja de campo es sencillo y permite identificar fácilmente que factor debe ser modificado para disminuir el riesgo de exposición, siendo de gran utilidad para establecer prioridades en las intervenciones ergonómicas y evaluar el impacto de estas.
- Un observador familiarizado con ERIN, emplea entre 5 y 10 minutos en la evaluación.
- El uso combinado de diagramas y palabras para describir los rangos de movimiento de las partes del cuerpo facilita la evaluación.
- El diseño de la hoja de campo y los pasos ubicados al principio de esta contribuyen a elevar el valor práctico del método.
- Se han reportado estudios de confiabilidad inter/intra observador, siendo de moderada a buena en la mayoría de las variables.
- Cuenta con una aplicación informática.

2.13.4. Limitaciones

- ERIN debe ser considerado una herramienta que permite realizar un primer acercamiento en la evaluación de la exposición a factores de riesgo de DMEs.
- En puestos de trabajo donde se afecten principalmente las extremidades inferiores y cuando se desea evaluar el agarre, ERIN no debe ser usado.³⁰

³⁰ ERGO.YES Grupo para el desarrollo de productos de ergonomía.
<http://www.ergoyes.com/grupo/es/node/15>

2.14. OHSAS Y SU IMPORTANCIA EN LA ERGONOMÍA DEL TRABAJO

Debido a la inquietud de las empresas por asegurar el beneficio físico y laboral de los trabajadores, nace OHSAS (Occupational Health and Safety Management Systems, Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral) que son una serie de estándares internacionales relacionados con la seguridad y salud ocupacional, las cuales se aplican en todo tipo de empresas en cada área de las mismas.³¹

2.15. MARCO LEGAL Y JURÍDICO

Constitución del Ecuador

Derechos del buen vivir

Sección séptima - Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

Sección octava - Trabajo y seguridad social

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa,

³¹ <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/10925>

remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Art. 34.- El derecho a la seguridad social es un derecho irrenunciable de todas las personas, y será deber y responsabilidad primordial del Estado. La seguridad social se regirá por los principios de solidaridad, obligatoriedad, universalidad, equidad, eficiencia, subsidiaridad, suficiencia, transparencia y participación, para la atención de las necesidades individuales y colectivas.

El Estado garantizará y hará efectivo el ejercicio pleno del derecho a la seguridad social, que incluye a las personas que realizan trabajo no remunerado en los hogares, actividades para el auto sustento en el campo, toda forma de trabajo autónomo y a quienes se encuentran en situación de desempleo.³²

Plan nacional del buen vivir 2013 – 2017

Objetivo 9

Garantizar el trabajo digno en todas sus formas

Los principios y orientaciones para el Socialismo del Buen Vivir reconocen que la supremacía del trabajo humano sobre el capital es incuestionable. De esta manera, se establece que el trabajo no puede ser concebido como un factor más de producción, sino como un elemento mismo del Buen Vivir y como base para el despliegue de los talentos de las personas.

Al olvidar que trabajo es sinónimo de hombre, el mercado lo somete al juego de la oferta y demanda, tratándolo como una simple mercancía (Polanyi, 1980). El sistema económico capitalista concibe al trabajo como un medio de producción que puede ser explotado, llevado a la precarización, y hasta considerarlo prescindible. El trabajo, definido como tal, está subordinado a la conveniencia de los dueños del capital, es funcional al proceso productivo y, por lo tanto, está alejado de la realidad familiar y del desarrollo de las personas.

³²http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A._Constitucion_republica_ecuador_2008constitucion.pdf

En contraste con esa concepción, y en función de los principios del Buen Vivir, el artículo 33 de la Constitución de la República establece que el trabajo es un derecho y un deber social. El trabajo, en sus diferentes formas, es fundamental para el desarrollo saludable de una economía, es fuente de realización personal y es una condición necesaria para la consecución de una vida plena. El reconocimiento del trabajo como un derecho, al más alto nivel de la legislación nacional, da cuenta de una histórica lucha sobre la cual se han sustentado organizaciones sociales y procesos de transformación política en el país y el mundo.

En prospectiva, el trabajo debe apuntar a la realización personal y a la felicidad, además de reconocerse como un mecanismo de integración social y de articulación entre la esfera social y la económica.

De la misma manera, las acciones del Estado deben garantizar la generación de trabajo digno en el sector privado, incluyendo aquellas formas de producción y de trabajo que históricamente han sido invisibilizadas y desvalorizadas en función de intereses y relaciones de poder. Tanto a nivel urbano como rural, muchos procesos de producción y de dotación de servicios se basan en pequeñas y medianas unidades familiares, asociativas o individuales, que buscan la subsistencia antes que la acumulación.³³

³³ <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. VISUALIZACIÓN DEL ALCANCE DEL ESTUDIO

Esta propuesta será implementada mediante un plan piloto inicial, aplicado a los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí en las áreas de Secretaria, Jardinería, Docentes y Choferes, dando así el paso a estudios futuros que permitan insertar las demás áreas de trabajo.

Este trabajo de titulación está orientado en favorecer a los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí, además dando a conocer a los departamentos pertinentes las herramientas necesarias para diagnosticar, controlar y prevenir enfermedades de origen musculo esqueléticos, que permita realizar las actividades en un ambiente cómodo de trabajo y así lograr el mejoramiento del desempeño laboral manteniendo buenas condiciones de salud.

3.1.1. Aporte en lo social

La ergonomía es una disciplina que incluye la valoración del trabajador en relación al ambiente de trabajo y los medios de producción, logrando que el trabajo sea eficiente, eficaz y productivo. Esta investigación busca contribuir con la prevención de los desórdenes musculo - esquelético, siempre buscando preservar la seguridad y salud de las personas para mejorar la calidad de vida y las condiciones de trabajo, evitando los efectos negativos que se puedan desarrollar en las instituciones públicas y privadas, logrando un ahorro en la utilización de recursos dedicados al diagnóstico y tratamiento de estas dolencias.

3.1.2. Aporte en lo económico

Para evitar los accidentes y las enfermedades de origen laboral se necesita reconocer las causas y riesgos que originan estos problemas. Si las causas son instalaciones o equipos mal diseñados se necesitara invertir en su reingeniería generando gastos que suelen ser elevados, la adecuación mejorara la productividad de las personas generando resultados positivos en la economía de las instituciones. Esto mantendrá el buen estado de salud de los trabajadores, lo que evitara futuras dolencias por malas posturas o sobreesfuerzos ya que la renovación tecnológica

brindara medios de producción cómodos y adecuados para el desarrollo de las capacidades de las personas. Todo esto se representa en resultados económicos para las empresas o instituciones, debido a que la prevención de sufrir alguna enfermedad profesional en el lugar de trabajo reducirá los gastos de indemnizaciones y de atenciones médicas.

3.1.3. Aporte en lo científico

La novedad científica de esta investigación radica en la utilización de un nuevo método ergonómico ERIN (Evaluación del Riesgo Individual) que combina los factores de riesgo de los DMEs, en correspondencia con los conocimientos epidemiológicos, biomecánicos y fisiológicos, para conocer un estimado de la muestra a factores de riesgo de DMEs en una amplia gama de tareas. Es un método confiable, simple, válido y su empleo requiere de poco tiempo. Su aplicación puede ser efectuada por personal no experto.

3.2. HIPÓTESIS

Los desórdenes musculoesqueléticos se derivan principalmente por posturas forzadas adoptadas por los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí en el desarrollo de las actividades en sus puestos de trabajo.

La hipótesis se pudo comprobar mediante los datos obtenidos de la pregunta 11 de la encuesta realizada a los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí, en la cual se evidencia claramente que la mayoría sufren de dolores musculoesqueléticos a causa de la adopción de malas posturas en periodos prolongados. Mediante la aplicación del método ERIN (Evaluación del Riesgo Individual) se pudo valorar los diferentes puestos de trabajo y la complejidad de los mismos, observando notoriamente la falta de una buena higiene postural en el desarrollo de las actividades laborales, la aceleración de las tareas y los plazos ajustados promueven a las personas a incorporar posiciones inadecuadas siendo este factor un riesgo ergonómico de gran influencia en la presencia de dolores musculoesqueléticos en los empleados de la Universidad Técnica de Manabí.

3.3. DEFINICIÓN DE VARIABLES

3.3.1. Variable dependiente

MÉTODO ERÍN (Evaluación de riesgos ergonómicos individuales)

3.3.2. Variable independiente

Desórdenes músculo-esquelético

CAPÍTULO IV

4. DESARROLLO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

4.1. OBJETIVOS

4.1.1. Objetivo general

- Realizar una evaluación de desórdenes musculoesquelético utilizando el método ERÍN (Evaluación del riesgo individual), para la prevención de enfermedades ergonómicas en los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí.

4.1.2. Objetivo específicos

- Investigar el grado de conocimiento sobre ergonomía y el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores de la Universidad Técnica Manabí.
- Definir las áreas de trabajo donde exista la mayor probabilidad de que el personal pueda sufrir una enfermedad ocupacional de origen musculoesquelético.
- Investigar la presencia de estrés y las causas que generan la obtención de este factor en el puesto de trabajo.
- Determinar las partes del cuerpo superior - espalda que mayormente se ven afectadas por la presencia de factores de riesgo ergonómico que originan trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.
- Plantear una propuesta de prevención de riesgos musculoesqueléticos que fortalezca el desempeño de las actividades laborales en los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí.

4.2. PROPUESTA

El desarrollo de un programa de prevención de desórdenes musculoesqueléticos dentro de los predios de la Universidad Técnica de Manabí tendrá gran relevancia al ser esta una Institución Académica que cuenta con gran diversidad de puestos de trabajo, con esto se busca la vigilancia continua de la exposición a factores de riesgo y el estado de salud en relación a las tareas laborales que desempeñan los trabajadores de las distintas dependencias.

Este programa tiene como finalidad contribuir con el desarrollo y planificación de estrategias metodológicas y utilización de métodos de evaluación

ergonómica en los puestos donde se presente los mayores riesgos de sufrir enfermedades de origen musculo - esqueléticos.

4.2.1. Título

PLAN GENERAL DE PREVENCIÓN DE DESÓRDENES MUSCULO - ESQUELÉTICOS EN LAS DISTINTAS ÁREAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

4.2.2. Objetivo

Objetivo General

- Reducir el impacto negativo sobre la salud de los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí, derivado de la exposición a los riesgos que causan los desórdenes musculo – esqueléticos en el puesto de trabajo.

Objetivos Específicos

- Implantar una metodología para la identificación, evaluación, prevención y control del riesgo derivado de las posturas inadecuadas, la manipulación de cargas o los movimientos repetitivos en los puestos de trabajo.
- Identificar, estudiar e intervenir la población físicamente expuesta al riesgo derivado de su tarea o del diseño del puesto de trabajo.
- Promover una cultura de autocuidado y prevención de los desórdenes musculo esqueléticos en los trabajadores expuestos al riesgo biomecánico.
- Disminuir las consecuencias negativas que generan las enfermedades ocasionadas por la exposición a cargas, posturas o movimientos repetitivos.

4.2.3. Alcance

El trabajo está dirigido específicamente a aquellos trabajadores oficiales, empleados públicos profesionales, no profesionales y docentes de la Universidad Técnica de Manabí, que según las funciones asignadas presenten riesgos de sufrir desórdenes musculo esqueléticos (Miembros Superiores y Espalda), con la finalidad de que se lleven a cabo las acciones necesarias para identificar, evaluar, prevenir y controlar todo factor negativo que pueda perjudicar la salud del personal activo de la Institución.

La propuesta tendrá como base sustancial la capacitación periódica y permanente de talleres dirigido a todo el personal de la Universidad Técnica de Manabí en relación a su dependencia. Las enfermedades ocupacionales son prevenibles y ocasionan grandes pérdidas económicas por la disminución de la productividad y los costos requeridos para su atención, por la cual su prevención es una actividad fundamental dentro del programa que busca definir las políticas y estrategias necesarias para proteger al trabajador.

4.2.4. Aplicación

Tiempo de vigilancia del programa:

El programa tendrá un seguimiento formal donde se buscara investigar los principales factores que inciden en las dolencias de origen musculo - esqueléticos, donde también se analizará y evaluará las estadísticas y logros obtenidos durante cada periodo académico activo de la institución.

Revisión y Ejecución:

Será ejecutado por las autoridades competentes de la Universidad Técnica de Manabí quienes brindarán los recursos necesarios para su funcionalidad operativa, de la misma manera este programa entrará en una etapa de revisión y actualización constante de su contenido en relación a la vanguardia global y el entorno laboral de la institución.

4.2.5. Responsabilidad

Este programa será puesto en marcha de forma integral por los siguientes departamentos:

- DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.
- DEPARTAMENTO DE BIENESTAR ESTUDIANTIL.

4.2.6. Presentación

Los desórdenes musculo – esqueléticos son lesiones asociadas al aparato locomotor: músculos, tendones, ligamentos, nervios o articulaciones localizadas, principalmente en la espalda y las extremidades tanto superiores como inferiores.

Factores de riesgo:

Está demostrada la relación directa entre los desórdenes musculó - esqueléticos y el esfuerzo realizado en la actividad laboral por lo que la exposición a los factores de riesgo, (ritmos, posturas, tiempos, etc.), no procede de la decisión voluntaria del trabajador, sino que estará condicionada al diseño de los puestos de trabajo, a las tareas encomendadas y a la organización del trabajo.

Resulta complicado encontrar una causa única y definitiva en la aparición de estos trastornos ya que los factores que provocan su aparición se suman, combinan e interactúan entre sí. En general, para poder mantener y favorecer un buen estado de salud, es necesario que se produzca un equilibrio entre la actividad y el descanso, por un lado, y entre las actividades laborales y la capacidad de la persona trabajadora.³⁴

Según la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (2007), los factores que contribuyen a la aparición de desórdenes musculó - esqueléticos son los siguientes:

Factores físicos

- Cargas/aplicación de fuerzas
- Posturas: forzadas, estáticas
- Movimientos repetidos
- Vibraciones
- Entornos de trabajo fríos

Factores psicosociales

- Demandas altas, bajo control
- Falta de autonomía
- Falta de apoyo social
- Repetitividad y monotonía
- Insatisfacción laboral

³⁴ http://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/manuales/manual_tme.pdf

Individuales

- Historia médica
- Capacidad física
- Edad
- Obesidad
- Tabaquismo

Prevención de desórdenes musculo – esqueléticos:

- Evitar los riesgos de DMEs.
- Evaluar todos los factores de riesgos de DMEs que no se puedan evitar.
- Planificar las medidas preventivas:
 - ✓ Combatir los riesgos en su origen.
 - ✓ Adaptándose a las nuevas tecnologías.
 - ✓ Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
 - ✓ Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - ✓ Apoyándose en las indicaciones sobre buenas prácticas.
 - ✓ Adaptar el trabajo a la persona.
 - ✓ Evitar el trabajo monótono y repetitivo
 - ✓ Dando las debidas instrucciones a los trabajadores.

Mantenimiento de los trabajadores con desórdenes musculo – esqueléticos:

- Facilitar el tratamiento y la rehabilitación de los trabajadores con DMEs.
- Reinserción laboral de quienes sufren o han sufrido DMEs.

Actividades específicas a desarrollar:

- Formar a los responsables de compras, para que el diseño de puestos y tareas, o la selección de equipos sea adecuada.
- Diseñar los puestos, equipos y herramientas, así como los métodos de trabajo y producción adaptados a los trabajadores y a la tarea, de tal forma que se minimice la carga total soportada.
- Organizar el trabajo considerando la alternancia de tareas, ciclos de trabajo más largos, mayor autonomía y control del trabajador sobre la tarea, las pausas y el ritmo de trabajo.

- Formar a los trabajadores sobre métodos de trabajo que reduzcan el riesgo de DMEs, así como fomentar hábitos posturales correctos en el trabajo, actividades y ejercicios de autocuidado, etc. (escuela de espalda).
- Realizar la vigilancia de la salud de acuerdo con los protocolos específicos a los trabajadores expuestos a factores de riesgo ergonómicos.
- Promocionar estilos de vida saludables mediante la prevención del tabaquismo, la obesidad, etc.³⁵

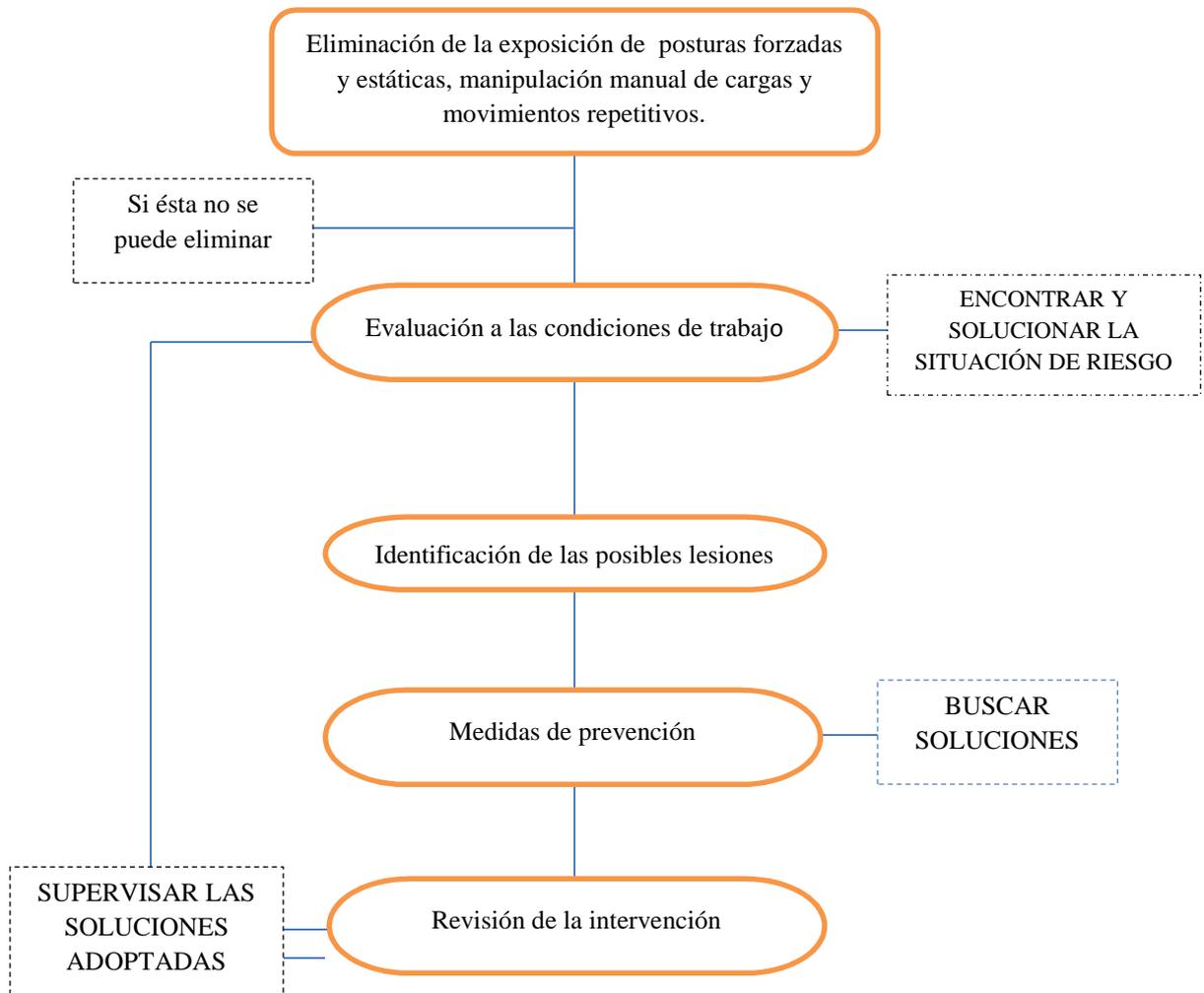
4.2.7. Estructura

Los criterios de evaluación se basan generalmente en una adecuada organización del trabajo siendo este el factor clave para la prevención de los desórdenes musculo - esqueléticos, es por esta razón que ante la existencia de posibles riesgos es esencial establecer un procedimiento de actuación como el que se detalla a continuación:

³⁵ Trastornos musculo – esqueléticos de origen laboral.<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/76DF548D-769E-4DBF-A18E-8419F3A9A5FB/145886/TrastornosME.pdf>

Imagen 16

Protocolo de actuación ante presencia de desórdenes musculo - esqueléticos en el puesto de trabajo.



Evaluación de las condiciones de trabajo

En terreno de la ergonomía son muchos los métodos que se pueden aplicar para llevar a cabo un análisis de las situaciones de riesgo que pueden derivar en la aparición de trastornos musculo – esqueléticos, por esta razón se ha llevado a cabo una selección de aquellos métodos que tienen una mayor utilidad práctica a la hora de detectar tanto las posturas forzadas, como la manipulación manual de cargas y los movimientos repetitivos. A continuación se describen estos métodos:

Posturas forzadas:

- Método Reba
- Método Owas
- Método Rula
- Método Erín

Manipulación manual de cargas:

- Método del INSHT
- Método de NIOSH
- Método de SNOOK Y CIRELLO

Movimientos repetitivos:

- Método de ERGO
- Método de STRAIN INDEX
- Método de OCRA³⁶

4.2.8. Diseño Metodológico

Fases de la intervención:

Identificación, evaluación y control de riesgos biomecánicos

En la etapa inicial de la implementación del Plan General de prevención de desórdenes musculo – esqueléticos se realizará una clasificación de los puestos de trabajo de acuerdo a los peligros o riesgos encontrados en la aplicación de los métodos de evaluación antes mencionados.

La clasificación será de la siguiente forma:

- Puesto de trabajo significativo: aquellos que se encuentren expuestos a riesgo biomecánico no aceptable con controles, y que además de ello, en la inspección realizada al puesto de trabajo se hayan encontrado factores que contribuyan a la aparición o progresión de desórdenes musculo – esqueléticos.

³⁶ Manual de trastornos musculo – esquelético.
file:///C:/Users/Andres/Downloads/musculoesqueleticos%20(1).pdf

- Puesto de trabajo de riesgo bajo: todos los demás puestos de trabajo que sean clasificados como riesgo bajo, y que además de ello, en la inspección realizada al puesto de trabajo no se hayan encontrado factores que contribuyan a la aparición o progresión de desórdenes musculo – esqueléticos.

Clasificación de los trabajadores según su nivel de riesgo

- Trabajadores de riesgo significativo: aquellos trabajadores que laboran en puestos de trabajo de riesgo significativo o son considerados trabajadores sintomáticos a través de la valoración musculo – esqueléticas.
- Trabajadores de riesgo bajo: aquellos trabajadores que laboran en puestos de trabajo de riesgo bajo o son considerados trabajadores asintomáticos a través de la valoración musculo – esqueléticas.

Seguimiento a la población objeto

- Trabajadores de riesgo significativo: El departamento de bienestar estudiantil cuenta con una sala rehabilitación de fisioterapia donde se llevara a cabo una valoración musculo – esquelética integral realizada por el fisioterapeuta de turno de manera semestral.
- Trabajadores de riesgo bajo: se realizará seguimiento mediante las evaluaciones médicas ocupacionales.

Clasificación de los trabajadores de acuerdo con el resultado del seguimiento fisioterapéutico.

- Trabajador Asintomático: hace referencia a los trabajadores en las cuales no se encontraron síntomas asociados a desórdenes musculo - esqueléticos definidos en el contenido de este texto.
- Trabajador Sintomático: hace referencia a los trabajadores en las cuales se encontraron síntomas asociados a desórdenes musculo - esqueléticos definidos en el contenido de este texto.
- Trabajador Caso: hace referencia a los trabajadores cuyos problemas de miembros superiores o espalda hayan sido diagnosticado y reconocidos como de origen profesional.

Resultados de seguimiento

Se deben presentar informes generales de la siguiente forma:

- Valoración musculo – esqueléticas integrales: este se archivará en el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional, bajo la responsabilidad del coordinador general y del personal que se encuentre laborando.
- Certificado Fisioterapéutico e informe de seguimiento: Se entregará al trabajador y al coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional de la Institución, un resumen de los datos obtenidos en la valoración musculo – esqueléticas integrales, con el fin de que la Universidad en este caso lleve a cabo las recomendaciones contenidas en el Programa. Se deberá organizar la acción preventiva y correctiva tanto general como particular de la población objeto. Dichas acciones se llevaran de forma sincronizada por los Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional formulando las propuestas de intervención en el puesto de trabajo, la tarea y el individuo (capacitación y acondicionamiento físico).

Protocolos de actuación

Cuando se determinen trabajadores asintomáticos o sintomáticos se tendrán en cuenta los siguientes protocolos de actuación:

- Seguimiento de su condición musculo – esquelética
- Seguimiento a recomendaciones y restricciones emitidas por el responsable de la valoración musculo – esqueléticas.
- Promover hábitos saludables de trabajo mediante el desarrollo de capacitación y sensibilización frente a riesgos biomecánicos y la prevención de sus efectos.
- De requerirse, revisión a especialista sugerido por el profesional que realizo la valoración al trabajador, para tratar su caso y definir su origen de salud.
- De requerirse, intervención del puesto de trabajo o reubicación del trabajador, de acuerdo con recomendaciones del fisioterapeuta o especialista tratante.
- De requerirse, verificación del cumplimiento de las indicaciones planteadas por el especialista e implementación.

Aspectos complementarios

Será responsabilidad del fisioterapeuta evaluador:

- El envió al Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional de las restricciones laborales asociadas al estado de salud del trabajador.
- Apoyar al Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional en la implementación de las restricciones planteadas por el especialista frente a las condiciones de trabajo. (reubicaciones, adecuación del puesto, etc.)
- Informar por escrito al coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional los hallazgos de posibles enfermedades profesionales.

Será responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud Ocupacional:

- El cargue en la herramienta de seguimiento de las restricciones al trabajador
- Implementación de las restricciones planteadas por el especialista frente a las condiciones de trabajo.
- Informar al fisioterapeuta los ingresos y retiros de personal de la Institución, indicando el puesto de trabajo afectado.
- Reportar la posible enfermedad profesional³⁷

La organización del trabajo es un factor muy importante a considerar dentro de la prevención de desórdenes musculo - esqueléticos por lo cual se considerara en este programa los siguientes criterios:

- Los ritmos de trabajo
- La duración de la jornada
- Las pausas y las comidas
- Rotación de turnos de trabajo

³⁷ PROGRAMA SVE PREVENCIÓN DE DESÓRDENES MUSCULO – ESQUELÉTICOS
<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/talento%20humano/SALUD%20OCUPACIONAL/PROGRAMAS/PGTH.05.pdf>

Cuadro 3

Métodos ergonómicos postura forzada

	NOMBRE	BREVE DESCRIPCIÓN	FACTOR DE RIESGO EVALUADO	SEGMENTO CORPORAL
P O S T U R A S F O R Z A D A S	OWAS	OWAS es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Basa sus resultados de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador en el desarrollo de sus tareas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Repetición ✓ Trabajo con fuerzas. ✓ Posturas forzadas o mantenidas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muñecas ✓ Antebrazos ✓ Codos ✓ Hombros ✓ Cuello ✓ Tronco
	RULA	El método RULA permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar trastornos en los miembros superiores del cuerpo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Repetición, ✓ Trabajo con fuerzas. ✓ Posturas forzadas o mantenidas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muñecas ✓ Antebrazos ✓ Codos ✓ Hombros ✓ Cuello ✓ Tronco.
	REBA	El método REBA permite evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo que pueden ocasionar desórdenes traumáticos acumulativos debido a la carga postural dinámica y estática.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Repetición, ✓ Trabajo con fuerzas. ✓ Posturas forzadas o mantenidas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muñecas ✓ Antebrazos ✓ Codos ✓ Hombros ✓ Cuello ✓ Tronco ✓ Espalda ✓ Piernas ✓ Rodillas.
	ERIN	El método ERIN evalúa la exposición de los trabajadores a sufrir desordenes musculoesqueléticos en los puestos de trabajo debido a la carga postural estática y movimiento repetitivo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Repetición, ✓ Trabajo con fuerzas. ✓ Posturas forzadas o mantenidas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Muñecas ✓ Antebrazos ✓ Cuello ✓ Tronco

Cuadro 4

Manipulación manual de carga

	NOMBRE	BREVE DESCRIPCIÓN	FACTOR DE RIESGO EVALUADO	SEGMENTO CORPORAL
M A N I P U L A C I O N M A N U A L D E C A R G A S	G-INSHT	G-INSHT es un método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España. Permite identificar las tareas o situaciones donde existe riesgo no tolerable, y por tanto deben ser mejoradas o rediseñadas, o bien requieren una valoración mas detallada.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tareas de levantamiento o depósito de cargas de más de 3 kilos de peso, en postura de pie. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Espalda baja (zona lumbar)
	NIOSH	La ecuación revisada de NIOSH permite identificar riesgos relacionados con las tareas en las que se realizan levantamientos manuales de carga, íntimamente relacionadas con las lesiones lumbares, sirviendo de apoyo en la búsqueda de soluciones de diseño del puesto de trabajo para reducir el estrés físico derivado de este tipo de tareas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Repetición, ✓ Trabajo con fuerzas. ✓ Posturas forzadas o mantenidas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Espalda baja (zona lumbar)
	SNOOK Y CIRIELLO	Las tablas de SNOOK Y CIRIELLO permiten determinar los pesos máximos aceptables para diferentes acciones como el levantamiento, el descenso, el empuje, el arrastre y el transporte de cargas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Transporte ✓ Empuje ✓ Arrastres de cargas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Espalda baja (zona lumbar)

Cuadro 5
Movimientos repetitivos

	NOMBRE	BREVE DESCRIPCIÓN	FACTOR DE RIESGO EVALUADO	SEGMENTO CORPORAL
M O V I M I E N T O S R E P E T I T I V O S	ERGO	Permite analizar tareas repetitivas de los miembros superiores. A partir del tiempo de exposición, la repetitividad del movimiento de los brazos y manos, y la codificación de la postura, se calcula el nivel de riesgo para la zona del cuello – hombro y de la mano – muñeca. Se ofrecen además recomendaciones para reducir el nivel de riesgo cuando este es elevado.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tareas de manipulación manual de cargas. ✓ Tareas repetitivas. ✓ Posturas forzadas. ✓ Puesto de trabajos de oficina. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hombros ✓ Cuello ✓ Mano ✓ Muñeca
	STRAIN INDEX	Evalúa los riesgos relacionados con las extremidades superiores (mano, muñeca, antebrazo y codo). A partir de datos semi -cuantitativos ofrece un resultado numéricos que crece con el riesgo asociado a la tarea.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Intensidad de esfuerzo. ✓ Duración del esfuerzo. ✓ Esfuerzos por minuto. ✓ Postura. ✓ Velocidad del trabajo. ✓ Duración de la tarea 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Manos ✓ Muñecas
	OCRA	La versión del método OCRA permite la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores. El método valora factores como: los periodos de la recuperación, la frecuencia, la fuerza, la postura y elementos adicionales de riesgo como vibraciones, contracciones, precisión y ritmo de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Movimientos repetitivos de los miembros superiores. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hombros ✓ Cuello ✓ Mano ✓ Muñeca³⁸

³⁸ Manual de trastornos – musculo – esqueléticos. www.trabajoyprevencion.jcyl.es/web/jcyl/.../musculoesqueleticos.pdf

4.3. DEFINICION Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

4.3.1. Nivel de la investigación

La investigación en mención en su totalidad fue de campo, se realizó en la Universidad Técnica de Manabí del cantón Portoviejo en las distintas áreas en las que se desempeñan los trabajadores de la institución, ya que el investigador (estudiante) extrajo los datos de la realidad mediante técnicas de recolección de datos a fin de alcanzar los objetivos planteados en su investigación y así poder estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos.

4.3.2. Método:

El método que se siguió en la investigación fue el descriptivo ya que este tipo de investigación implica observar y describir el comportamiento de una población. Además de evaluar ciertas características de una situación particular donde se analizarán los datos reunidos para descubrir cuáles variables están relacionadas entre sí y poder interpretar los resultados.

4.3.3. Técnica:

Se utilizó la técnica de la observación debido a que se desarrolló el método ERIN (evaluación del riesgo individual), la cual es un método observacional desarrollado para que personal no experto evalúe individuos expuestos a factores de riesgo de desórdenes musculo-esqueléticos. Además se aplicó encuestas a los trabajadores (Secretarias, Docentes, Choferes y Jardineros de la UTM (274).

4.3.4. Población y muestra

Formula:

$$n = \frac{N Z^2 p q}{E^2(N-1) + Z^2 p q}$$

N=951

P=0.5

Q=0.5

$$n = \frac{951 (1.96)^2 (0.5)(0.5)}{0.05^2(951-1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 274$$

E= 5 %

Z=1.96

CAPÍTULO V

5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

5.1. RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de datos fue de campo tuvo lugar en las distintas áreas de la Universidad Técnica de Manabí obteniendo los fundamentos de la realidad mediante técnicas de recolección de datos, logrando estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos.

La observación directa, es la técnica más importante en este estudio ya que se requiere la visualización constante de los trabajadores en sus puestos de trabajo, además de la recolección de información por medio de las preguntas concretas de las encuestas.

El método ERIN (Evaluación del Riesgo Individual) es un factor importante en esta investigación, mediante una hoja de campo que utiliza figuras que representan las posturas de las regiones corporales evaluadas se les otorga diferentes niveles de riesgo, los cuales están descritos con palabras que facilitan la identificación de los rangos de movimiento debido a que evalúa la postura de las cuatro regiones corporales (Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello) y la interacción de éstas con su frecuencia de movimiento. También se evalúa el Ritmo de trabajo, que está dado por la interacción entre la velocidad de trabajo y la duración efectiva de la tarea; el Esfuerzo, resultado de la interacción del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia y la Autovaloración, en la cual se le pregunta al sujeto su percepción sobre la tarea que realiza. Como resultado final ERIN ofrece el nivel de riesgo de padecer un DMEs, a partir del nivel de riesgo global calculado por la suma del riesgo de las siete variables incluidas, recomendando diferentes niveles de acción ergonómica.

5.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Pregunta: 1

¿Conoce usted sobre la importancia de la ergonomía en los puestos de trabajo?

Tabla 1

Opciones	Frecuencia	%
Si	33	12
No	241	88
Total	274	100

FUENTE: Trabajadores de la UTM

ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.



Gráfico 1

INTERPRETACIÓN

De los 274 trabajadores encuestados de la Universidad Técnica de Manabí, respecto a si tienen conocimientos sobre la importancia de la ergonomía en los puestos de trabajo; un 88 % manifestó no conocer sobre la ergonomía y su importancia en el medio laboral y el 12 % supo indicar que si tienen conocimientos sobre el tema.

ANÁLISIS

Los resultados obtenidos de esta interrogante evidencian que los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí en su gran mayoría desconocen la importancia que tiene la ergonomía en el desarrollo de sus actividades laborales, se sabe que el conocimiento de la aplicación de criterios ergonómicos ayuda a elevar el nivel de vida de las personas y mejora la productividad del trabajo, pese a ello no existe el adecuado suministro de información sobre ergonomía por parte de las autoridades competentes lo que influye en el poco interés de los trabajadores en investigar sobre la temática, por lo que es imprescindible que el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional existente en la Universidad Técnica de Manabí cumpla con la misión

de informar sobre el rol e importancia que tiene la ergonomía en los puestos de trabajo.

Pregunta: 2

¿En su lugar de trabajo le brindan capacitación periódica sobre los tipos de riesgos ergonómicos a los que puede estar expuesto en sus tareas laborales?

Tabla 2

Opciones	Frecuencia	%
Mensual	0	0
Trimestral	0	0
Semestral	22	8
Anual	104	38
Nunca	148	54
Total	274	100



FUENTE: Trabajadores de la UTM

ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.

Gráfico 2

INTERPRETACIÓN

Al realizar la tabulación de la pregunta a los 274 trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí, sobre si reciben capacitación periódica sobre los riesgos ergonómicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores en el desarrollo de sus tareas laborales; el 54 % considero que nunca han percibido capacitación alguna sobre los posibles riesgos ergonómicos latentes en sus actividad laboral, un 38 % supo manifestar que anualmente a percibido capacitación alguna, el 8 % indico que reciben información de forma semestral y mediante la obtención del 0 % de los datos se pudo constatar que los trabajadores de la universidad técnica de Manabí no perciben capacitación de forma trimestral y mensual sobre los riesgos ergonómicos existentes en las tareas específicas que desempeñan.

ANÁLISIS

Los resultados validos en esta pregunta determinan que los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí son capacitados poca veces durante el año sobre los riesgos existentes en las áreas de trabajo , pese a ello la institución no adopta las políticas adecuadas para impartir información relevante sobre la ergonomía en sus

diferentes áreas; en definitiva los resultados obtenidos nos indican que es muy necesario que exista un programa donde se vincule al trabajador en capacitaciones y talleres prácticos de manera continua, que ayuden a precautelar la salud y mejora del rendimiento laboral.

Pregunta: 3

¿Conoce usted algún tipo de riesgo ergonómico que pueda estar presente en su lugar de trabajo?

Tabla 3

Opciones	Frecuencia	%
Si	19	7
No	153	56
En parte	102	37
Total	274	100

FUENTE: Trabajadores de la UTM

ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.



Gráfico 3

INTERPRETACIÓN

En la indagación de los 274 trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí respecto a si tienen conocimientos sobre algún tipo de riesgo ergonómico en su lugar de trabajo; un 56 % manifestó no conocer sobre los riesgos presentes en su trabajo, el 37 % supo indicar tener algo sobre el tema y un 7 % si tiene conocimientos claros sobre los riesgos existentes en su medio laboral.

ANÁLISIS

En la tabulación realizada a los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí se pudo constatar que existe poca información sobre los riesgos ergonómicos existentes en las áreas de trabajo, Obtuvimos un nivel alto de desconocimiento y en menor escala el conocimiento sobre el tema antes mencionado, por lo que los trabajadores reportan un alto nivel de sufrir trastornos musculoesqueléticos, ya que ellos desconocen los efectos a largo tiempo de realizar una mala postura, movimientos repetitivos o alzamiento de cargas produciendo un deterioro a su salud. Es por este motivo que se recomienda una intervención de manera inmediata al departamento correspondiente, para que informen adecuadamente a los trabajadores

y se puedan aplicar medidas preventivas y correctivas que permitan cumplir con las normas y especificaciones técnicas al momento de realizar sus tareas laborales.

Pregunta: 4

¿Ha sufrido dolores de espalda (lumbalgia) en el cumplimiento de sus labores en el área donde se desempeña?

Tabla 4

Opciones	Frecuencia	%
Si	223	81
No	51	19
Total	274	100

FUENTE: Trabajadores de la UTM
ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.

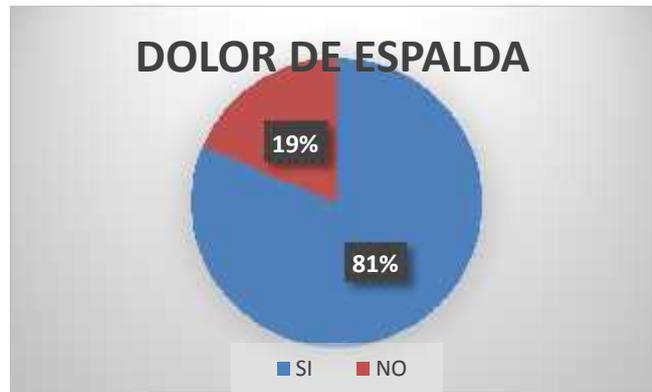


Gráfico 4

¿QUE NIVEL DE LA ESPALDA CONSIDERA LA MAS AFECTADA EN SU CUERPO? (Escoja una sola opción)

Tabla 4.1

Opciones	Frecuencia	%
Cervical	67	30
Dorsal	45	20
Lumbar	64	29
Sacra	47	21
Total	223	100

FUENTE: Trabajadores de la UTM
ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.



Gráfico 4.1

INTERPRETACIÓN

Al ser consultados 274 trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí sobre si han sufrido dolencias de espalda (lumbalgia) mientras realizan sus labores diarias de trabajo, un 81% indicó que si se ha visto afectado por estas circunstancias

mientras que que el 19% manifestó no haber sentido ningún tipo de dolencias. Así mismo se pudo conocer que los mayores problemas evidenciados por las dolencias de la espalda en los trabajadores están relacionados a la parte cervical y lumbar en el mayor porcentaje y a inconvenientes en la sacra y dorsal en menor escala.

ANÁLISIS

El desarrollo de las actividades que realizan los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí implica cumplir las mismas en un medio propenso a sufrir un desmejoramiento de la salud, donde se pudo notar en esta investigación el bajo conocimiento de las consecuencias del trabajo, razones por las cuales un porcentaje muy alto viene presentando dolencias en la espalda (lumbalgia), lo que incide en la productividad de las tareas que diariamente realizan para cumplir con su trabajo y satisfacer las necesidades de la comunidad universitaria de los distintos sectores de la sociedad, es importante que a través del departamento pertinente se logre instruir a los trabajadores con las herramientas, técnicas y normas que permita cumplir con sus actividades en mejores condiciones por otro lado, es evidente la respuesta de los encuestados cuando manifiestan que, últimamente vienen presentando problemas de salud alojados mayormente en el área cervical, lumbar y en menor dimensión en la sacra y parte dorsal, concretamente por la falta de información sobre los riesgos que originan estas afectaciones en el cumplimiento del trabajo diario y por la falta de interés de los organismo correspondientes en informar de manera adecuada y continuamente al personal laboralmente activo, por lo que sería importante que se desarrollen capacitaciones y talleres sobre la problemática existente para que los trabajadores mantengan un estado de salud optimo que permita cumplir satisfactoriamente con las tareas encomendadas.

Pregunta: 5

¿Alguna vez ha sufrido estrés laboral al realizar sus actividades?

Tabla 5

Opciones	Frecuencia	%
Si	260	95
No	14	5
Total	274	100

FUENTE: Trabajadores de la UTM

ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.



Gráfico 5

INTERPRETACIÓN

De los 274 trabajadores encuestados de la Universidad Técnica de Manabí, respecto a si alguna vez ha sufrido estrés laboral mientras realizan sus actividades, el 95 % manifestó sufrir estrés al desarrollar sus tareas cotidianas, mientras que un 12 % supo indicar que no padecen de estrés en su lugar de trabajo.

ANÁLISIS

Los resultados conseguidos de esta pregunta evidencian que los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí en gran número padecen de estrés laboral en la realización de las tareas que ejecutan; pese a ello al momento en que el trabajador efectúa su rol no cuenta con una organización adecuada y las condiciones del espacio físico son limitadas lo cual perjudica directamente en la realización eficiente del trabajo y actúa negativamente sobre la salud de los individuos; por lo que es imprescindible que se busque elevar el rendimiento del talento humano mejorando el entorno adecuando los puestos de trabajo a las condiciones y posibilidades del trabajador logrando alcanzar un ambiente agradable donde no exista el aburrimiento y la rutina.

Pregunta: 6

¿En qué grado de tolerancia ha sentido la presencia de estrés laboral en su puesto de trabajo?

Tabla 6

Opciones	Frecuencia	%
Alto	81	31
Medio	161	62
Bajo	18	7
Total	260	100

FUENTE: Trabajadores de la UTM

ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.



Gráfico 6

INTERPRETACIÓN

De los 260 trabajadores que manifestaron sufrir estrés laboral en su medio de trabajo se determinó que el 62 % posee un nivel importante de afectación referente al estrés, el 31 % considera que el estrés laboral en su trabajo es alto y el 7 % indicó mantener niveles bajo de estrés.

ANÁLISIS

Los resultados obtenidos en esta interrogante demuestran que los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí en su gran totalidad tienden a sufrir de estrés laboral en un grado muy considerable; debido a este problema existe un nivel elevado de padecer enfermedades de origen muscular – esqueléticos al no contar con un entorno favorable que permita desarrollar con satisfacción las actividades laborales; por lo que es recomendable que se adopten medidas preventivas y se adecuen los sitios de trabajo al beneficio del trabajador para reducir los altos niveles de estrés que sufren los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí y evitar posibles afectaciones a causa de este factor limitante.

Pregunta: 7

¿Mencione la causa principal por la cual sufre de estrés laboral mientras cumple con sus actividades?

Tabla 7

Opciones	Frecuencia	%
Falta de control sobre el trabajo que se realiza	5	2
Monotonía	34	13
Plazos ajustados	104	40
Trabajo a alta velocidad	117	45
Total	260	100



FUENTE: Trabajadores de la UTM

ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.

Gráfico 7

INTERPRETACIÓN

De los 260 trabajadores que manifestaron sufrir estrés laboral en su medio de trabajo se determinó que el 45 % padece de este problema a causa de los trabajos a alta velocidad, el 40 % a los plazos ajustados, un 13 % indicó que su afectación se debe a la monotonía de las tareas y el 2 % menciona sufrir estrés laboral debido a la falta de control sobre los trabajos que realizan.

ANÁLISIS

En la indagación de los resultados obtenidos en esta pregunta se evidencia que los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí en su gran mayoría padecen de estrés laboral por distintos factores siendo la alta velocidad de las tareas y los plazos ajustados los más considerables, en menor escala la monotonía y la falta de control de las tareas; pese a ello cada vez existe mayor exigencia en el cumplimiento de los trabajos originando un complejo margen de estrés en los individuos que realizan las actividades al verse limitados en su accionar; por lo que es recomendable que se

considere en adoptar periodos rotativos de descanso para lograr relajar los músculos y despejar la mente logrando recuperar energía para el desarrollo productivo de los trabajos.

Pregunta: 8

¿Alguna vez ha sufrido algún tipo de dolor musculo-esquelético en su integridad física mientras realiza sus actividades laborales?

Tabla 8

Opciones	Frecuencia	%
Si	252	92
No	22	8
Total	274	100

FUENTE: Trabajadores de la UTM
ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.

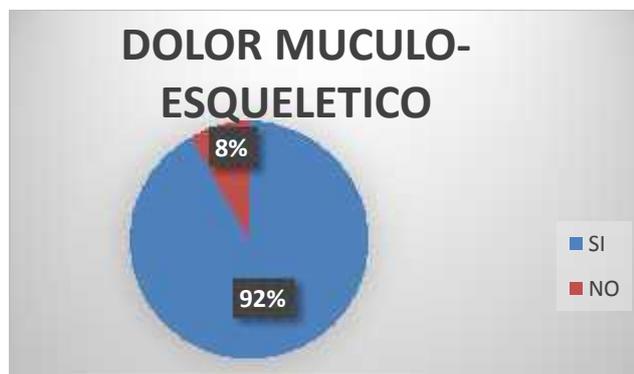


Gráfico 8

INTERPRETACIÓN

De los 274 trabajadores encuestados de la Universidad Técnica de Manabí, respecto a si alguna vez han sufrido dolores musculo - esqueléticos mientras realizan sus actividades laborales el 92 % indico que ha sentido presencia de estas dolencias en el desarrollo de sus tareas y un 8% declaró no verse afectado por estas afectaciones.

ANÁLISIS

Los resultados alcanzados en esta pregunta demuestran que los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí en su mayoría tienden a sufrir dolores musculo esqueléticos en las distintas áreas del cuerpo superior en el cumplimiento de sus labores; pese a ello no existe el seguimiento oportuno de la población que padecen estos problemas de salud por parte de los departamentos encargados de proteger la integridad física del trabajador dentro de la Institución; por ello es importante contar con un programa que ayude a evaluar y controlar los riesgos existentes en los diversos puestos de trabajo buscando siempre disminuir las afectaciones que originen estos factores, además de brindar al personal medios que ayuden a la prevención de estos problemas.

Pregunta: 9

¿Mencione la parte del cuerpo donde normalmente siente la mayor presencia de dolores musculo – esquelético durante su jornada laboral?

Tabla 9

Opciones	Frecuencia	%
Cuello	73	29
Muñeca	43	17
Tronco	81	32
Brazo	55	22
Total	252	100

FUENTE: Trabajadores de la UTM

ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.



Tabla 9

INTERPRETACIÓN

De los 252 trabajadores que manifestaron sufrir presencia de dolores musculo - esqueléticos durante su jornada laboral, un 32% menciona que el área del tronco es la más afectada por estas dolencias, el 29% indicó que el cuello, los brazos obtuvieron el 22% de los datos y las muñecas con el 17% se ven perjudicadas en menor escala.

ANÁLISIS

El desarrollo de las tareas que ejecutan los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí se ven amenazadas por factores que desmejoran la salud, por lo tanto se pudo evidenciar presencia de dolores musculo – esqueléticos en el área del tronco y el cuello, en menor dimensión se encuentran afectados los brazos y las muñecas, normalmente por la falta de información sobre los problemas que originan los riesgos como las malas posturas, movimientos repetitivos; por lo que sería importante que se implemente la adopción de el buen uso de la higiene postural mediante talleres prácticos donde se puedan conocer las medidas preventivas necesarias para reducir estos factores negativos.

Pregunta: 10

¿En qué grado de tolerancia ha sentido la presencia de dolores musculoesqueléticos en su puesto de trabajo?

Tabla 10

Opciones	Frecuencia	%
Alto	55	22
Medio	179	71
Bajo	18	7
Total	252	100

FUENTE: Trabajadores de la UTM

ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.

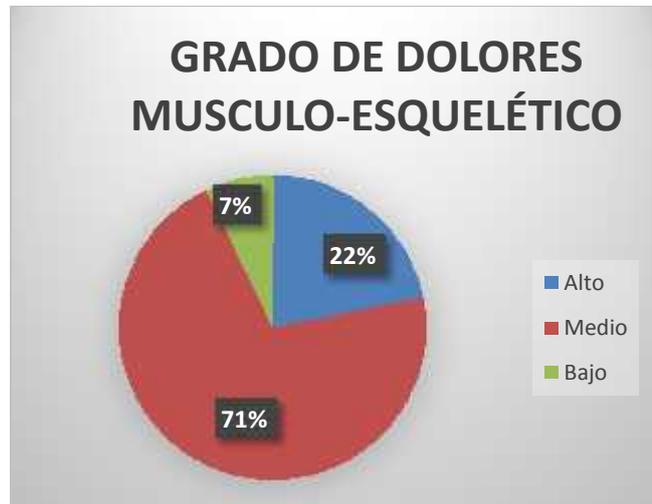


Gráfico 10

INTERPRETACIÓN

De los 252 trabajadores que manifestaron sufrir presencia de dolores musculoesqueléticos durante su jornada laboral se pudo determinar que el 71 % posee un nivel significativo de estas dolencias en las partes del cuerpo superior y espalda, el 22 % considera que la presencia de dolores son muy altas y el 7 % indicó mantener niveles bajos.

ANÁLISIS

Los resultados obtenidos en esta interrogante demuestran que los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí tienden a padecer dolores musculoesqueléticos en un grado muy significativo; por esta causa existe mayor posibilidad de padecer enfermedades profesionales incapacitando al personal en la realización de sus actividades laborales; por lo que es importante que se adopten metodologías que ayuden a prevenir la alta frecuencia de contraer enfermedades de origen laboral a causa de riesgos ergonómicos presentes en los puestos de trabajo.

Pregunta: 11

¿Mencione la principal causa por la cual sufre de dolores musculoesqueléticos mientras realiza sus actividades laborales?

Tabla 11

Opciones	Frecuencia	%
Mala postura	120	45
Repetitividad de movimientos	40	15
Ritmo y velocidad de trabajo	100	40
Total	260	100

FUENTE: Trabajadores de la UTM

ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.



Gráfico 11

INTERPRETACIÓN

De los 260 trabajadores que manifestaron sufrir dolores musculoesqueléticos en su actividad laboral se determinó que el 45 % padece de este problema a causa de la adopción de las malas posturas, el 40 % al ritmo y velocidad de trabajo, un 15 % indicó que su afectación se debe a la repetitividad de movimientos de las tareas.

ANÁLISIS

En la indagación de los resultados logrados en esta pregunta se evidencia que los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí en su gran parte sufren de dolores musculoesqueléticos a causas de las malas posturas, ritmo y velocidad de las tareas, en menor escala la repetitividad de movimientos; pese a ello no existe el acondicionamiento de los puestos de trabajo lo que imposibilita el normal funcionamiento de los trabajadores debido a las dolencias que adquieren en el transcurso de sus actividades; por lo que es recomendable que se adopten los puestos

de trabajo a las posibilidades y condiciones del individuo, además es necesario que se adopten actividades de relajamiento y periodos de descanso que ayuden a mejorar la productividad y desempeño de las tareas realizadas.

Pregunta: 12

¿Le gustaría a usted contar con un plan de prevención de riesgos musculoesquelético que fortalezca el desempeño de sus actividades laborales?

Tabla 12

Opciones	Frecuencia	%
Si	271	99
No	3	1
Total	274	100

FUENTE: Trabajadores de la UTM

ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.



Gráfico 12

INTERPRETACIÓN

Como consecuencia de la investigación realizada a los 274 trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí sobre si les gustaría contar con un plan de prevención de riesgos musculoesqueléticos que fortalezca el desempeño laboral de sus actividades, se pudo evidenciar que un alto nivel de trabajadores desean contar con esta propuesta que corresponde al 99 % mientras que el 1 % manifestó que no les gustaría contar con dicha propuesta.

ANÁLISIS

En base al trabajo desarrollado en esta investigación y ante la interrogante ya mencionada, los trabajadores en un alto porcentaje necesitan que se implemente una propuesta que ayude a identificar, evaluar, prevenir y controlar los riesgos de padecer trastornos musculo - esqueléticos en el cumplimiento de sus labores en los diversos puestos de trabajo de la Universidad Técnica de Manabí; se puede indicar además que durante todo el trabajo el objetivo de este proyecto ha sido “evaluar los puestos de trabajo”, los resultados nos indican que existe un conjunto significativo de riesgos en el cumplimiento de las actividades de cada uno de los trabajadores de las distintas áreas ; siendo los involucrados parte de un estudio centrado en múltiples variables

buscando fundamentar los sucesos que originan sus problemas en relación a su entorno y la dependencia que ocupa, por lo tanto, requieren de aplicaciones distintas, donde un proceso sistemático será fundamental para poder brindar el conocimiento necesario, tomar las decisiones y aplicar las acciones o estrategias que fomenten una política preventiva en los trabajadores de Universidad Técnica de Manabí . Con la propuesta de un plan de prevención de riesgos musculo - esqueléticos se incrementara la productividad y mejorara el bienestar físico - mental del personal laboral. Con todos estos argumentos se presenta la propuesta y se recomienda seguirla paso a paso para poder vigilar permanentemente los riesgos existentes en los puestos de trabajo, además de brindar capacitaciones y talleres de forma permanente con la finalidad de mejorar el desempeño de las actividades laborales de los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí.

APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN EL PUESTO DE TRABAJO DE LA SECRETARIA

Gráfico 13

Evaluación del Tronco

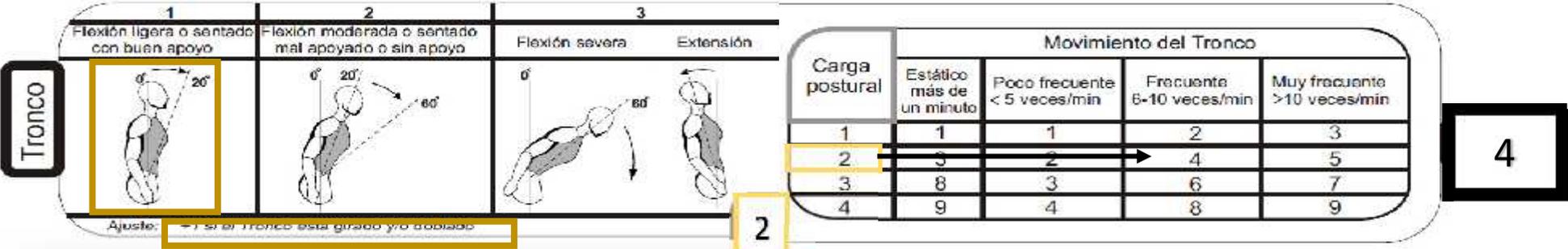


Gráfico 14

Evaluación del brazo

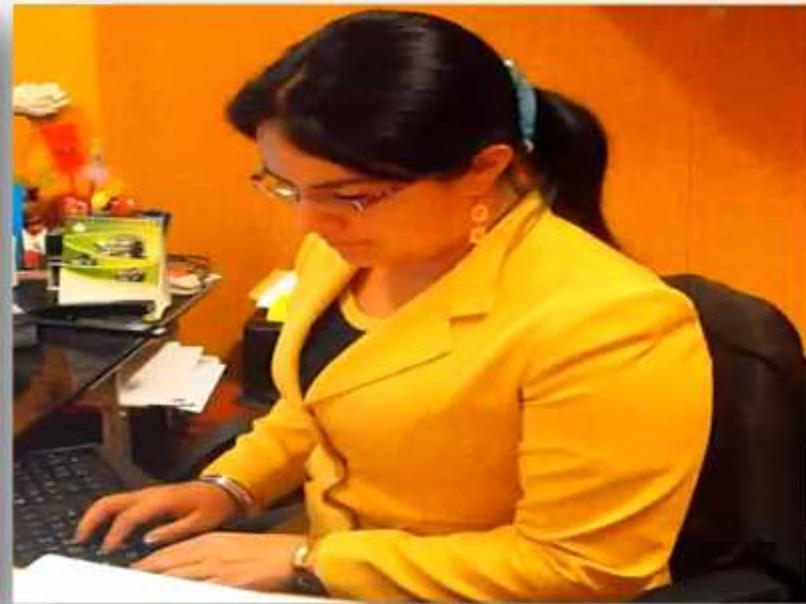
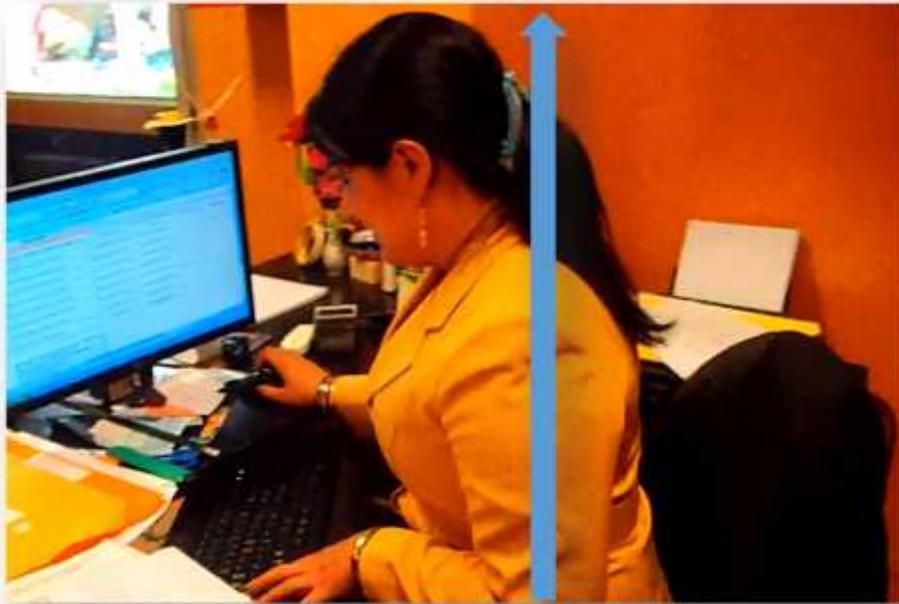
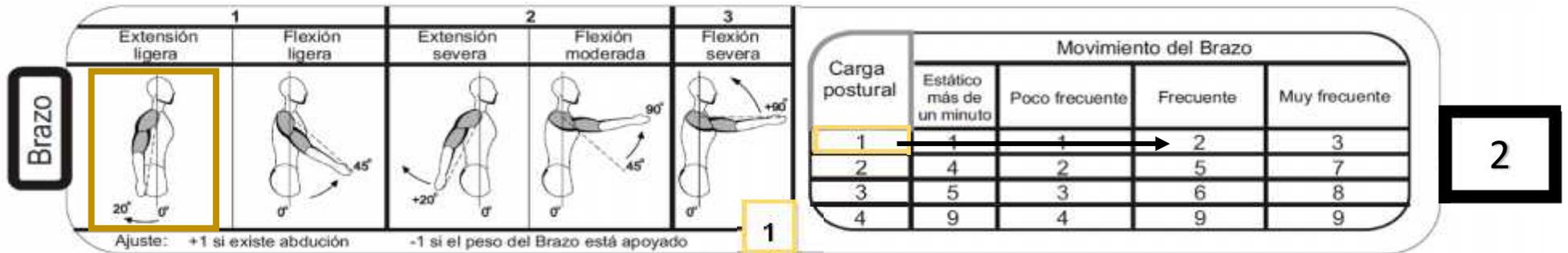


Gráfico 15

Evaluación de la muñeca

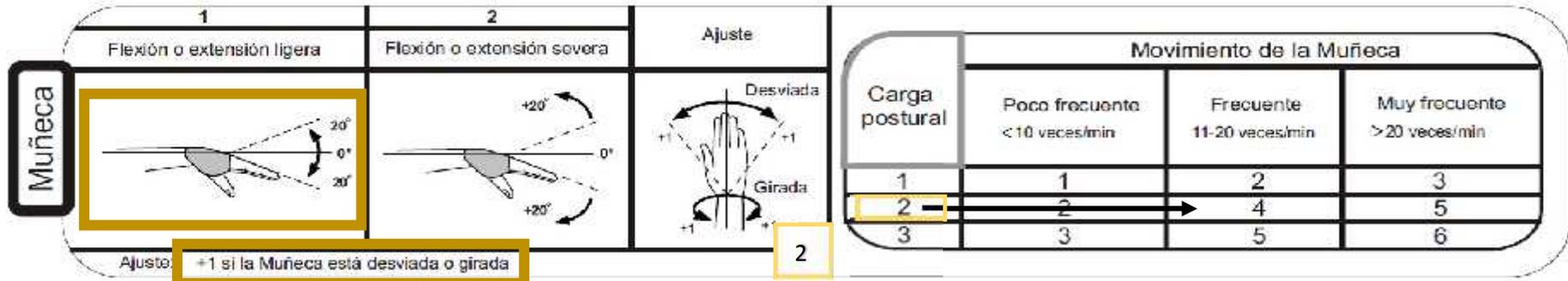


Gráfico 16

Evaluación del cuello

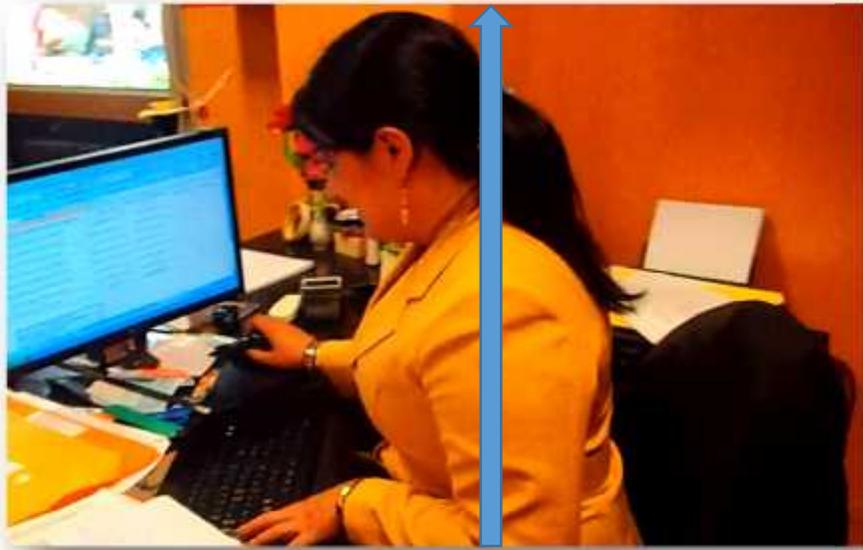
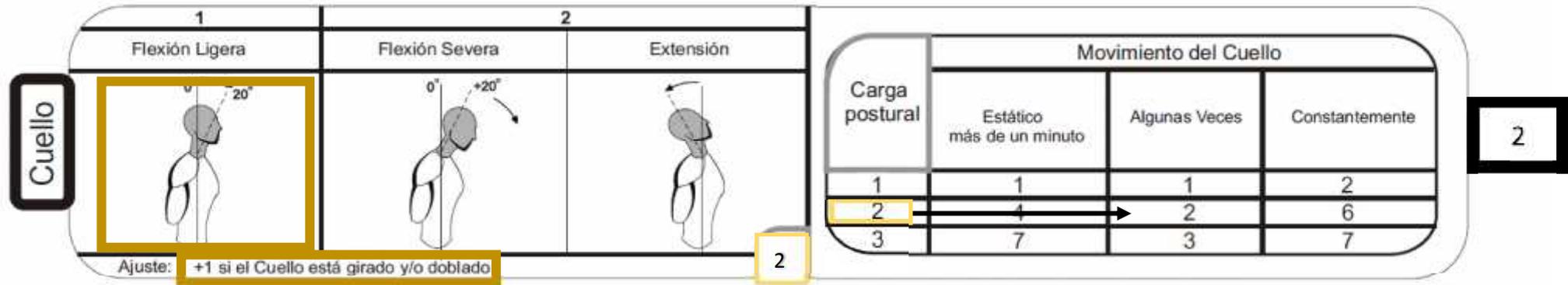


Gráfico 17

Velocidad de trabajo

Ritmo	Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo					4
		Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)	
	<2 h	1	1	3	4	5	
	2-4 h	1	2	3	5	6	
	4-8 h	2	3	4	6	7	
	>8 h	2	4	5	7	7	

Gráfico 18

Esfuerzo de trabajo

Esfuerzo	Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia			2
			< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto	
	Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6	
	Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6	
	Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8	
	Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9	
	Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9	

Gráfico 19
Autoevaluación

Autovaloración	Descripción	Riesgo
	Nada estresante	1
	Un poco estresante	2
	Estresante	3
	Muy estresante	4
	Excesivamente estresante	5

2

Tabla 13 Nivel de riesgo

Tronco	4
Brazo	2
Muñeca	4
Cuello	2
Ritmo	4
Esfuerzo	2
Autovaloración	2
Niveles de riesgo	20

Gráfico 20

Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Resultados generales de la aplicación del método ERIN en las Secretarias

Tabla 14

Riesgo total	Nivel de riesgo	Frecuencia	%
7 - 14	Bajo	2	13
15 - 23	Medio	8	53
24 -35	Alto	4	27
+ 36	Muy alto	1	7
Total		15	100

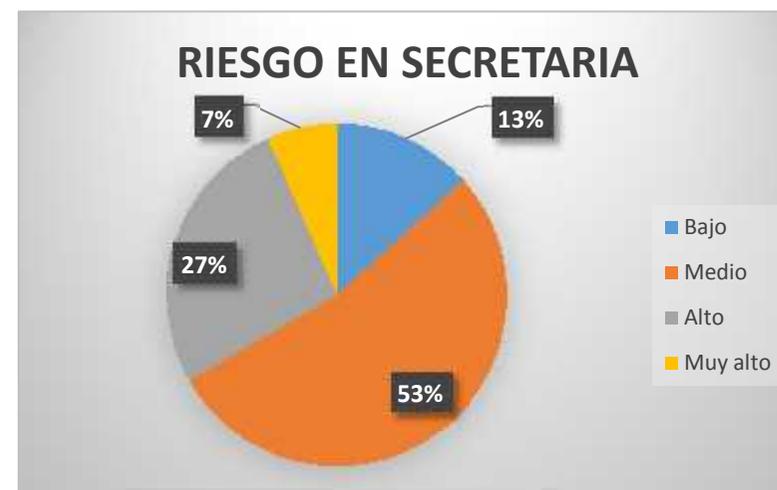


Gráfico 21

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mediante la aplicación del método ERIN en el puesto de trabajo de las Secretarias de la Universidad Técnica de Manabí, se obtuvieron los siguientes resultados: el 53 % se encuentra en un nivel de riesgo medio, un 27 % se localiza en un nivel de riesgo alto, el 13 % está sobre el nivel bajo mientras un 7 % se localiza en un nivel muy alto. Las principales causas de los riesgos que se identificaron se encuentran la flexión ligera y moderada del tronco con giro frecuente, además de la flexión ligera del cuello y muñecas manteniendo permanentemente una forma desviada de su posición normal, y la frecuencia de la extensión ligera del brazo. Por lo cual es necesario que se investigue a fondo y se considere la realización de cambios en el diseño del puesto de trabajo y además se debe capacitar al personal sobre el uso adecuado de la higiene postural, para prevenir la mala adopción de posturas forzadas.

APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN JARDINERÍA

Gráfico 22

Evaluación del Tronco

Tronco	1	2	3	
	Flexión ligera o sentado con buen apoyo	Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo	Flexión severa	Extensión
Ajuste: → 1 si el Tronco está girado y/o doblado				

Carga postural	Movimiento del Tronco			
	Estático más de un minuto	Poco frecuente < 5 veces/min	Frecuente 6-10 veces/min	Muy frecuente > 10 veces/min
1	1	1	2	3
2	3	2	4	5
3	6	3	6	7
4	9	4	8	9

7



Gráfico 23

Evaluación del brazo

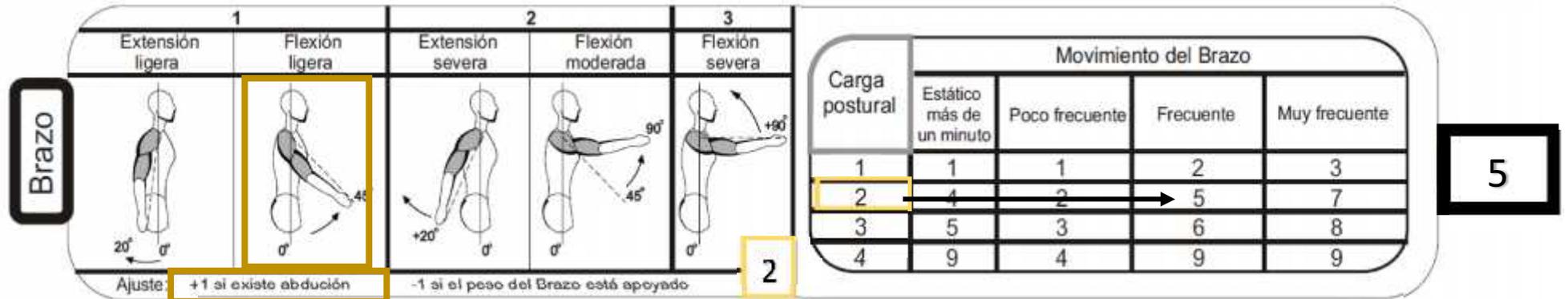
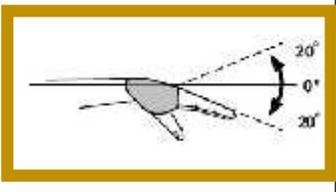
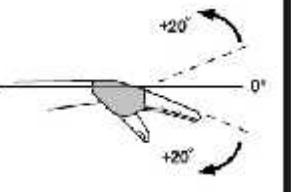


Gráfico 24

Evaluación de la muñeca

Muñeca	1	2	Ajuste	Movimiento de la Muñeca			
	Flexión o extensión ligera	Flexión o extensión severa		Carga postural	Poco frecuente <10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente >20 veces/min
				1	1	2	3
				2	4	5	5
				3	3	5	6

Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girada

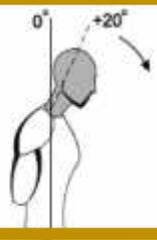
4



Gráfico 25

Evaluación del cuello

Cuello

1	2	
Flexión Ligera	Flexión Severa	Extensión
		
Ajuste: +1 si el Cuello está girado y/o doblado		

Carga postural	Movimiento del Cuello		
	Estático más de un minuto	Algunas Veces	Constantemente
1	1	1	2
2	4	2	6
3	7	3	7



Gráfico 26

Velocidad de trabajo

Ritmo	Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo					3
		Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)	
	<2 h	1	1	3	4	5	
	2-4 h	1	2	3	5	6	
	4-8 h	2	3	4	6	7	
	>8 h	2	4	5	7	7	

Gráfico 27

Esfuerzo de trabajo

Esfuerzo	Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia			6
			< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto	
	Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6	
	Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6	
	Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8	
	Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9	
	Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9	

Gráfico 28
Autoevaluación

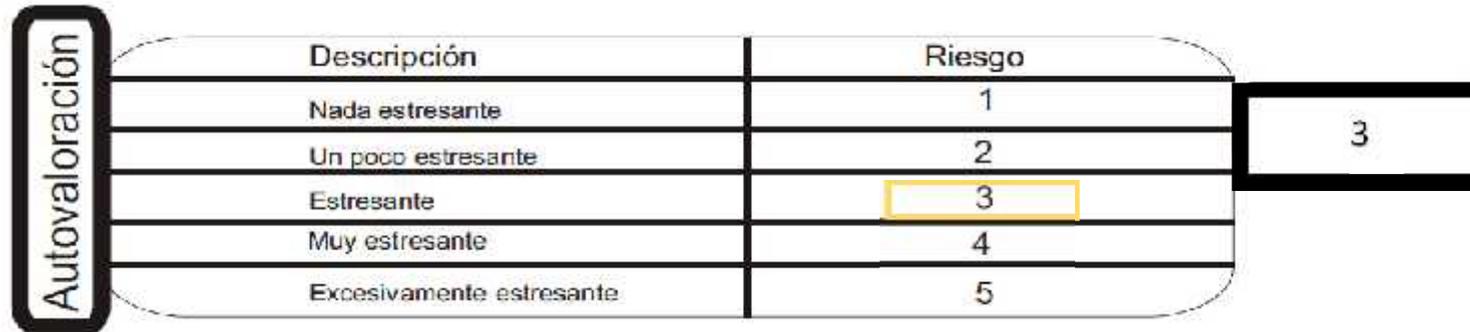


Tabla 15: Nivel de riesgo

Tronco	7
Brazo	5
Muñeca	4
Cuello	3
Ritmo	3
Esfuerzo	6
Autovaloración	3
Niveles de riesgo	31

Gráfico 29

Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Resultados general en jardineros aplicando el método ERIN

Tabla 16

Riesgo total	Nivel de riesgo	Frecuencia	%
7 - 14	Bajo	0	0
15 - 23	Medio	3	20
24 -35	Alto	11	73
+ 36	Muy alto	1	7
Total		15	100



Gráfico 30

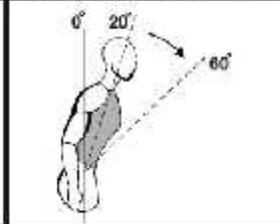
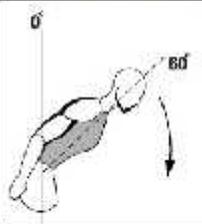
DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mediante la aplicación del método ERIN en el puesto de trabajo de los jardineros de la Universidad Técnica de Manabí, se obtuvieron los siguientes resultados el 73 % se encuentra en un nivel de riesgo alto, un 20 % se localiza en un nivel de riesgo medio, el 7 % está sobre un nivel muy alto mientras el 0 % en nivel bajo de riesgo. Las principales causas de los riesgos que se identificaron se encuentran la flexión moderada del tronco con giro muy frecuente, además de la flexión severa del cuello algunas veces doblado, flexión ligera del brazo y muñeca esta última con desviación frecuente. El trabajo de los jardineros es algo pesado por lo que se nota claramente un esfuerzo perceptible en las actividades que desarrollan, Por lo cual es necesario que se actúe de forma inmediata realizando cambios en un breve periodo de tiempo y además se debe brindar al personal de jardinería de periodos de descansos y rotación de turnos para así dosificar energías en el cumplimiento de sus labores.

APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN CHOFERES

Gráfico 31

Evaluación del Tronco

Tronco	1	2	3	
	Flexión ligera o sentado con buen apoyo	Flexión moderada o sentado mal apoyado o sin apoyo	Flexión severa	Extensión
				
Ajuste: +1 si el Tronco está girado y/o doblado				

Carga postural	Movimiento del Tronco			
	Estático más de un minuto	Poco frecuente < 5 veces/min	Frecuente 6-10 veces/min	Muy frecuente >10 veces/min
1	4	1	2	3
2	3	2	4	5
3	8	3	6	7
4	9	4	8	9



Gráfico 32

Evaluación del brazo

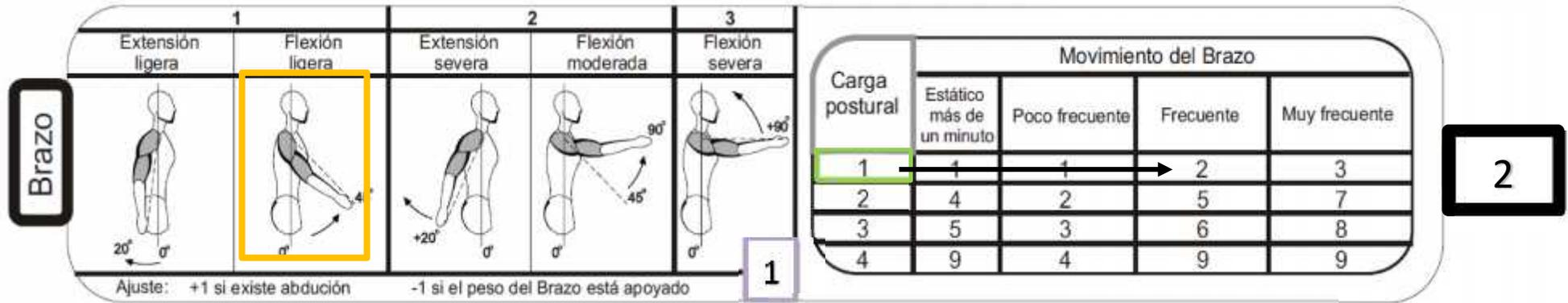


Gráfico 33

Evaluación de la muñeca

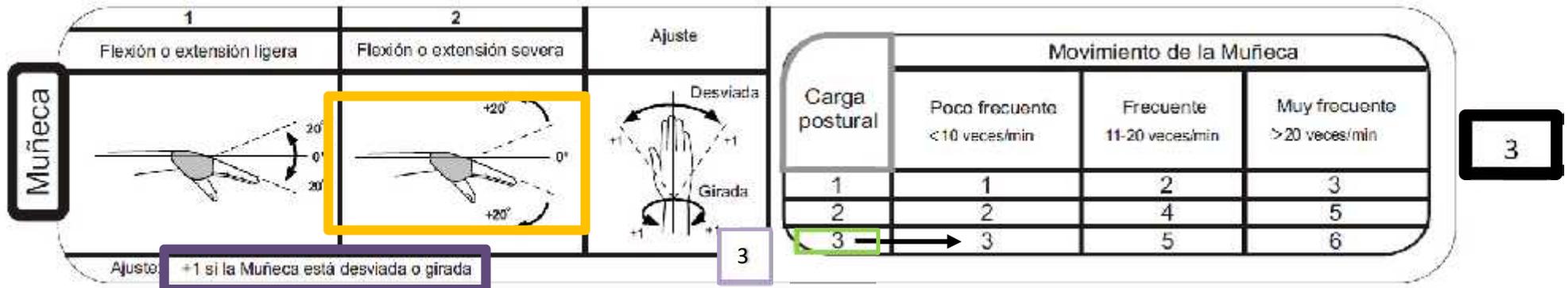


Gráfico 34

Evaluación del cuello

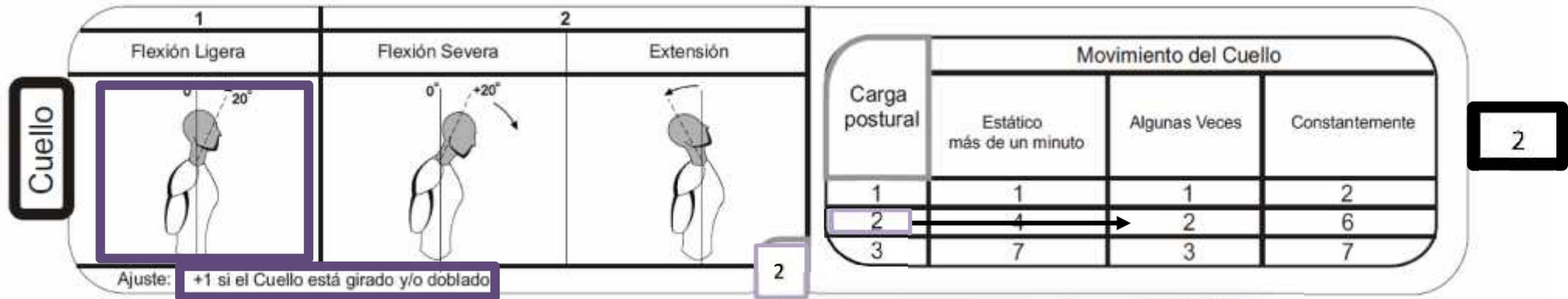


Gráfico 35

Velocidad de trabajo

Ritmo	Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo				
		Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
	<2 h	1	1	3	4	5
	2-4 h	1	2	3	5	6
	4-8 h	2	3	4	6	7
	>8 h	2	4	5	7	7

Gráfico 36

Esfuerzo de trabajo

Esfuerzo	Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia		
			< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
	Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6
	Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6
	Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8
	Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
	Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

Gráfico 37

Autoevaluación

Autovaloración	Descripción	Riesgo	
	Nada estresante	1	2
	Un poco estresante	2	
	Estresante	3	
	Muy estresante	4	
	Excesivamente estresante	5	

Tabla 17: Nivel de riesgo

Tronco	1
Brazo	2
Muñeca	3
Cuello	2
Ritmo	4
Esfuerzo	2
Autovaloración	2
Niveles de riesgo	16

Gráfico 38

Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Resultados general en choferes aplicando el método ERIN

Tabla 18

Riesgo total	Nivel de riesgo	Frecuencia	%
7 - 14	Bajo	2	13
15 - 23	Medio	6	40
24 -35	Alto	5	34
+ 36	Muy alto	2	13
Total		15	100

Gráfico 38



DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mediante la aplicación del método ERIN en el puesto de trabajo de los choferes de la Universidad Técnica de Manabí, se obtuvieron los siguientes resultados el 40 % se encuentra en un nivel de riesgo medio, un 34 % se localiza en un nivel de riesgo alto, el 13 % está sobre el nivel bajo y mientras un 13 % se localiza en un nivel muy alto. Las principales causas de los riesgos que se identificaron se encuentran la flexión ligera del tronco poco frecuente, la flexión ligera frecuente del brazo, la muñeca mantiene una flexión severa algo girada poco frecuente y el cuello permanece en flexión ligera algunas veces girado. Este puesto de trabajo posee un ritmo normal algo pesado, claramente perceptible siendo esta actividad un poco estresante. Es necesario investigar a fondo la problemática y si es posible adecuar cambios.

APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN EL PUESTO DE TRABAJO DEL DOCENTE

Gráfico 39

Evaluación del Tronco

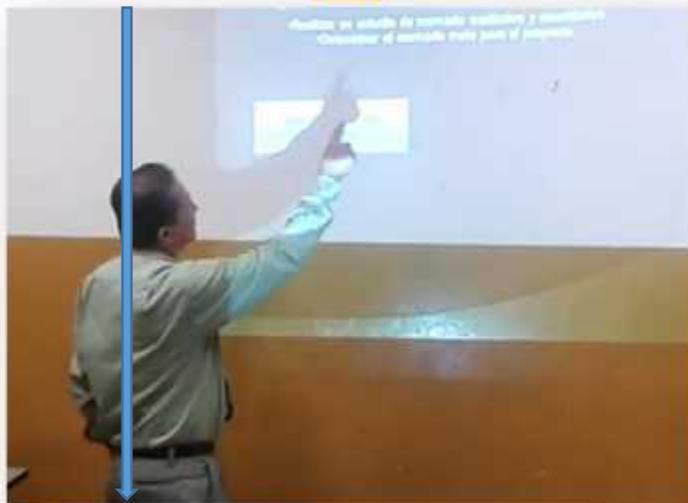
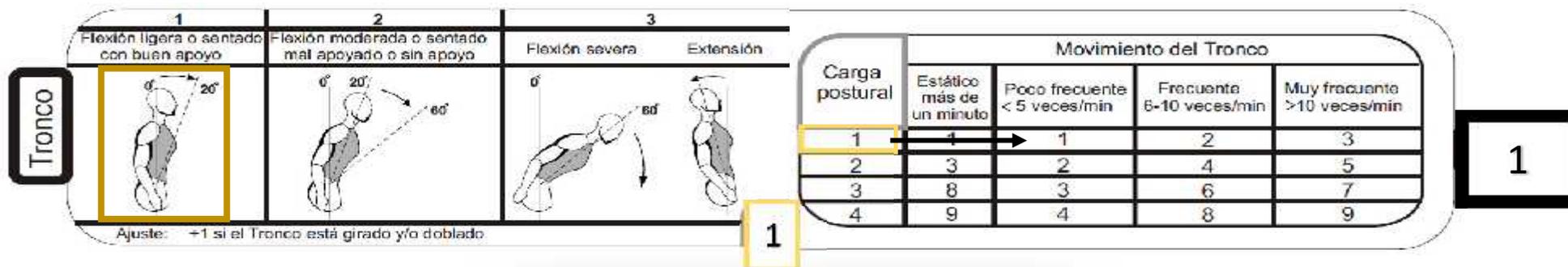


Gráfico 40

Evaluación del brazo

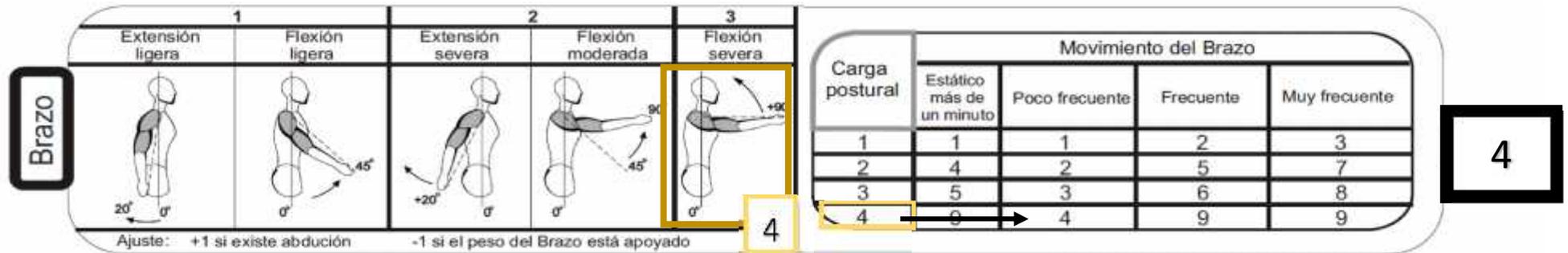


Gráfico 41

Evaluación de la muñeca

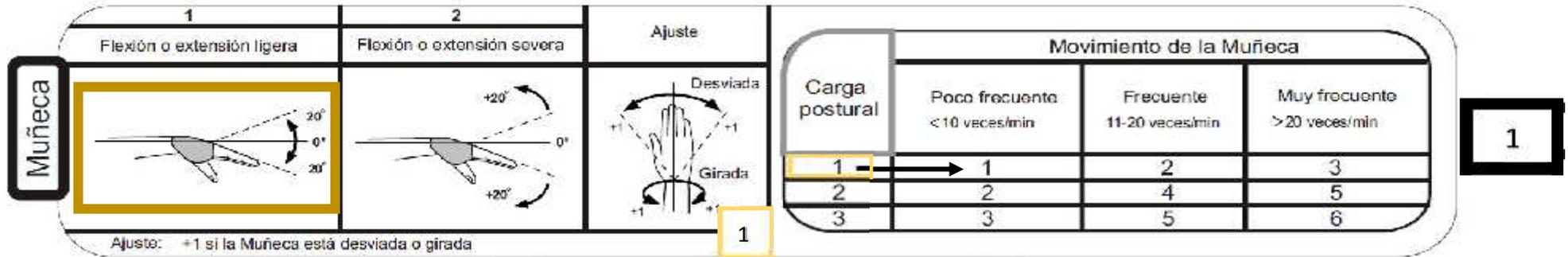


Gráfico 42

Evaluación del cuello

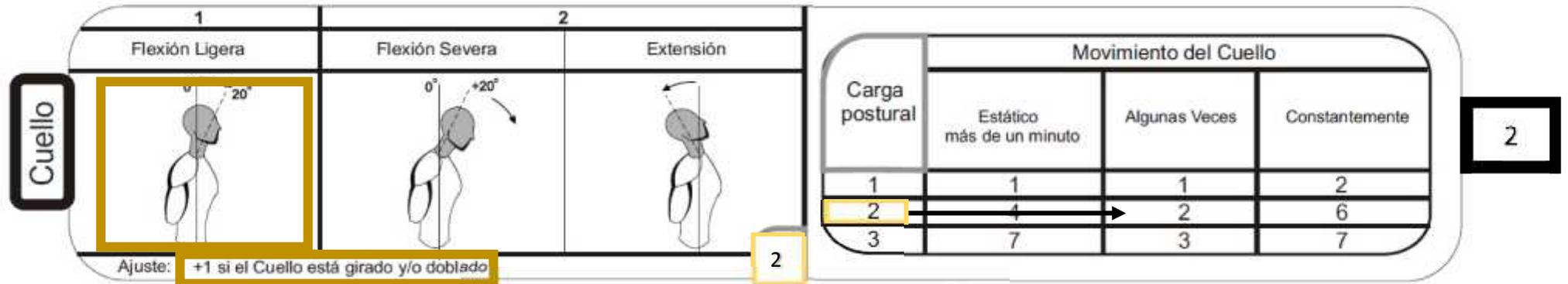


Gráfico 43

Velocidad de trabajo

Ritmo	Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo					3
		Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tomándose su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)	
	<2 h	1	1	3	4	5	
	2-4 h	1	2	3	5	6	
	4-8 h	2	3	4	6	7	
	>8 h	2	4	5	7	7	

Gráfico 44

Esfuerzo de trabajo

Esfuerzo	Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia			2
			< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto	
	Liviano	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6	
	Algo Pesado	Esfuerzo claro-Perceptible	1	2	6	
	Pesado	Esfuerzo evidente-expresión facial sin cambios	3	7	8	
	Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9	
	Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9	

Gráfico 45
Autoevaluación

Autovaloración	Descripción	Riesgo
	Nada estresante	1
	Un poco estresante	2
	Estresante	3
	Muy estresante	4
	Excesivamente estresante	5

2

Tabla 19 Nivel de riesgo

Tronco	1
Brazo	4
Muñeca	1
Cuello	2
Ritmo	3
Esfuerzo	2
Autovaloración	2
Niveles de riesgo	15

Gráfico 46

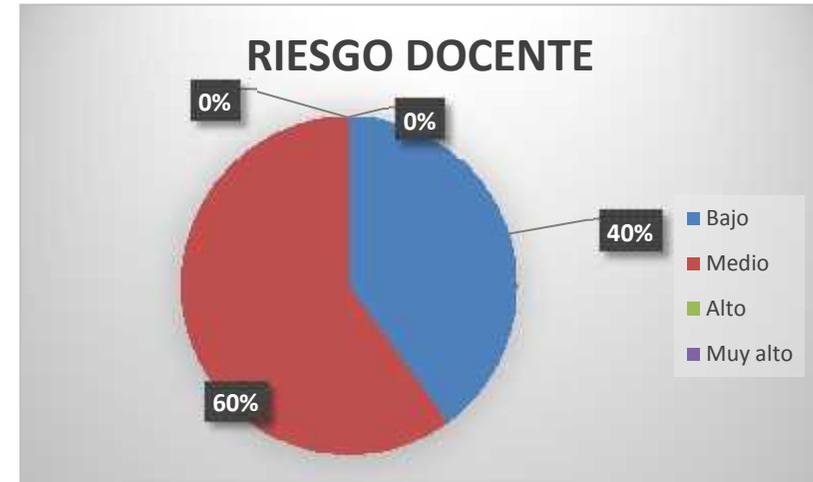
Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve periodo de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Resultados general en choferes aplicando el método ERIN

Tabla 20

Riesgo total	Nivel de riesgo	Frecuencia	%
7 – 14	Bajo	6	40
15 – 23	Medio	9	60
24 -35	Alto	0	0
+ 36	Muy alto	0	0
Total		15	100

Gráfico 47



DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mediante la aplicación del método ERIN en el puesto de trabajo de los docentes de la Universidad Técnica de Manabí, se obtuvieron los siguientes resultados el 60 % se encuentra en un nivel de riesgo medio, un 40 % se localiza en un nivel de riesgo bajo, se obtuvo el 0 % para riesgo alto y muy alto. Las principales causas de los riesgos que se identificaron en este puesto de trabajo se encuentran la flexión ligera del tronco poco frecuente, la flexión severa poca frecuente del brazo, la muñeca mantiene una flexión ligera poco frecuente y el cuello permanece en flexión ligera algunas veces girado. Este puesto de trabajo posee un ritmo normal algo liviano, siendo esta actividad un poco estresante. Es necesario investigar a fondo y hacer cambios si es necesario.

5.3. VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS

Objetivo # 1

Investigar el grado de conocimiento sobre ergonomía y el nivel de riesgo ergonómico al que están expuestos los trabajadores de la Universidad Técnica Manabí.

Para la verificación del primer objetivo específico se tomó en cuenta los datos obtenidos de las interrogantes planteadas en las preguntas 1-2-3.

En la pregunta #1 realizada a los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí con respecto a si conocen sobre la importancia que tiene la ergonomía en los puestos de trabajo se obtuvieron los siguientes resultados: los trabajadores presentan un elevado nivel de desconocimiento con respecto a la conceptualización, funcionalidad y relevancia de la ergonomía en los puestos de trabajo lo que genera la escases de herramientas óptimas para prevenir enfermedades desarrolladas por la exposición de riegos ergonómicos.

En la pregunta #2 da a conocer si el trabajador recibe capacitación periódica sobre los riesgos ergonómicos existentes en su puesto de trabajo se evidencio el descontento que los trabajadores tienen por la poca frecuencia de las capacitaciones en temas como proteger su salud mediante técnicas que permitan identificar y reducir la presencia de riesgos ergonómicos en el desarrollo de sus actividades.

En la pregunta #3 que se refiere si el trabajador conoce de algún tipo de riesgo ergonómico en su lugar de trabajo se pudo constatar que existe poca información sobre el tema antes mencionado, por lo que los trabajadores reportan un alto nivel de sufrir trastornos musculo-esqueléticos, ya que ellos desconocen los efectos a largo tiempo de estar expuestos a la presencia de riesgos ergonómicos generando un deterioro a su salud.

El presente objetivo se lo verifico también mediante la aplicación del método ERIN (Evaluación del riesgo Individual) en 4 diferentes puestos de trabajo específicos los cuales están directamente relacionado con el método en cuestión por lo tanto estos puestos escogidos fueron los de las secretarias, jardineros, docentes y choferes, como resultados se pudo determinar que la adopción de malas posturas es la principal causante de trastornos musculo - esqueléticos en estas actividades. Sin

dejar de considerar la velocidad de las tareas. Los resultados esperados fueron críticos ya que es de suma importancia intervenir en el área estudiada de forma inmediata.

A partir de la idea ergonómica en los puestos de trabajo existen distintos criterios como el de la COLLAHUASI, Elías Apud y Felipe Meyer (Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional), enero 2012 Ergonomía para trabajadores definen a la ergonomía como la ciencia y tecnología preocupada de adaptar los sistemas de trabajo al hombre en base al conocimiento de las capacidades y limitaciones de las personas. Teniendo como objetivos promover la salud, seguridad y calidad de vida laboral en equilibrio con la productividad. Uno de los problemas más comunes en los puestos de trabajo, son las posturas inadecuadas, el sobreesfuerzo por manejo manual de cargas y el trabajo repetitivo, lo que asocia a síntomas musculo – esqueléticos que en el corto plazo pueden producir molestias y pérdida de tiempo, pero con los años pueden llegar a ser causa de enfermedades más serias e incluso incapacitantes. Para evitarlo, es importante poder estimar el riesgo ergonómico, el efecto de la carga postural y el entorno en que se ejerce.³⁹

Los métodos de evaluación ergonómica permiten identificar y valorar los factores de riesgo presentes en los puestos de trabajo para, posteriormente, en base a los resultados obtenidos, plantear opciones de rediseño que reduzcan el riesgo y lo sitúen en niveles aceptables de exposición para el trabajador según los criterios de Sabina Asensio-Cuesta, María José Bastante Ceca. Antonio Diego Más, (Evaluación ergonómica de puestos de trabajo), Primera Edición – 2012.⁴⁰

Es preciso conocer también la manera de elegir un método de trabajo seguro y de utilizar dispositivos y equipo que hagan el trabajo más cómodo y esto concuerda con la observación aplicada mediante la hoja de campo del método ERIN (Evaluación del Riesgo Individual).

³⁹ COLLAHUASI, Elías Apud y Felipe Meyer (Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional), enero 2012

⁴⁰ Evaluación ergonómica de puestos de trabajo:
<https://books.google.com.ec/books?id=v5kFfWOUh5oC&pg=PA7&dq=criterio+cientifico+de+riesgo+ergonomico&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjn7Izw9KbJAhUG4SYKHSFgBI8Q6AEIlzAA#v=onepage&q=criterio%20cientifico%20de%20riesgo%20ergonomico&f=false>

Objetivo # 2

Definir las áreas de trabajo donde exista la mayor probabilidad de que el personal pueda sufrir una enfermedad ocupacional de origen musculo - esqueléticos.

El actual objetivo se lo pudo verificar mediante la aplicación del método ERIN (Evaluación del riesgo Individual) debido a que en base a los datos tabulados de la ficha de observación se pudo observar el nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran expuestos las secretarias, jardineros, docentes y choferes utilizando una muestra a conveniencia, dando como resultado que los puestos que están propenso a sufrir mayormente algún tipo de enfermedad profesional de origen musculo - esqueléticos están determinados secuencialmente de la siguiente manera:

1. Jardineros - Nivel de Riesgo Alto
2. Secretarias - Nivel de Riesgo Medio
3. docentes - Nivel de Riesgo Medio
4. choferes - Nivel de Riesgo Medio

El grado de afectación se determinó en base a las posturas que adoptan los trabajadores al momento de desarrollar las diferentes actividades en su puesto de trabajo en relación al esfuerzo físico – mental percibido y el ritmo de las tareas. Este objetivo también pudo ser verificado con la base de datos proporcionada por el Departamento de Bienestar Estudiantil (Unidad Médica de Seguridad y Salud Ocupacional) sobre las principales causas de morbilidad de los pacientes atendidos desde el mes de enero del 2014 hasta el mes de agosto del 2015 obteniendo los siguientes datos:

Tabla 21

Puestos de trabajo con mayor índice de atenciones por afectaciones musculo – esqueléticas.

	Frecuencia del 2014	Frecuencia Enero - Agosto del 2015
Docentes	224	189
Secretarias	115	89
Auxiliar de Servicio	106	69
Auxiliar de Oficina	97	84
Trabajador de Campo	73	61

Con la ayuda de los aportes científicos de algunos autores como el señor Agustín Gonzales Ruiz los trastornos musculo – esqueléticos son lesiones de los músculos, tendones, ligamentos que suelen afectar a las manos, muñecas, codos, hombros, columna, rodillas o pies. El estatismo postural es un factor de gran incidencia en los dolores y trastornos musculares es la contracción muscular mantenida durante horas, esto se produce a consecuencia de la inmovilización de los segmentos corporales en determinadas posiciones. Los problemas dorsales del estatismo son mayores cuanto más forzada es la postura y cuanto menor es el número de apoyos existentes que alivien la tensión de los músculos.⁴¹

El Dr. Benjamín Villaseñor manifiesta que estos trastornos constituyen un problema de salud pública a nivel mundial. Del total de los costos que se generan por enfermedades profesionales, 40% corresponde a la atención de trastornos músculo-esqueléticos. Datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Los TME forman el 85% de las enfermedades profesionales, 7 de 10 trabajadores informan haber experimentado dolor asociado con los trastornos músculo-esqueléticos.⁴²

⁴¹ Manual de prevención de riesgos laborales en oficina:
<https://books.google.com.ec/books?id=pik6EZ1qNj8C&pg=PA120&dq=prevencion+de+trastornos+m+usculo+esqueletico&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiL-IzNhqfJAhVFQCYKHQYpAocQ6AEIGjAA#v=onepage&q=prevencion%20de%20trastornos%20musculo%20esqueletico&f=false>

⁴²<http://www.uhmasalud.com/blog/bid/284711/Salud-laboral-Trastornos-m%C3%BAsculo-esquel%C3%A9ticos>

Yordan Rodríguez desarrolló el método ERIN que evalúa la postura de las cuatro regiones corporales (Tronco, Brazo, Muñeca y Cuello) y la interacción de éstas con su frecuencia de movimiento. Para ello se utilizan figuras que representan las posturas de las regiones corporales evaluadas otorgándoles diferentes niveles de riesgo, los cuales están descritos con palabras que facilitan la identificación de los rangos de movimiento.

También se evalúa el ritmo de trabajo, que está dado por la interacción entre la velocidad de trabajo y la duración efectiva de la tarea; resultado de la interacción del esfuerzo percibido por el evaluador y su frecuencia y la Autovaloración, en la cual se le pregunta al sujeto su percepción sobre la tarea que realiza.

Como resultado final ERIN ofrece el nivel de riesgo de padecer un DME, a partir del nivel de riesgo global calculado por la suma del riesgo de las siete variables incluidas, recomendando diferentes niveles de acción ergonómica.⁴³

⁴³ <http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/viewFile/350/407>

Objetivo # 3

Investigar la presencia de estrés y las causas que generan la obtención de este factor en el puesto de trabajo.

Para la verificación del tercer objetivo específico se tomó en cuenta los datos que arrojaron las interrogantes planteadas en las preguntas 5-6-7.

En la pregunta #5 efectuada a los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí con respecto a si alguna vez han sufrido presencia de estrés en el desarrollo de sus actividades se obtuvieron los siguientes resultados: los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí en su gran mayoría tienden a sufrir de estrés en el desarrollo de sus actividades laborales por la falta de organización y las limitadas condiciones del espacio físico, lo cual dificulta la realización eficiente del trabajo y perjudica la salud del personal.

En la pregunta #6 se da a conocer el grado de tolerancia en que los trabajadores han sentido presencia de estrés laboral en su puesto de trabajo los resultados obtenidos en esta interrogante demuestran: que la totalidad del personal tienden a sufrir de estrés laboral en un grado muy considerable, por lo cual existe un nivel importante de padecer enfermedades de origen musculo – esqueléticos al no contar con un ambiente propicio que permita desarrollar con agrado las actividades laborales.

En la pregunta #7 se refiere a la principal causa por la cual los trabajadores creen sufrir de estrés laboral mientras cumple con sus actividades los resultados arrojados nos indican lo siguiente: la mayoría padecen de estrés laboral debido a la alta velocidad de las tareas y los plazos ajustados siendo estos factores los más considerables, en menor escala la monotonía y la falta de control de las tareas, la gran exigencia en el cumplimiento de los trabajos originan estrés en las personas que ejecutan las actividades al verse limitados en su operar.

Según los Dres. (Enrique Comín Anadón. Ignacio de la Fuente Albarrán. Alfredo Gracia Galve), El estrés es un fenómeno muy frecuente en el mundo laboral, con graves consecuencias para la salud de la persona que lo padece. Esta patología va en aumento debido a los grandes cambios que está sufriendo el mundo económico y social. Los trabajadores tendrán que ir asumiendo todos estos cambios, posiblemente

cada vez más difíciles de superar, pudiendo llevar esta situación a padecer estrés. En una relación hombre - trabajo o máquina siempre tiene que existir un equilibrio entre la demanda y la respuesta. El estrés laboral aparece cuando este equilibrio falla y la persona no tiene capacidad para superarla.⁴⁴

Las posturas en el trabajo que originan dolor o cansancio, el trabajo a mucha velocidad y con plazos muy ajustados, y el uso cada vez mayor de maquinaria y ordenadores causan unos niveles elevados de TME y estrés de origen laboral. Teniendo en cuenta que uno de los sistemas diana del estrés es el neuromuscular, que se traduce en una respuesta de incremento del tono muscular (hipertonía muscular), es fácil deducir que el estrés puede ser el origen de diversas afecciones musculoesqueléticas que tienen como base un incremento de la tensión muscular.⁴⁵

⁴⁴ El estrés y el riesgo para la salud:

<http://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/estres.pdf>

⁴⁵ <http://www.riesgolab.com/latam/index.php/48-servicios/psicologia-laboral/336-estres-laboral-y-trastornos-musculoesqueleticos>

Objetivo # 4

Determinar las parte del cuerpo superior que mayormente se ven afectada por la presencia de factores de riesgo ergonómico que originan trastornos musculo - esqueléticos en los trabajadores.

Para la verificación del cuarto objetivo específico se tomó en cuenta los datos de las siguientes las interrogantes planteadas en las preguntas 4-8-9-10-11

En la pregunta #4 realizada a los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí con respecto a si han sufrido dolores de espalda (lumbalgia) en el cumplimiento de sus labores y a qué nivel sienten mayor afectación se fundamentan los siguientes resultados: un porcentaje muy alto viene presentando dolencias en la espalda (lumbalgia), presentando problemas de salud alojados mayormente en el área cervical, lumbar y en menor dimensión en la sacra y parte dorsal, concretamente por la falta de información sobre los riesgos que originan estas afectaciones en el cumplimiento del trabajo diario y por la falta de interés de los organismo correspondientes en informar de manera adecuada y continuamente al personal laboralmente activo lo que incide en la productividad de las tareas que diariamente realizan.

En la pregunta #8 que se le realizó al mismo personal en cuanto si alguna vez ha sufrido algún tipo de dolor musculo-esquelético en su integridad física mientras realiza sus actividades laborales se pudo deducir lo siguiente: los trabajadores en un numero altamente considerable sufren de este tipo de dolencias en el cumplimiento de sus tareas.

En la pregunta #9 de acuerdo con la tabulación realizada a los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí se pudo constatar que la mayor presencia de dolores musculo – esqueléticos se encuentran localizadas en el área del tronco, cuello y en menor dimensión se encuentran afectados los brazos y las muñecas, generalmente por la poca información sobre los problemas que originan los riesgos como las malas posturas, movimientos repetitivos, etc.

En la pregunta #10 se da a conocer el grado de tolerancia en que los trabajadores han sentido presencia de dolores musculo - esqueléticos en su puesto de trabajo los resultados obtenidos en esta interrogante demuestran: que la totalidad del

personal tienden a sufrir de estas dolencias en un grado importante, lo que origina una alta posibilidad de padecer enfermedades de origen musculo – esqueléticos al no contar con un ambiente adecuado que permita desarrollar con satisfacción las actividades laborales.

En la pregunta #11 se refiere a la principal causa por la cual los trabajadores creen sufrir de dolores musculo – esqueléticos mientras cumple con sus actividades los resultados arrojados nos indican lo siguiente: la mayoría padecen de dolores musculo- esqueléticos debido a las malas posturas, ritmo y velocidad de las tareas, en menor escala la repetitividad de movimientos, todo esto se debe a la falta de acondicionamiento de los puestos de trabajo lo que imposibilita el funcionamiento óptimo de los trabajadores debido a las dolencias que adquieren en el transcurso de sus actividades.

La Agencia Europea para la Seguridad y la Salud manifiesta que los trastornos musculo - esqueléticos normalmente afectan a la espalda, cuello, hombros y extremidades superiores, aunque también pueden afectar a las extremidades inferiores. Comprenden cualquier daño o trastorno de las articulaciones y otros tejidos.

La mayoría de los TME relacionados con el trabajo se desarrollan a lo largo del tiempo. Normalmente no hay una única causa de los TME, sino que son varios los factores que trabajan conjuntamente. Entre las causas físicas y los factores de riesgos organizativos se incluyen: Manipulación de cargas especialmente al agacharse y girarse, movimientos repetitivos o forzados, posturas extrañas o estáticas, vibraciones, iluminación deficiente o entornos de trabajo fríos, trabajo a un ritmo elevado, estar de pie o sentado durante mucho tiempo en la misma posición.

Existen datos crecientes que vinculan los trastornos musculo esqueléticos con factores de riesgo psicosocial (en especial combinados con riesgos físicos), entre los que se incluyen: Alto nivel de exigencia de trabajo o una escasa autonomía y la escasa satisfacción laboral⁴⁶

⁴⁶ Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo:
<https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

Objetivo # 5

Plantear una propuesta de prevención de riesgos músculo-esqueléticos que fortalezca el desempeño las actividades laborales en los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí.

En la pregunta #14 que se plantea a los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí si les gustaría contar con una propuesta de prevención de riesgos musculo-esqueléticos que fortalezca el desempeño de sus actividades laborales, los criterios tuvieron un nivel de aceptación altamente positivo, lo que permitió confirmar el alcance del objetivo específico permitiendo conseguir el propósito para el logro de esta investigación. Los trabajadores en un alto porcentaje necesitan que se implemente una propuesta que ayude a identificar, evaluar, prevenir y controlar los riesgos de padecer trastornos musculo - esqueléticos en el cumplimiento de sus labores en los diversos puestos de trabajo. Con todos estos argumentos se puede decir que el objetivo específico que pretendía buscar criterios respecto a la prevención de riesgos musculo-esquelético en los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí fue alcanzado favorablemente.

Según el Dr. Miguel E. Acevedo Álvarez; Médico del Trabajo, Ergonomista los protocolos de tratamiento y el adecuado seguimiento médico de los trabajadores lesionados, así como la experiencia del personal médico, representan una fuente de información de gran importancia para los rediseños de actividades y puestos de trabajo donde se han presentado problemas o lesiones, así como para las especificaciones y diseño a realizar en el futuro, donde se evite o reduzca el nivel de riesgo y lesiones.

Una de las primeras actividades que no deben faltar en el programa de ergonomía es la comunicación a todos los empleados, que finalmente estarán involucrados de una forma u otra en el desarrollo del programa de ergonomía, aportando soluciones, o como usuarios finales de los sistemas y sus modificaciones. Por esta razón, es conveniente que todos estén enterados de los fines que se persiguen con el programa, además de proporcionarles una breve capacitación sobre la ergonomía; de esta forma, al momento de desarrollar el programa se encontrará una mayor cooperación de parte de todos los involucrados, e incluso puede haber

algunas personas que se interesen en el tema y deseen participar de una forma más activa.

La base de la ergonomía es la interacción entre áreas diversas del conocimiento humano, por lo que nunca debe despreciarse la percepción y el conocimiento de quienes trabajan directamente en un puesto de trabajo o desarrollan una actividad, ya que posiblemente sean quienes mejor conocen los problemas que se presentan e incluso pueden tener propuestas de solución que resulten útiles, pero también es de suma importancia la participación y compromiso del personal de niveles gerenciales y administrativos, quienes aportan otra visión de las situaciones y conocen otros aspectos de la problemática del trabajo, además de tener el poder de tomar decisiones y aplicar los cambios y rediseños que deriven de los análisis y evaluaciones ergonómicas realizadas.⁴⁷

García P. Anselmo, Hernández S. Andrés y Wilde G. Roberto. (Asesores externos de OIT), en IDC, Sección Laboral. (1994/95), determinan que la capacitación es uno de los procedimientos de personal utilizado por la empresa para la consecución de sus fines organizativos. Puede dirigirse hacia objetivos intermedios, como reducción de desechos, mejora de la calidad o reducción de accidentes.

La capacitación comprende ahora todas las actividades que van, desde la adquisición de una sencilla habilidad motriz, hasta el desarrollo de un conocimiento técnico complejo, la dotación de actitudes administrativas muy elaboradas, y la evolución de actitudes referentes a problemas sociales complicados y discutibles.⁴⁸

⁴⁷ La Ergonomía en los Sistemas de Salud Ocupacional en Chile:
<http://www.ergonomia.cl/eee/ergos06.html>

⁴⁸García P. Anselmo, Hernández S. Andrés y Wilde G. Roberto. (Asesores externos de OIT), en IDC, Sección Laboral. (1994/95) <http://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/capacitar1996.pdf>

5.4. CONCLUSIONES

Al haber concluido el actual trabajo de titulación sobre el Análisis de los riesgos ergonómicos de desórdenes músculo-esquelético, aplicando el método ERIN (Evaluación del Riesgo Individual) en los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí. Se concluye lo siguiente:

- Con esta investigación se puede concluir que los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí poseen un bajo conocimiento sobre el rol que cumple la ergonomía en la prevención de enfermedades en el aparato locomotor mediante la identificación, evaluación y control de los riesgos ergonómicos existentes en los diferentes puestos de trabajo, es por ello que se debe brindar información y dotar de herramientas básicas sobre esta temática para así de esta forma fortalecer sus conocimientos y generar una cultura de autocuidado.
- Mediante este trabajo se pudo evidenciar mediante la utilización del método ergonómico ERIN (Evaluación del riesgo individual) que las áreas de trabajo que se encuentran con mayor riesgo de sufrir enfermedades de origen musculo -esqueléticos son las actividades que desarrollan los jardineros y secretarias es por ello que se debe poner mucho énfasis en la prevención de estos riesgos, para evitar futuras dolencias incapacitantes por estos factores.
- El estrés laboral es un factor que se encuentra latente en la realización de las tareas que ejecutan los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí, debido a la falta de organización y presencia de condiciones inestables del espacio físico lo cual perjudica directamente en la realización eficiente del trabajo y actúa negativamente sobre la salud de los individuos, por lo que es de gran importancia que se eleve el rendimiento del talento humano con la mejora del entorno.
- En este proyecto se pudo conocer el bajo conocimiento de las consecuencias que conlleva la adopción de malas posturas en la realización del trabajo, razones por las cuales un porcentaje muy elevado presentan dolencias en la espalda (lumbalgia), además de problemas de salud alojados mayormente en el área cervical, lumbar y en menor dimensión en la sacra y parte dorsal. También se evidencio presencia de dolores musculo – esqueléticos en el área

del tronco y el cuello, en menor dimensión se encuentran afectados los brazos y las muñecas.

- Mediante la investigación se logró determinar que los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí necesitan de un programa que permita identificar, evaluar, prevenir y controlar los riesgos de padecer desórdenes musculo - esqueléticos en el desarrollo de sus actividades laborales. Además de mantener una vigilancia eficaz que mejore el estado de salud de los empleados afectados por alguna dolencia locomotora, por esta razón el programa debe de juntar de forma integral a los departamentos competentes como lo es el área médica y control de riesgos.

5.5. RECOMENDACIONES

Como futuros Ingenieros Industriales se considera un deber el apoyar con los conocimientos adquiridos en el transcurso de nuestra formación académica a los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí mediante la realización del presente estudio y en base a esto se recomienda:

- Brindar de capacitación audio – visual permanente mediante el desarrollo de talleres prácticos a los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí sobre temas fundamentales como la conceptualización de la ergonomía y la importancia que esta ciencia desempeña en el puesto de trabajo ayudando a controlar y reducir los riesgos que puedan originar en una enfermedad profesional de origen musculo – esqueléticos en las distintas áreas donde el personal desarrolle sus actividades laborales mejorando notablemente la satisfacción y productividad del trabajo realizado.
- El Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de la Universidad Técnica de Manabí debe actuar mediante métodos modernos que identifiquen los riesgos musculo - esqueléticos llevando de forma permanente un programa de prevención, que permita la vigilancia permanente sobre los puestos de trabajo que se encuentran con un alto índice de probabilidad de adquirir enfermedades profesionales derivados de la exposición de factores negativos en las actividades laborales. Además de realizar las adecuaciones necesarias del ambiente laboral en las áreas afectadas y mantener periodos de

descansos y rotación de turnos, para lograr la disminución de los riesgos existentes.

- Es importante que las actividades desarrolladas por los trabajadores de la Universidad de Manabí se cumplan de forma eficiente, buscando siempre mantener ritmos adecuados en la realización de las tareas, contando siempre con periodos de relajación de los músculos del aparato locomotor y con horas estables para la actividad del almuerzo. Es necesario que se intervenga de forma inmediata los puestos de trabajo donde los trabajadores estén expuestos a presencia de estrés, buscando minimizar este riesgo la cual es un factor primordial en padecer futuros desordenes musculo – esqueléticos.
- El Departamento de Bienestar Estudiantil de la Universidad Técnica de Manabí debe llevar un control permanente de los factores negativos que provocan los desórdenes musculo - esqueléticos en las diferentes partes del cuerpo humano en los trabajadores afectados, por lo cual es importante que se ponga en marcha el programa de seguimiento establecido en la propuesta de esta investigación, la cual ayudará a mantener una evaluación rigurosa y una intervención óptima que mejore las condiciones de los trabajadores que sufran de estas molestias musculo - esqueléticas.
- La Universidad Técnica de Manabí debe realizar estudios específicos y profundizar más en la aplicación de métodos ergonómicos confiables en los diferentes puestos de trabajo, por la cual es importante que el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional aplique la metodología que se encuentra incluida en la propuesta de esta investigación, donde se indican algunos métodos confiables como el ERIN (Evaluación del Riesgo Individual), para el seguimiento de riesgos ergonómicos por posturas forzadas en los diferentes puestos de trabajo. Además se incluyen métodos aplicables para las siguientes consideraciones: movimientos repetitivos y levantamiento de cargas.

PRESUPUESTO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

MODALIDAD: PROYECTO INVESTIGATIVO

Tema: “ANÁLISIS DE LOS RIESGOS ERGONÓMICOS DE DESÓRDENES MUSCULO-ESQUELÉTICO, APLICANDO EL MÉTODO ERÍN (EVALUACIÓN DEL RIESGO INDIVIDUAL) EN LOS TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ.”

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN		EGRESADOS
ING. CARLOS LITARDO		Cedeño Vélez Francisco Alexander Moreira Fernández Cristhian Javier
N ⁰	CONCEPTOS	VALORES
1	Transporte	150.00 \$
2	Desarrollo de la Investigación	105.00 \$
3	Suministro, equipo y Materiales	70.00 \$
4	Material bibliográfico, e impresiones	90.00 \$
5	Anillados	5.00 \$
TOTAL.		425.00 \$

CRONOGRAMA VALORADO

DESCRIPCION	SEMANAS										COSTOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recolección de información	X										30 \$
Aplicación de las técnicas		X	X								20 \$
Tabulación , análisis e interpretación de datos				X							5 \$
Desarrollo del marco teórico					X						30 \$
Visualización del alcance de estudio						X					-----
Diseño y construcción de la investigación							X	X			10 \$
Evaluación de los resultados esperados y cumplimiento de los objetivos									X		-----
Desarrollo de recomendaciones y conclusiones										X	-----
Revisión y corrección del trabajo de titulación.										X	10 \$
TOTAL											105 \$

BIBLIOGRAFÍA

Viña, S y Gregori (1987). Ergonomía Ciudad de la Habana, Cuba. Ed: Pueblo y Educación. Pp. 298.

Alonso, A. (2005). El impacto sobre el hombre de la Evolución de los Sistema Hombres-Técnicas-Ambiente. Artículo de Monografía Pp. 1-4 Disp

Wilson, J.R (2001). “A Framework and a context for ergonomics methodology. Evaluation of Human Work. A practical Ergonomics Methodology. J.R. Wilson and E.N. Corlett. London, Taylor and Francis: 1-39.

Alonso, A. (2005). El impacto sobre el hombre de la Evolución de los Sistema Hombres-Técnicas-Ambiente. Artículo de Monografía Pp. 1-4 Disponible en:

Occhipinti, E. y Colombini, D. (1999).Évaluation de L`exposition des membres supérieurs aux mouvements répétitifs: un document de consensus de L`IEA. Newsletter.

COLLAHUASI, Elías Apud y Felipe Meyer (Gerencia de Seguridad y Salud Ocupacional), enero 2012

http://prevalia.es/sites/prevalia.es/files/documentos/aje_ergonomicos.pdf

<http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3819/1/06%20TEF%20075%20TESIS.pdf>

<http://www.ictp.csic.es/ICTP2/sites/default/files/27.MEDIDAS%20DE%20HIGIENE%20POSTURAL.pdf>

<http://www.mutuabalea.com/paginams.asp?pagina=300>

<http://www.croem.es/prevergo/formativo/2.pdf>

<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/76DF548D-769E-4DBF-A18E-8419F3A9A5FB/145886/TrastornosME>.

<http://archivosseguridadlaboral-manueldomene.blogspot.com/2013/02/estres-ergonomico.html>

<https://osha.europa.eu/es/themes/psychosocial-risks-and-stress>

http://www.who.int/occupational_health/publications/en/pwh5sp.pdf

www.trabajoyprevencion.jcyl.es/web/jcyl/.../musculo esqueleticos.pdf

http://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/manuales/manual_tme.pdf

www.trabajoyprevencion.jcyl.es/web/jcyl/.../musculo esqueleticos.pdf

<http://www.amicivirtual.com.ar/Anatomia/08MuscAbdLumbares.pdf>

<http://dea.unsj.edu.ar/biologia2/cuello>

www.trabajoyprevencion.jcyl.es/web/jcyl/.../musculo esqueleticos.pdf

http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME_Clasificacion.htm

<http://www.ergonautas.upv.es/art-tech/evaluacion/evaluacion.htm>

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3819/1/06%20TEF%20075%20TESIS.pdf>

<http://www.atletaergo.com/2011/01/ergonomia-del-puesto-de-trabajo-de-secretaria/>

http://www.noticiaslibro.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=183:el-conductor-de-grandes-vehiculos-y-sus-riesgos-del-trabajo&catid=37:notas-tecnicas&Itemid=58

http://construccionyservicios.ccoo.es/comunes/recursos/99824/doc196681_Guia_Tecnica_de_Buenas_Practicas_Ergonomicas_para_el_Sector_de_Jardineria_y_Paisajismo.pdf

<http://www.casadellibro.com/libro-ergonomia-para-docentes-analisis-del-ambiente-de-trabajo-y-prevencion-de-riesgos/9788478274550/1105842>

<https://www.upc.edu/prevenio/ergonomia-y-psicosocial/recomendaciones-ergonomicas/actividad-docente-en-el-aula>

<http://www.tribuna.cu/ciencia-salud/2012-08-10/prevencion-desordenes-musculo-esqueleticos-origen-laboral>

<ccia.cujae.edu.cu/index.php/siia/siia2010/paper/download/951/100>

http://www.ulaergo.net/arquivos/encontro_cuba.pdf

<http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/viewFile/350/407>

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3819/1/06%20TEF%20075%20TESIS.pdf>

<http://www.ergoyes.com/grupo/es/node/15>

<https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/10925>

http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2015/literal_a/base_legal/A_Constitucion_república_ecuador_2008constitucion.pdf

<http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>

http://www.icv.csic.es/prevencion/Documentos/manuales/manual_tme.pdf

<http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/76DF548D-769E-4DBF-A18E-8419F3A9A5FB/145886/TrastornosME.pdf>

[file:///C:/Users/Andres/Downloads/musculo-esqueleticos%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Andres/Downloads/musculo-esqueleticos%20(1).pdf)

<https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/talento%20humano/SALUD%20OCUPACIONAL/PROGRAMAS/PGTH.05.pdf>

<https://books.google.com.ec/books?id=v5kFfWOUh5oC&pg=PA7&dq=criterio+cientifico+de+riesgo+ergonomico&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjn7Izw9KbJAUG4SYKHSFgBI8>

[Q6AEIzAA#v=onepage&q=criterio%20cientifico%20de%20riesgo%20ergonomico&f=false](#)

<https://books.google.com.ec/books?id=pik6EZ1qNj8C&pg=PA120&dq=prevencion+de+trastornos+musculo+esqueletico&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiL->

[IzNhqfJAhVFQCYKHQYpAocQ6AEIGjAA#v=onepage&q=prevencion%20de%20trastornos%20musculo%20esqueletico&f=false](#)

<http://www.uhmasalud.com/blog/bid/284711/Salud-laboral-Trastornos-m%C3%BAsculo-esquel%C3%A9ticos>

<http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/viewFile/350/407>

<http://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/estres.pdf>

<http://www.riesgolab.com/latam/index.php/48-servicios/psicologia-laboral/336-estres-laboral-y-trastornos-musculoesqueleticos>

<https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>

<http://www.ergonomia.cl/eee/ergos06.html>

<http://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/capacitar1996.pdf>



ANEXOS



FORMULARIO DE PREGUNTAS DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS TRABAJADORES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

Reciba un cordial saludo de parte de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial y de antemano agradecer el apoyo prestado al contestar la siguiente encuesta, misma que ha sido elaborada con fines académicos.

Preguntas:

¿Qué puesto de trabajo desempeña Ud.?

Secretaria () Jardinero () Chofer () Docente ()

1) ¿Conoce usted sobre la importancia de la ergonomía en los puestos de trabajo?

Si () No ()

2) ¿En su lugar de trabajo le brindan capacitación periódica sobre los tipos de riesgos ergonómicos a los que puede estar expuesto en sus tareas laborales?

Mensual () Trimestral () Semestral () Anual () Nunca ()

3) ¿Conoce usted algún tipo de riesgo ergonómico que pueda estar presente en su lugar de trabajo?

Si () No () En parte ()

4) ¿Ha sufrido dolores de espalda (lumbalgia) en el cumplimiento de sus labores en el área donde se desempeña?

Si () No ()

¿QUE NIVEL DE LA ESPALDA CONSIDERA LA MAS AFECTADA EN SU CUERPO?

Cervical () Dorsal () Lumbar () Sacra ()



5) **¿Alguna vez ha sufrido estrés laboral al realizar sus actividades?**

Si () No ()

6) **¿En qué grado de tolerancia ha sentido la presencia de estrés laboral en su puesto de trabajo?**

Alto () Medio () Bajo ()

7) **¿Mencione la causa principal por la cual sufre de estrés laboral mientras cumple con sus actividades?**

Falta de control sobre el trabajo que se realiza. ()

Monotonía ()

Plazos ajustados ()

Trabajo a alta velocidad ()

8) **¿Alguna vez ha sufrido algún tipo de dolor musculoesquelético en su integridad física mientras realiza sus actividades laborales?**

Si () No ()

9) **¿Mencione la parte del cuerpo donde normalmente siente la mayor presencia de dolores musculoesqueléticos durante su jornada laboral?**

Tronco () Cuello () Brazo () Muñeca ()

10) **¿En qué grado de tolerancia ha sentido la presencia de dolores musculoesqueléticos en su puesto de trabajo?**

Alto () Medio () Bajo ()

11) **¿Mencione la principal causa por la que sufre dolores musculoesqueléticos mientras realiza sus actividades laborales?**

Mala Postura ()

Repetitiva frecuencia de movimientos ()



Ritmo y velocidad acelerada de las tareas ()

12) ¿Le gustaría a usted contar con un plan de prevención de riesgos musculoesquelético que fortalezca el desempeño de sus actividades laborales?

Si () No ()



HOJA DE CAMPO

ERIN: Evaluación del Riesgo Individual

- Pasos:**
1. Observe al trabajador y seleccione la postura crítica para la región del cuerpo evaluada. (Auxiliarse con las figuras y el texto).
 2. Adicione el ajuste en caso que corresponda para obtener la Carga postural.
 3. Determine el riesgo por variable dado por la interacción entre la Carga postural y el movimiento de la región del cuerpo; anótelos en la casilla correspondiente.
 4. Determine el valor de riesgo para las variables Ritmo, Esfuerzo y Autovaloración según se indica en cada tabla; anótelos en la casilla correspondiente.
 5. Sume los valores de riesgo para obtener el **Riesgo Total**.
 6. Determine el **Nivel de Riesgo** correspondiente.

Tronco

1	2	3	4
Flexión ligera o sentada con buen apoyo	Flexión moderada o sentada mal apoyada o sin apoyo	Flexión severa	Extensión

Ajuste: +1 si el Tronco está grado y/o doblado

Carga postural	Movimiento del Tronco			
	Estático más de un minuto	Poco frecuente <5 veces/min	Frecuente 6-10 veces/min	Muy frecuente >10 veces/min
1	1	1	2	3
2	3	2	4	5
3	8	3	6	7
4	9	4	8	9

Brazo

1	2	3	4	5
Extensión ligera	Flexión ligera	Extensión severa	Flexión moderada	Flexión severa

Ajuste: +1 si existe abducción +1 si el peso del Brazo está apoyado

Carga postural	Movimiento del Brazo			
	Estático más de un minuto	Poco frecuente	Frecuente	Muy frecuente
1	1	1	2	3
2	4	2	5	7
3	5	3	6	8
4	9	4	9	9

Muñeca

1	2	Ajuste
Flexión o extensión ligera	Flexión o extensión severa	Desviada Girata

Ajuste: +1 si la Muñeca está desviada o girata

Carga postural	Movimiento de la Muñeca		
	Poco frecuente <10 veces/min	Frecuente 11-20 veces/min	Muy frecuente >20 veces/min
1	1	2	3
2	2	4	5
3	3	5	6

Cuello

1	2
Flexión Ligera	Flexión Severa

Ajuste: +1 si el Cuello está grado y/o doblado

Carga postural	Movimiento del Cuello		
	Estático más de un minuto	Algunas veces	Constantemente
1	1	1	2
2	4	2	6
3	7	3	7

Niveles de Riesgo		
Riesgo Total	Nivel de riesgo	Acción recomendada
7-14	Bajo	No son necesarios cambios
15-23	Medio	Se requiere investigar a fondo, es posible realizar cambios
24-35	Alto	Se requiere realizar cambios en un breve período de tiempo
+36	Muy Alto	Se requiere de cambios inmediatos

Ritmo

Duración efectiva de la tarea en (horas)	Velocidad de trabajo				
	Muy lento (Ritmo muy relajado)	Lento (Tránsito en su tiempo)	Normal (Velocidad normal de movimiento)	Rápido (Posible de soportar)	Muy Rápido (Difícil o imposible de soportar)
<2 h	1	1	3	4	5
2-4 h	1	2	3	5	6
4-8 h	2	3	4	6	7
>8 h	2	4	5	7	7

Esfuerzo

Clasificación	Esfuerzo percibido	Frecuencia		
		< 5 por minuto	5-10 por minuto	>10 por minuto
Ligero	Relajado (Esfuerzo poco notorio)	1	2	6
Apto Pesado	Esfuerzo ligero-Perceptible	1	2	6
Pesado	Esfuerzo moderado-Expresión facial de cambios	3	7	8
Muy Pesado	Esfuerzo sustancial-cambios en la expresión facial	6	8	9
Casi Máximo	Uso de hombros y tronco para hacer esfuerzos	7	8	9

Autovaloración

Descripción	Riesgo	
Nada estresante		1
Un poco estresante		2
Estresante		3
Muy estresante		4
Excesivamente estresante		5

Empresa: _____
 Puesto de trabajo: _____
 Trabajador: _____
 Fecha: _____





POBLACIÓN OBJETO DE ESTUDIO

PERSONAL ADMINISTRATIVO	MATRIZ : UTM
SECRETARIAS	124
CHOFERES	24
JARDINEROS	27
PERSONAL DOCENTE	MATRIZ : UTM
PROFESOR AGREGADO MEDIO TIEMPO	11
PROFESOR PRINCIPAL MEDIO TIEMPO	55
PROFESOR AUXILIAR MEDIO TIEMPO	62
PROFESOR AGREGADO TIEMPO COMPLETO	22
PROFESOR AUXILIAR MEDIO TIEMPO	169
PROFESOR PRINCIPAL TIEMPO COMPLETO	171
DOCENTES CONTRATADOS OCASIONALES	229
CONTRATO DE PRESTACION DE SERVICIOS CIVILES PROFESIONALES	57
TOTAL	951

FUENTE: RECURSOS HUMANOS MATRIZ : UTM



LEVANTAMIENTO DE INFORMACION POR MEDIO DE ENCUESTAS





LEVANTAMIENTO DE INFORMACION POR MEDIO DE ENCUESTAS



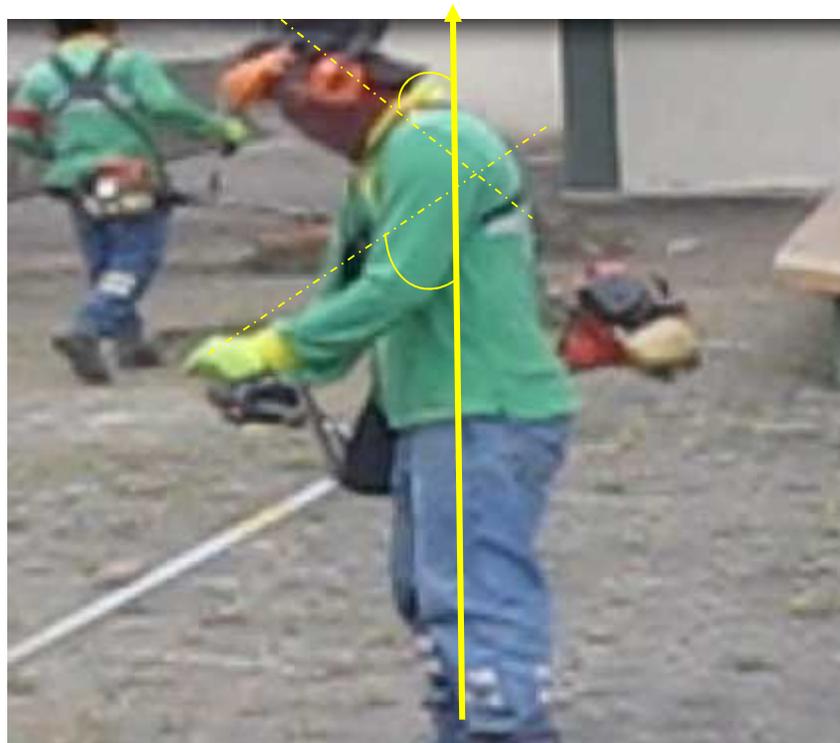


APLICACIÓN DEL METODO ERIN EN DISTINTOS PUESTOS DE TRABAJO



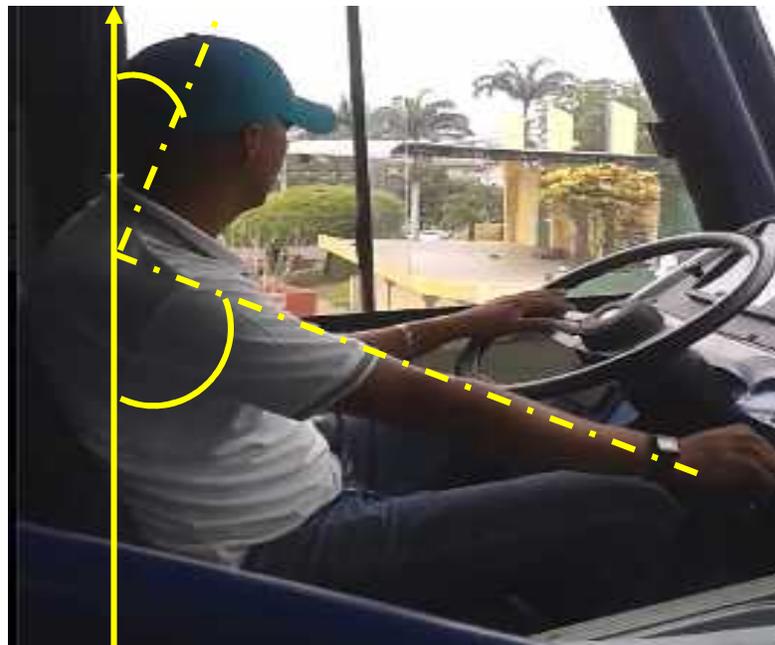


APLICACIÓN DEL METODO ERIN EN DISTINTOS PUESTOS DE TRABAJO



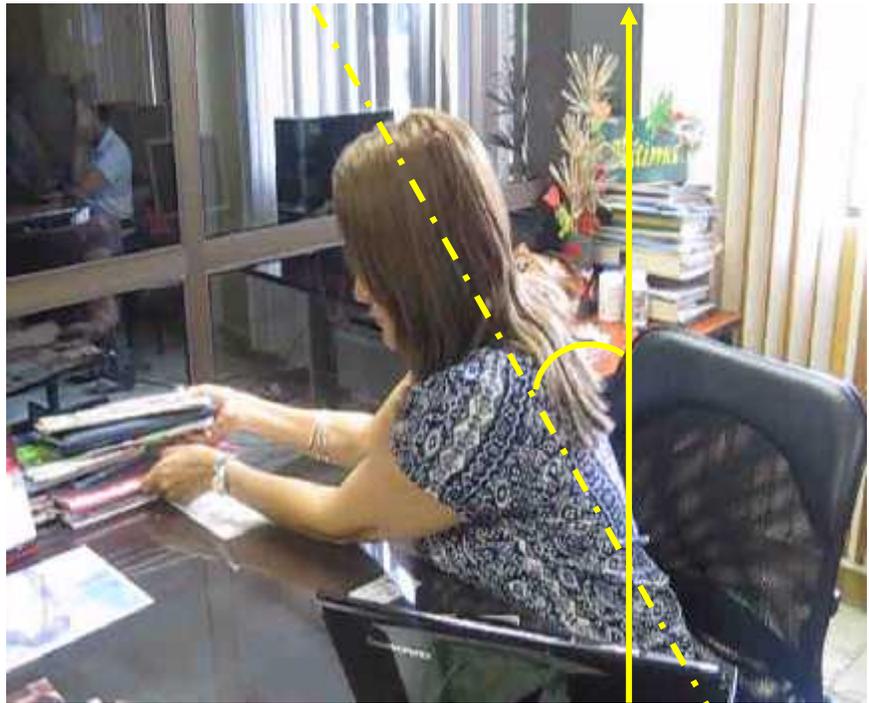


APLICACIÓN DEL METODO ERIN EN DISTINTOS PUESTOS DE TRABAJO



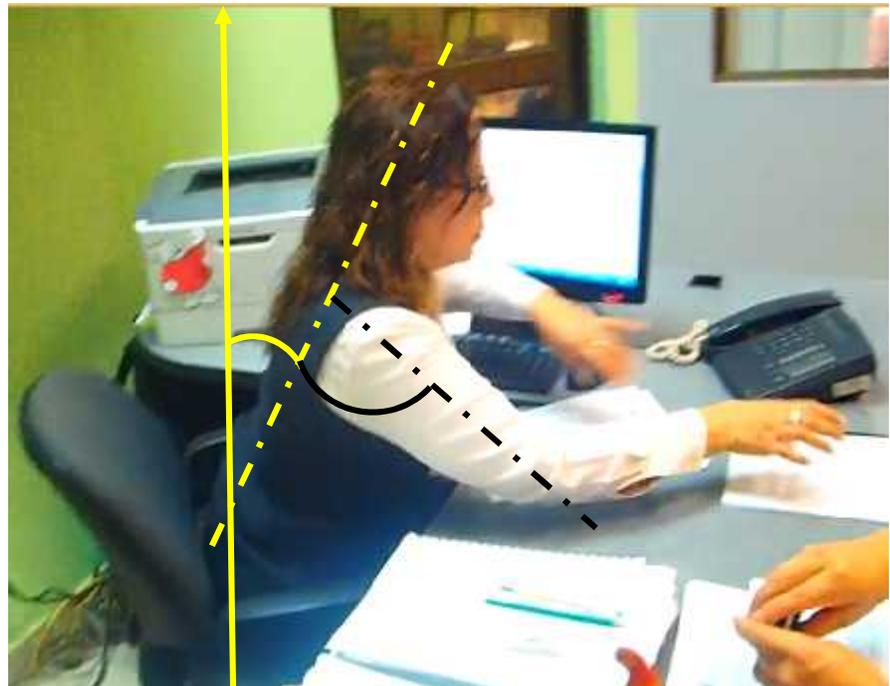
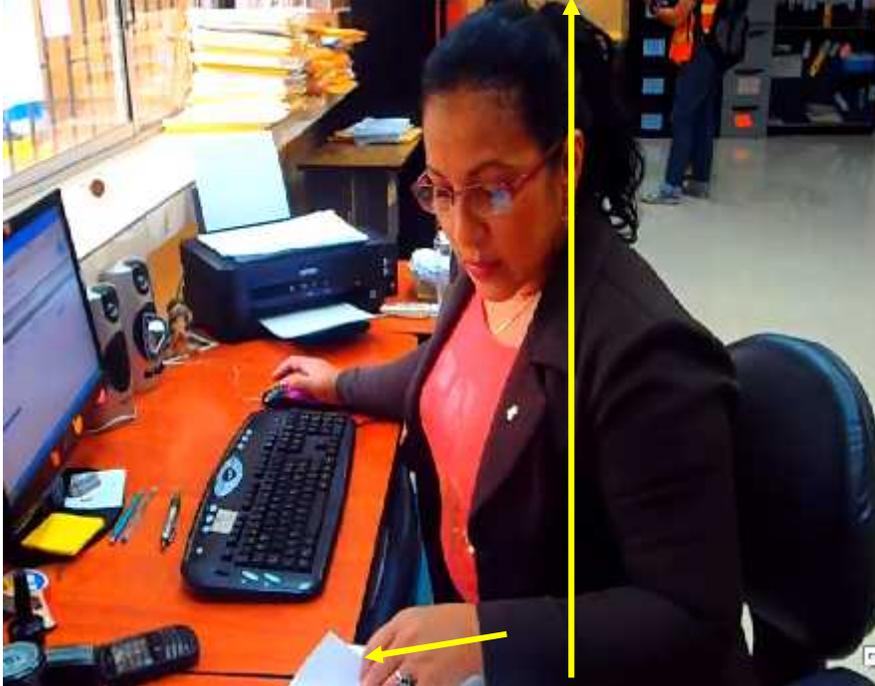


APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN DISTINTOS PUESTOS DE TRABAJO





APLICACIÓN DEL MÉTODO ERIN EN DISTINTOS PUESTOS DE TRABAJO





ACTIVIDADES CON EL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



Verificación de plagio URKUND

Document: EPOVELTO DE TI...JULIADON.docx (016/159K)

Submitted: 2016-12-15 16:49 (-05:00)

Submitted by: crisjaimf@hotmail.com

Receiver: esolis2.uagra@analysis.urkund.com

Message: TESIS PORTOVIEJO [Show full message](#)

96% of this approx. 45 pages long document consists of text present in 17 sources

List of sources	
U	TITULO AC 04-130.docx
T	Tesis FRIN.docx
E	TESIS NAIFA ANABEL COMPLETA.docx
E	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.docx
E	danielley andrea defensa privada.docx
E	CAPITULO - macro TIBES.docx
E	TESIS ROBERTO GUEZAN.pdf

recomendando diferentes niveles de acción ergonómico

1.2.

ANÁLISIS DE LOS DATOS: Pregunta 1 ¿Conoce usted sobre la importancia de la ergonomía en los puestos de trabajo? Tabla 1 Opciones Frecuencia % S: 33 12 No 241 68 Total 274 100

FUENTE: Trabajadores de la UTN ELABORADO: Autores del trabajo de titulación.

Gráfico 1 INTERPRETACIÓN De los 274 trabajadores encuestados de la Universidad Técnica de Manabí, respecto a si tienen conocimientos sobre la importancia de la ergonomía en los puestos de trabajo, un 36% manifestó no conocer sobre la ergonomía y su importancia en el medio laboral y el 12% supo indicar que el tema continúa en sus cursos. El tema ANÁLISIS

Los resultados de este análisis de la encuesta evidencian que los trabajadores de la Universidad Técnica de Manabí en su gran mayoría desconocen la importancia que tiene la ergonomía en el desarrollo de sus actividades laborales, se sabe que el conocimiento de la aplicación de criterios ergonómicos ayuda a elevar el nivel de vida de las personas y mejora la productividad del trabajo, pese a ello no existe el adecuado suministro de información sobre ergonomía por parte de las autoridades competentes lo que influye en el conocimiento de los trabajadores en el tema y a su vez en la terminalidad, por lo que es importante que el Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional existente en la Universidad Técnica de Manabí cumpla con la misión de informar sobre el rol e importancia que tiene la ergonomía en los puestos de trabajo. Pregunta 2

¿En su lugar de trabajo le brindan capacitación periódica sobre los tipos de riesgos ergonómicos a los que