



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR AERONÁUTICO

**CARRERA CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y
TERRESTRE**

**DIAGNÓSTICO INTEGRAL DEL NIVEL DE RIESGO DE LESIONES
MÚSCULO-ESQUELÉTICAS EN LA CORPORACIÓN
ECUATORIANA DE ALUMINIO CEDAL S.A. DE LATACUNGA.**

POR:

SILVA GUERRRERO DIANA CAROLINA

**Trabajo de Graduación como requisito previo para la obtención del Título
de:**

**TECNÓLOGA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD
MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE**

2013

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente Trabajo de Graduación fue realizado en su totalidad por la Srta. Carolina Silva, como requerimiento parcial para la obtención del título de TECNÒLOGA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE.

ING. WILLAMS CAYO
DIRECTOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Latacunga, Noviembre del 2013

DEDICATORIA

A mi Padre, el angelito que desde el cielo día a día siempre me acompaña, es uno de los pilares fundamentales en mi vida, y quien durante su existencia me apoyo para poder alcanzar todas mis metas; a pesar que físicamente ya no está a mi lado seguirá siendo mi mayor inspiración durante el resto de mi vida.

Silva Guerrero Diana Carolina

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, por ayudarme a esforzarme y ser valiente, a mis padres y mi hermano quienes gracias a su apoyo, esfuerzo, y cariño hicieron posible que siga adelante en mis estudios, a aquella persona que siempre estuvo a mi lado apoyándome, brindándome su amor y comprensión. Al Dr. Felipe Herrera por guiarme en el desarrollo de este proyecto.

Agradezco la colaboración prestada por mis profesores de la carrera de manera especial a mi tutor Ing. Willams Cayo y al Ing. Luis Cunuhay.

Por último quiero agradecer a la Corporación Ecuatoriana de Aluminio “CEDAL S.A.” planta Latacunga por darme la apertura para realizar este proyecto de investigación.

Silva Guerrero Diana Carolina

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<i>Pág.</i>
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO I	4
EL TEMA.....	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Justificación.....	5
1.3. Objetivos	6
1.3.1. General.....	6
1.3.2. Específicos	6
1.4. Alcance.....	7
CAPÍTULO II	8
MARCO TEÓRICO.....	8
ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	8
2.1. Seguridad	8
2.1.1. Seguridad Industrial.....	9
2.2. Trabajo	9
2.3. Puesto de Trabajo	9
2.4. Ambiente de Trabajo	10
2.5. Ergonomía.....	10
2.5.1. Objetivo de la ergonomía.	11
2.5.2. Tipos de ergonomía	13
2.5.2.1. Ergonomía preventiva	13
2.5.2.2. Ergonomía geométrica	13
2.5.2.3. Ergonomía ambiental	14
2.5.2.4. Ergonomía temporal.....	14

2.5.2.5. Ergonomía Cognitiva	15
2.5.2.6. Ergonomía Organizacional	15
2.5.2.7. Ergonomía Física	15
• Antropometría	16
• Fisiología	16
• Biomecánica	17
2.6 Lesiones.....	17
2.6.1 Lesiones Músculo Esqueléticas	17
2.6.2 Factores de riesgos músculo-esqueléticas.....	18
2.6.3 Clasificación de las lesiones músculo esqueléticos (LME).....	19
• Patologías articulares:	20
• Patologías peri-articulares:	20
• Patologías óseas:	20
2.6.4. Principales lesiones músculo-esqueléticas y su localización	20
• LME en el cuello y hombros.....	20
• LME en los brazos y el codo.....	21
• LME en la mano y la muñeca	22
• LME en la columna vertebral	23
• LME en los miembros inferiores	24
2.6.5 Características individuales del trabajador que influyen en la generación de Lesiones Músculo-esqueléticas.....	25
2.6.5.1. Influencia de la edad y la antigüedad laboral en las LME.....	25
2.6.5.2. Influencia del género en las LME	25
2.6.5.3. Influencia de determinadas medidas antropométricas en las LME	25
2.6.5.4. Influencia del tabaquismo en las LME	25
2.7. Enfermedades profesionales u ocupacionales	26
2.8. Incapacidad temporal	26
2.8.1. Incapacidad permanente parcial	26
2.9 Ausentismo laboral.....	26
2.10. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS	27
2.10.1. MÉTODO REBA.....	27
2.10.2. MÉTODO RULA	37

2.10.3. MÉTODO OWAS	46
2.10.4. MÉTODO MODSI	56
CAPÍTULO III	68
DESARROLLO DEL TEMA.....	68
3.1. Identificación inicial de las áreas y puestos de trabajo de CEDAL S.A.	68
3.2. Análisis de los puestos de trabajo seleccionados	76
3.3. Desarrollo de Alternativas de Solución.....	87
CAPÍTULO IV	97
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	97
4.1. Conclusiones.....	97
4.2. Recomendaciones.....	98
GLOSARIO.....	99
BIBLIOGRAFÍA	101
LINKOGRAFÍA	102
ANEXOS	102

ÍNDICE DE TABLAS

	<i>Pág.</i>
Tabla 2. 1.- Factores de riesgo.....	19
Tabla 2. 2.- Magnitud del problema de las lesiones musculo esqueléticas	19
Tabla 2.3.- Puntuación del tronco.....	30
Tabla 2.4.- Puntuación del cuello	31
Tabla 2. 5.- Puntuación de las piernas	31
Tabla 2. 6.- Puntuación del brazo.....	32
Tabla 2. 7.- Puntuación del antebrazo.....	33
Tabla 2. 8.- Puntuación de la muñeca.....	33
Tabla 2. 9.- Puntuación inicial para el grupo A.....	34
Tabla 2. 10.- Puntuación inicial para el grupo B	34
Tabla 2. 11.- Puntuación para la carga o fuerzas	35
Tabla 2. 12.- Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas.....	35
Tabla 2. 13.- Puntuación del tipo de agarre.....	35
Tabla 2. 14.- Puntuación C en función de las puntuaciones A y B	36
Tabla 2. 15.- Puntuación del tipo de actividad muscular	36
Tabla 2. 16.- Niveles de actuación según la puntuación final obtenida	37
Tabla 2. 17.- Puntuación del brazo.....	40
Tabla 2. 18.- Puntuaciones del Antebrazo	41
Tabla 2. 19.- Puntuación de la muñeca.....	41
Tabla 2. 20.- Puntuación del giro de la muñeca	42
Tabla 2. 21.- Puntuación del cuello	42
Tabla 2. 22.- Puntuación del troco.....	43
Tabla 2. 23.- Puntuación de las piernas	44
Tabla 2. 24.- Puntuación global para el grupo A	44
Tabla 2. 25.- Puntuación global del grupo B.....	45
Tabla 2. 26.- Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas.....	45
Tabla 2. 27.- Puntuación final.....	46
Tabla 2. 28.- Codificación de las posiciones de la espalda.	50
Tabla 2. 29.- Codificación de las posiciones de los brazos.	51
Tabla 2. 30.- Codificación de las posiciones de las piernas.	51

Tabla 2. 31.- Codificación de la carga y fuerzas soportadas	53
Tabla 2. 32.- Categoría de riesgos y acciones correctivas	53
Tabla 2. 33.- Clasificación de las categorías de Riesgos de Código de los de postura.	54
Tabla 2. 34.- Clasificación de las categorías de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa.	55
Tabla 2. 35.- MODELO SIMPLE PARA LA EVALUACIÓN INTEGRAL DEL RIESGO A LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS (MODSI).....	57
Tabla 3. 1.- Método MODSI - Fundición.....	78
Tabla 3. 2.- Método MODSI - Matricería	79
Tabla 3. 3.- Método MODSI - Extrusión	80
Tabla 3. 4.- Método MODSI - Anodizado	81
Tabla 3. 5.- Método MODSI - Pintura	82
Tabla 3. 6.- Método MODSI - Empaque	83
Tabla 3. 7.- Método MODSI - Estibaje.....	84
Tabla 3. 8.- RESUMEN DEL ANÁLISIS INTEGRAL MÉTODO MODSI	85

ÍNDICE DE FIGURAS

	<i>Pág.</i>
Figura 1. 1.- Parámetros ergonómicos	11
Figura 1. 2.- Porcentaje de lesiones músculo esqueléticas.....	18
Figura 1. 3.- Causas principales de LME en manos, muñecas y hombros.....	23
Figura 1. 4.- Lesiones músculo esqueléticas en la columna vertebral	24
Figura 3. 1.- Proceso Fundición.	69
Figura 3. 2.- Proceso Matricería.	69
Figura 3. 3.- Proceso de Extrusión.	70
Figura 3. 4.- Proceso de Anodizado.	71
Figura 3. 5.- Proceso de Pintura.....	72
Figura 3. 6.- Proceso de Extrusión.	72
Figura 3. 7.- Proceso de Estibaje.	73
Figura 3. 8.- Nivel de Riesgo por Áreas	86

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realiza una evaluación integral del nivel de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en la CORPORACIÓN ECUATORIANA DE ALUMINIO CEDAL S.A., Planta Latacunga. El estudio se realizó identificando las áreas de la empresa, seleccionando un puesto de trabajo por cada una de las mismas, aplicando el método MODSI para establecer una categorización del riesgo de generación de lesiones músculo-esqueléticas y a partir de ello proponer un método de control que ayude a mejorar el bienestar integral, físico y mental de los trabajadores a través de un sistema de pausas activas para prevenir lesiones músculo-esqueléticas, articulares y minimizar el estrés mental de los trabajadores, producidas por malos hábitos, vicios posturales y movimientos repetitivos que ejecutan en la jornada laboral.

Descriptor: Ergonomía, lesiones, puesto de trabajo, ambiente de trabajo, seguridad, pausas activas, movimientos repetitivos, posturas, MODSI.

ABSTRACT

In the present research work is carried out a comprehensive assessment of the level of risk of musculo skeletal injuries in CEDAL ALUMINUM CORPORATION ECUADOR SA, Plant Latacunga. The study was conducted to identify the areas of the company, choosing a job for each of them, using the method MODSI to establish a risk categorization generation of musculo skeletal injuries and from this propose a control method to help improve the well-being, physical and mental health of workers through a system of active breaks to prevent musculo skeletal injuries, joint and minimize workers mental stress, caused by bad habits, bad posture and repetitive movements that run in to the workday.

Descriptors: Ergonomics, injuries, workplace, working environment, safety, active breaks, repetitive movements, postures, MODSI.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación tiene como tema: “EVALUACIÓN INTEGRAL del NIVEL DE RIESGO DE LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS EN LA CORPORACIÓN ECUATORIANA DE ALUMINIO CEDAL S.A. PLANTA LATACUNGA” su importancia radica en el de evaluar el riesgo ergonómico que genera lesiones músculo-esqueléticos en los trabajadores de las áreas: Fundición, matricería, extrusión, anodizado, pintura, empaque, estibaje; para establecer medidas de control que permita minimizar las consecuencias negativas de las enfermedades, lesiones futuras en los trabajadores.

Está estructurado por capítulos: El CAPÍTULO I: EL TEMA, contiene: antecedentes en el cual consta la situación actual de las empresas a nivel nacional y en especial de la que está sujeta esta investigación, justificación describe los motivos y las razones de interés para ejecutar el tema de objeto de estudio, objetivos y alcance que establecen las pautas y los límites de ejecución del proyecto.

El CAPÍTULO II: MARCO TEORICO lo conforma: definiciones y lineamientos que orientan de manera adecuada la ejecución del proyecto investigativo así como los métodos utilizados para realizar la evaluación ergonómica en cada una de las áreas y los puestos de trabajo escogidos para la investigación.

El CAPÍTULO III: DESARROLLO del TEMA lo conforma: La identificación de las áreas de trabajo, el análisis de los puestos de trabajo seleccionados para la aplicación del método MODSI para posteriormente realizar una descripción del control de estos factores de riesgo mediante un sistema de pausas activas.

El CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES lo conforma: las conclusiones y recomendaciones obtenidas de la investigación.

Se concluye con la bibliografía utilizada para la realización de la presente investigación.

CAPÍTULO I

EL TEMA

1.1. Antecedentes

Los dolores de espalda afectan en un total de 44 millones de trabajadores en Europa, constituyendo una de las principales causas del ausentismo laboral, los trastornos músculo-esqueléticos más frecuentes son el dolor de espalda 30% y los dolores musculares en brazos y piernas 17%. Las últimas encuestas realizadas en Europa sobre las condiciones de trabajo indican que numerosos trabajadores consideran que la labor que realizan trae como consecuencia riesgo para su salud, es así que el 28% de ellos manifiestan sufrir problemas de su salud que son agravados por sus empleos anteriores o actuales, a ellos se suma también el desarrollo tecnológico lo cual determina la aparición de nuevos riesgos y también los cambios que se producen en la población activa como es la incorporación de jóvenes generalmente mejor formados relegando a la población trabajadora del sector industrial, al tiempo que los trabajadores incrementan su edad lo cual incrementa los problemas óseo-musculares derivados de su actividad.

En Ecuador uno de los principales factores que influyen en la generación de enfermedades profesionales es el factor ergonómico, puesto que muchos trabajadores no toman en serio dicho constituyente, ya que no parece de vital importancia debido a que las molestias derivadas del mismo, no aparecen inmediatamente, sino con el pasar del tiempo.

La generación de lesiones músculo esqueléticas son un problema que se extiende notable y rápidamente en el sector industrial y en cada ámbito de los sectores productivos e incluso domiciliario, con costos considerables e impacto en la calidad de vida, actualmente contribuyen con la mayor proporción de todos los registros de enfermedades relacionadas con el trabajo.

Razón por la cual el Ministerio de Relaciones Laborales considera como factores de riesgo ergonómico los siguientes: sobre esfuerzo físico levantamiento manual de objetos, movimiento corporal repetitivo, posiciones forzadas: de pie sentado, encorvado y acostado; los cuales deben ser analizados en cada una de las actividades de los puestos de trabajo de las empresas Ecuatorianas.

En el entorno laboral industrial las lesiones músculo esqueléticas, han sido un motivo permanente de preocupación debido al número de trabajadores afectados, así como a su consecuente repercusión económica y social.

En las instalaciones de la Corporación Ecuatoriana de Aluminio CEDAL S. A. planta Latacunga, el fenómeno de las lesiones músculo-esqueléticas (LME) en los trabajadores es un aspecto negativo puesto que se han ido incrementando en el transcurso de los años; es así que existen registros de ausentismo de los trabajadores que han padecido de lesiones, dolencias como: hombro doloroso, lumbalgia, síndrome del túnel carpiano, entre otras. Añadiendo además las pérdidas económicas debido a la ausencia del trabajador a sus actividades.

1.2. Justificación

Dentro del ámbito de la Seguridad y Salud Ocupacional cualquier acción a favor de lograr un ambiente seguro para los trabajadores de CEDAL S.A. es de mucha importancia para disminuir dolencias músculo-esqueléticas que generen enfermedades profesionales a los mismos, lo cual va de la mano a lo mencionado en la Constitución Ecuatoriana referente al buen vivir.

El estudio de los factores de riesgo ergonómicos y su repercusión en la salud de los trabajadores de CEDAL S.A. es de interés ya que se podrá establecer las bases para un control y programas ergonómicos que beneficie al ambiente laboral de la empresa y que también servirá de modelo para otras empresas similares las cuales podrán laborar bajo los parámetros establecidos en la Normativa Ecuatoriana e Internacional en cuanto es lo referente a ambientes ergonómicos favorables y saludables.

Existe la factibilidad para el desarrollo de la investigación por que se dispone de los conocimientos suficientes del investigador, facilidad para acceder a la información de fuentes bibliográficas en cuanto a ergonomía, la total apertura del Gerente de la planta CEDAL S.A. Latacunga, recursos tecnológicos y económicos necesarios, además el tiempo previsto para culminar el trabajo investigativo.

La investigación contribuirá con el cumplimiento de la misión y visión de CEDAL S.A., entre la que se destaca cuidar la salud de los trabajadores de una manera oportuna, equitativa, disminuir el impacto de los diferentes riesgos a los que se expone el trabajador; la visión de CEDAL S.A. es adoptar una cultura de prevención de riesgos para generar ambientes de trabajo seguros.

Con la investigación serán beneficiarias directamente los operarios y ayudantes generales que laboran en la planta CEDAL S.A., ya que se generara un ambiente seguro y saludable desde el punto de vista ergonómico, personas y autoridades ajenas que visiten las instalaciones de la empresa, así como también otras promociones de tecnólogos en Seguridad Aérea y Terrestre, lectores que tengan interés por consultar.

1.3. Objetivos

1.3.1. General

Realizar el Diagnóstico integral del nivel de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en diferentes actividades laborales de la industria CEDAL aluminio de Latacunga en el 2013.

1.3.2. Específicos

- Investigar la información requerida para determinar los factores que inciden en la generación de lesiones músculo-esqueléticas.
- Analizar los puestos de trabajo mediante la aplicación de instrumentos cuali-cuantitativos para determinar las condiciones ergonómicas del personal operativo de la planta CEDAL S.A. de Latacunga.

- Proponer alternativas de solución para el mejoramiento de las condiciones laborales del personal operativo mediante la aplicación del método MODSI.

1.4. Alcance

Desde la investigación teórica del objeto de estudio, la delimitación de la muestra a ser investigada, la recopilación, análisis e interpretación de resultados hasta el planteamiento de una propuesta de solución que permita mejorar las condiciones ergonómicas de trabajo del personal que se encuentra actualmente laborando en la Corporación Ecuatoriana de Aluminio CEDAL S.A planta Latacunga.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Realizado un recorrido por las principales bibliotecas de las universidades se encontró que en la Universidad Técnica de Ambato existe una tesis cuyo tema es: “Estudio ergonómico de los puestos de trabajo en Maquinaria pesada y extrapesada en el área minera de Constructoras Alvarado-Ortiz, para disminuir los Problemas músculo-esqueléticos y mejorar el ambiente Laboral de los trabajadores”, **Elaborado por:** Erika Maricela Capuz Balladares cuya conclusión principal es: Del análisis del riesgo se identificó la presencia de Dolores lumbares como principal causa de trastornos músculo esquelético en los operadores de maquinaria en la Constructoras Alvarado-Ortiz.

Las condiciones actuales de trabajo como se ejecutan, pueden causar Trastornos Músculo esqueléticos con riesgo Intolerable por lo que este trabajo es peligroso y de alto riesgo.

En la Corporación Ecuatoriana de Aluminio CEDAL S.A. planta Latacunga no se ha elaborado ninguna investigación de este tipo razón por la cual los trabajadores desconocen los riesgos al que están expuestos en cuanto a la generación de lesiones músculo-esqueléticas.

2.1. Seguridad

“Se puede referir a la seguridad como la ausencia de riesgo o también a la confianza en algo o alguien. Sin embargo, el término puede tomar diversos sentidos según el área o campo a la que haga referencia.

Según la pirámide de Maslow, la seguridad en el hombre ocupa el segundo nivel dentro de las necesidades de déficit.”¹

2.1.1. Seguridad Industrial

“La seguridad industrial es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en la industria. Parte del supuesto de que toda actividad industrial tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión.

Los principales riesgos en la industria están vinculados a los accidentes, que pueden tener un importante impacto ambiental y perjudicar a regiones enteras, aún más allá de la empresa donde ocurre el siniestro.

La seguridad industrial, por lo tanto, requiere de la protección de los trabajadores (con las vestimentas necesarias, por ejemplo) y su monitoreo médico, la implementación de controles técnicos y la formación vinculada al control de riesgos.

Cabe destacar que la seguridad industrial siempre es relativa, ya que es imposible garantizar que nunca se producirá ningún tipo de accidente. De todas formas, su misión principal es trabajar para prevenir los siniestros”²

2.2. Trabajo

Es toda actividad humana que tiene como finalidad la producción de bienes y servicios.

2.3. Puesto de Trabajo

Se entiende por puesto de trabajo a aquello al espacio que uno ocupa en una empresa, oficina, institución o entidad etc. desarrollando algún tipo de actividad o empleo. En ese puesto de trabajo la mayoría de las veces la persona deberá

¹ www.wikipedia.org/wiki/Seguridad

² www.definición.de/seguridad-industrial

compartir su tiempo con compañeros que desarrollarán la misma tarea y con los cuales probablemente se consolide algún tipo de relación de compañerismo o solidaridad.

2.4. Ambiente de Trabajo

El Ambiente de trabajo o también denominado Clima Laboral, se define como la apreciación que tiene el trabajador de su ambiente laboral.

2.5. Ergonomía

“Derivada del griego (ergon = trabajo) y (gnomos = Ley), el término denota la ciencia del trabajo. Es una disciplina sistemáticamente orientada, que ahora se aplica a todos los aspectos de la actividad humana.

La ergonomía es el proceso de adaptar el trabajo al trabajador. Se encarga de diseñar las máquinas, las herramientas y la forma en que se desempeñan las labores, para mantener la presión del trabajo en el cuerpo a un nivel mínimo. La ergonomía pone énfasis en cómo se desarrolla el trabajo, es decir qué movimientos corporales hacen los trabajadores y qué posturas mantienen al realizar sus labores. La ergonomía también se centra en las herramientas y el equipo que los trabajadores usan, y en el efecto que éstos tienen en el bienestar y la salud de los trabajadores.”³

³ www.losh.ucla.edu/losh/resources-publications/factsheets/ergo_spanish.psf



Figura 1. 1.- Parámetros ergonómicos
Fuente: es.wikipedia.org/wiki/Ergonomía

2.5.1. Objetivo de la ergonomía.

“El objetivo básico de la ergonomía es conseguir la eficiencia en cualquier actividad realizada con un propósito, eficiencia en el sentido más amplio, de lograr el resultado deseado sin desperdiciar recursos, sin errores y sin daños en la persona involucrada o en los demás. No es eficaz desperdiciar energía o tiempo debido a un mal diseño del trabajo, del espacio de trabajo, del ambiente o de las condiciones de trabajo.

La ergonomía es garantizar que el entorno de trabajo esté en armonía con las actividades que realiza el trabajador. Este objetivo es válido en sí mismo, pero su consecución no es fácil por una serie de razones. El operador humano es flexible y adaptable y aprende continuamente, pero las diferencias individuales pueden ser muy grandes. Algunas diferencias, tales como las de constitución física y fuerza, son evidentes, pero hay otras, como las diferencias culturales, de estilo o de habilidades que son más difíciles de identificar.”⁴

“Por otro lado uno de los objetivos fundamentales para la ergonomía es la búsqueda de la buena racionalización técnico-económica, tratando de hallar la

⁴ (<http://www.prevencion.wordpress.com>, 2007, pág. 2)

correcta coordinación funcional del acople hombre máquina y procurando un buen rendimiento del sistema laboral en vista de un incremento de la rentabilidad.”⁵

Los siguientes puntos están entre los objetivos generales de la ergonomía:

- Reducción de lesiones y enfermedades ocupacionales.
- Disminución de los costos por incapacidad de los trabajadores.
- Aumento en la productividad y calidad.
- Aumento en la productividad y eficacia.
- Fiabilidad.
- Satisfacción con el trabajo.
- Desarrollo personal.
- Aplicación de las normas existentes.
- Disminución de la pérdida de materia prima.
- Disminución del ausentismo.
- Aumento del confort y el bienestar de los trabajadores.
- Aseguramiento de condiciones que favorezcan un trabajo de calidad.

Es el enfoque en el ser humano y su interacción con los productos, equipo, instalaciones, procedimientos y medio ambiente usando en el área de trabajo y en su diario vivir.

La función de la ergonomía en las empresas va más allá: concebir, conjuntamente con responsables técnicos, máquinas, organizaciones, dispositivos técnicos, formaciones, que permitan alcanzar los objetivos de la producción y al mismo tiempo garanticen el bienestar físico, psíquico y social de las personas.

Ocupa un lugar destacado en aquella teoría preventiva más moderna. Dicho pensamiento amplía el ámbito de intereses preventivos al interior de una institución o empresa, pasando desde una mirada inicial centrada en evitar lesiones, a un punto de vista integral, sistémico y complejo en el cual persiste el interés en prevenir los daños a las personas (problemas de seguridad) y a la

⁵ (AREF. A, FERNÁNDEZ. W., 2007)

propiedad, pero también se interesa en evitar los defectos (problemas de calidad) y los desperdicios (problemas de productividad).

2.5.2. Tipos de ergonomía

2.5.2.1. Ergonomía preventiva

“La Ergonomía Preventiva es el área de la ergonomía que trabaja en íntima relación con las disciplinas encargadas de la seguridad e higiene en las áreas de trabajo. Dentro de sus principales actividades se encuentra el estudio y análisis de las condiciones de seguridad, salud y confort laboral.

Los especialistas en el área de ergonomía preventiva también colaboran con las otras especialidades de la ergonomía en el análisis de las tareas, como es el caso de la biomecánica y fisiología para la evaluación del esfuerzo y la fatiga muscular, determinación del tiempo de trabajo y descanso, etcétera.

Se describen los cambios que generan un nuevo desarrollo de la Ergonomía como ciencia: envejecimiento de la fuerza de trabajo, cambios en los valores de las personas, desarrollo de la tecnología, globalización de la competencia e insuficiencias de las aplicaciones tradicionales de la Ergonomía. Se define lo que es la Macro ergonomía, y se detallan las características del diseño organizativo y de gestión a tener en cuenta: centralización, formalización y complejidad.”⁶

2.5.2.2. Ergonomía geométrica

“Puede definirse como el estudio de las relaciones entre hombre y condiciones métricas y posicionales de su puesto, con una tendencia a conseguir el máximo confort. Al ser el hombre una estructura móvil, sus necesidades serán satisfechas al alcanzar un confort geométrico definido por:

Confort posicional: resultado de la correcta interacción entre el puesto de trabajo y el cuerpo, por lo que hay que considerar los datos antropométricos relevantes.

⁶ www.ergonomiapreventiva

Los estudios en este terreno se dirigen fundamentalmente al diseño de puestos de trabajo y elementos que lo constituyen (asientos, herramientas), así como a las posturas adecuadas.

Confort cinético-operacional: que estudia el movimiento muscular en relación a su acoplamiento a la tarea y analiza y diseña los mandos y mecanismos de operación en función del rendimiento, del consumo energético, el esfuerzo y la fatiga, condicionados por la flexibilidad, precisión, esfuerzo, rapidez y fatiga muscular.

Relación de seguridad, dirigida a la protección del hombre contra los elementos agresivos de la máquina.”⁷

2.5.2.3. Ergonomía ambiental

“Es la parte de la Ergonomía que estudia y desarrolla las relaciones entre el hombre y los factores ambientales que condicionan su estado de salud y de confort.

En este ámbito se estudian dos grandes grupos de factores aparte de los de tipo psicosocial que son:

- Factores físicos: térmicos, luminoso-visuales, auditivos y dinámicos (vibraciones)
- Factores físicos y biológicos.⁸

2.5.2.4. Ergonomía temporal

“Busca el bienestar del trabajador en relación con los tiempos de trabajo, teniendo en cuenta el tipo de organización, las cargas y los contenidos del mismo. Estudia los horarios de trabajo, la duración de las jornadas, optimización de pausas y

⁷ Ww.ergo-laboral.blogspot.com

⁸ www.buenastareas.com/ensayos/Ergonom%C3%ADa-Ambiental

descansos, ritmos de trabajo, evaluando la relación fatiga-descanso en sus aspectos físicos y psicológicos.”⁹

2.5.2.5. Ergonomía Cognitiva

“La ergonomía cognitiva (o también llamada 'cognoscitiva') se interesa en los procesos mentales, tales como percepción, memoria, razonamiento, y respuesta motora, en la medida que estas afectan las interacciones entre los seres humanos y los otros elementos componentes de un sistema.”¹⁰

2.5.2.6. Ergonomía Organizacional

“La Ergonomía Organizacional se preocupa por la optimización de sistemas socio-técnicos incluyendo sus estructuras organizacionales, las políticas y los procesos. Son temas relevantes a este dominio los factores psicosociales del trabajo, la comunicación, la gerencia de recursos humanos, el diseño de tareas, el diseño de horas laborables y trabajo en turnos, el trabajo en equipo, el diseño participativo, la ergonomía comunitaria, el trabajo cooperativo, los nuevos paradigmas del trabajo, las organizaciones virtuales, el teletrabajo y el aseguramiento de la calidad.”¹¹

2.5.2.7. Ergonomía Física

“La ergonomía física se interesa por las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del hombre en su relación con la actividad física. Sus temas pertinentes comprenden las posturas de trabajo, la manipulación de objetos, los movimientos repetitivos, los problemas músculo-esqueléticos, la disposición del puesto de trabajo, la seguridad y la salud.”¹²

⁹ www.ergonomia2.tripod.com/

¹⁰ www.ergo-laboral.blogspot.com/2008/07/tipos-de-ergonomia.html

¹¹ www.buenastareas.com/ensayos/Ergonomia-Organizacional/273764.html

¹² www.monografias.com/trabajos17/ergonomia/ergonomia.shtml

- **Antropometría**

El término antropometría proviene del griego anthropos (hombre) y metrikos (medida) y trata del estudio cuantitativo de las características físicas del hombre.

La antropometría es una disciplina fundamental en el ámbito laboral, tanto en relación con la seguridad como con la ergonomía. La antropometría permite crear un entorno de trabajo adecuado permitiendo un correcto diseño de los equipos y su adecuada distribución, permitiendo configurar las características geométricas del puesto, un buen diseño del mobiliario, de las herramientas manuales, de los equipos de protección individual, etc.

Se trata de organizar y diseñar los puestos de trabajo determinando los espacios necesarios para desarrollar la actividad de manera que la persona pueda desarrollar su trabajo realizando todos los movimientos requeridos por la tarea sin verse expuesta a posibles riesgos derivados de la falta de espacio”¹³.

- **Fisiología**

La fisiología (del griego physis, 'naturaleza', y logos, 'conocimiento, estudio') es la ciencia biológica que estudia las funciones de los seres orgánicos. Esta forma de estudio reúne los principios de las ciencias exactas, dando sentido a aquellas interacciones de los elementos básicos de un ser vivo con su entorno y explicando el porqué de cada diferente situación en que se puedan encontrar estos elementos. Igualmente, se basa en conceptos no tan relacionados con los seres vivos como pueden ser leyes termodinámicas, de electricidad, gravitatorias, meteorológicas, etc. Para que la fisiología pueda desarrollarse hacen falta conocimientos tanto a nivel de partículas como del organismo en su conjunto interrelacionando con el medio. Todas las teorías en fisiología cumplen un mismo objetivo, hacer comprensibles aquellos procesos y funciones del ser vivo y todos sus elementos en todos sus niveles.

¹³ ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN (2007). Requisitos generales para el establecimiento de bases de datos antropométricos. UNE-EN ISO 15535. Madrid: AENOR, 28 p.

- **Biomecánica**

“La biomecánica es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos (fundamentalmente del cuerpo humano).

Esta área de conocimiento se apoya en diversas ciencias biomédicas, utilizando los conocimientos de la mecánica, la ingeniería, la anatomía, la fisiología y otras disciplinas, para estudiar el comportamiento del cuerpo humano y resolver los problemas derivados de las diversas condiciones a las que puede verse sometido”¹⁴.

2.6 Lesiones

Una lesión es un cambio anormal en la morfología o estructura de una parte del cuerpo producida por un daño externo o interno. Las heridas en la piel pueden considerarse lesiones producidas por un daño externo como los traumatismos.

Las lesiones se manifiestan con dolor y limitación funcional de la zona afectada, que dificultan o impiden realizar el trabajo, producen una alteración de la función o fisiología de órganos, sistemas y aparatos, trastornando la salud y produciendo enfermedad.

2.6.1 Lesiones Músculo Esqueléticas

“Las lesiones músculo-esqueléticas (LME) son aquellas síntomas caracterizados por molestia, daño dolor en estructuras como músculos, huesos, tendones, entre otras. Estos trastornos cada año cobran mayor importancia a nivel nacional y mundial.

¹⁴ LLANESA J. (2011). Ergonomía y Psicología Aplicada. 15ª Edición. Editorial Lex Nova.

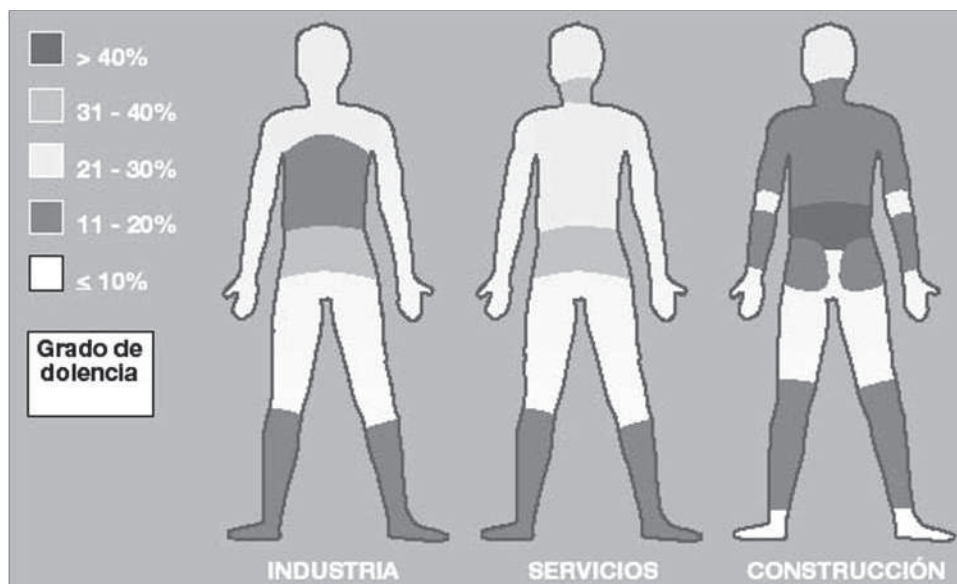


Figura 1. 2.- Porcentaje de lesiones músculo esqueléticas

Fuente: Asociación en Salud Laboral (2008). Manual de Trastornos Músculo Esqueléticos.

Este tipo de trastornos constituyen una de las principales causas de ausentismo laboral en todo el mundo y es un área prioritaria de la salud laboral, los mismos se han incrementado de una manera exponencial en las últimas décadas, afectando a trabajadores de todos los sectores y ocupaciones, independiente de la edad y el género.

Constituyen la mayor proporción de todos los registros sobre enfermedades relacionadas con el trabajo y representan gran parte de las enfermedades ocupacionales registradas, los desórdenes músculo- esqueléticos son la mayor causa de ausentismo e incapacidad, por sobre muchas otras enfermedades”¹⁵.

2.6.2 Factores de riesgos músculo-esqueléticas

Las lesiones músculo esqueléticas están originadas principalmente por la exposición a:

¹⁵ www.ricuc.cl

Tabla 2. 1.- Factores de riesgo

Factores de riesgo físico:	Factores de organización del trabajo
Manipulación manual de cargas	Ritmo alto de trabajo
Posturas forzadas	Falta de autonomía
Movimientos repetitivos	Falta de pausas
Aplicación de fuerzas excesivas	Trabajo monótono y repetitivo, etc.
Vibraciones, etc.	Factores individuales
Factores del entorno de trabajo:	Capacidad física
	Edad
Temperatura	Obesidad, Tabaquismo.
Iluminación	Otros factores
Mal diseño del puesto de trabajo	Doble jornada por el trabajo domestico

Fuente: Asociación en Salud Laboral (2008). Manual de Trastornos músculo Esqueléticos.
Elaborado por: Carolina Silva

Tabla 2. 2.- Magnitud del problema de las lesiones musculo esqueléticas

Síntomas	% Reportado
Dolor de espalda	24,7
Dolor muscular	22,8
Fatiga	22,6
Estrés	22,3
Dolor de cabeza	15,5
Irritabilidad	10,5
Lesiones	9,7
Problemas de sueño	8,7
Ansiedad	7,8
Problemas de vista	7,8
Problemas de oído	7,2
Problemas de piel	6,6
Dificultades respiratorias	4,8
Alergias	4
Enfermedades coronarias	2,4
Otros	1,6

Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.
Elaborado por: Carolina Silva

2.6.3 Clasificación de las lesiones músculo esqueléticos (LME)

Son muchas y diversas las dolencias que se engloban dentro de los LME. La primera clasificación considera el elemento dañado, mientras que la segunda propuesta agrupa las lesiones músculo-esqueléticas según la zona del cuerpo donde se localizan.

Atendiendo al elemento dañado las patologías músculo-esqueléticas se dividen en:

- **Patologías articulares:** afectan a las articulaciones (mano, muñeca, codo, rodilla), generalmente son consecuencia del mantenimiento de posturas forzadas, aunque influye también la excesiva utilización de la articulación. Los síntomas iniciales y a la vez más comunes son las artralgias o dolores de las articulaciones. Entre las patologías que pertenecen a este grupo de TME se encuentran la artrosis y la artritis.
- **Patologías peri-articulares:** son conocidas como reumatismos de partes blandas. Pertenecen a este grupo de patologías las lesiones del tendón, la tenosinovitis, las lesiones de los ligamentos, la bursitis, el ganglio, las mialgias, las contracturas y el desgarro muscular.
- **Patologías óseas:** lesiones que afectan a los huesos.

Si en lugar del tipo de elemento dañado (articulación, partes blandas o huesos) se considera la zona del cuerpo donde se localiza la dolencia músculo-esquelética, se obtiene la siguiente agrupación: miembros superiores, zona del cuello y hombros; mano y muñeca; brazo y codo; columna y miembros inferiores.

2.6.4. Principales lesiones músculo-esqueléticas y su localización

Existe gran variedad de lesiones músculo-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. En el presente punto se incluye la definición, de algunas de las lesiones músculo-esqueléticas más frecuentes entre los trabajadores. Por otra parte, dichas definiciones permitirán clarificar términos ampliamente empleados en la bibliografía sobre TME.

- **LME 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.

Tortícolis: 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.

- **LME en los brazos y el codo**

Epicondilitis o codo de tenista: es una inflamación del periostio y los tendones en las proyecciones del hueso (condilo) del brazo, en la parte posterior del codo.

Epitrocleititis o codo de golfista: es la inflamación de los tendones que flexionan y pronan la mano en su origen, a nivel del relieve que existe en la cara interna del codo llamado epitróclea.

Síndrome del pronador redondo: Aparece cuando se comprime el nervio mediano en su paso a través de los dos vientres musculares del pronador redondo del antebrazo.

Síndrome del túnel radial: aparece al atraparse periféricamente el nervio radial, originando por movimientos rotatorios repetidos del brazo.

Tenosinovitis del extensor: originados por movimientos rotatorios repetidos del brazo.

Bursitis del codo: se produce generalmente en el trabajo de oficinista cuando se apoyan mucho los codos.

- **LME 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 encurvamiento 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.

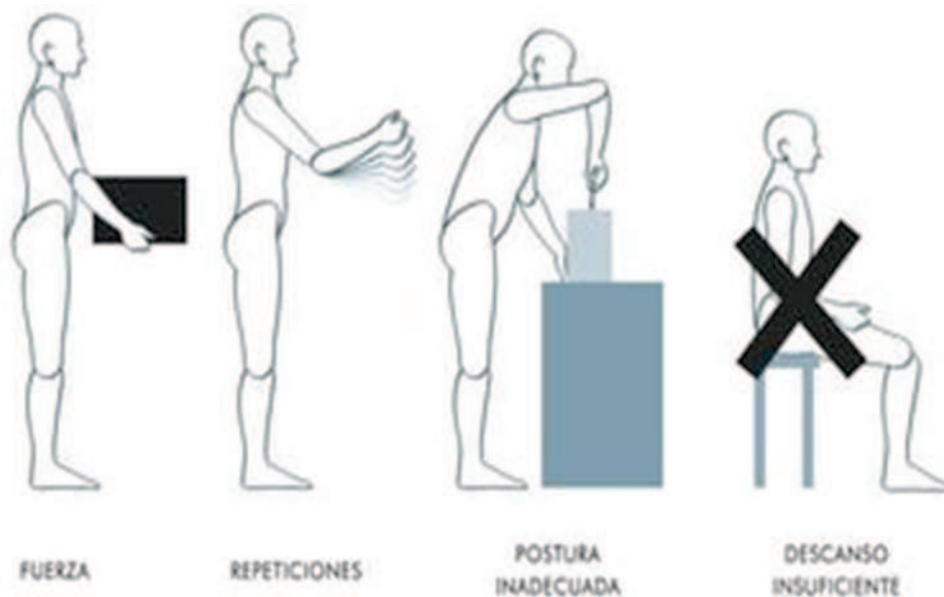


Figura 1. 3.- Causas principales de LME en manos, muñecas y hombros
Fuente: Fraternidad Muprespa (2012). Estudio de lesiones músculo esqueléticas.

- **LME 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.



Figura 1. 4.- Lesiones músculo-esqueléticas en la columna vertebral
Fuente: www.paritarios.cl/actualidad_01_09_transtornos_músculo-esqueléticos

- **LME en los miembros inferiores**

Rodilla de fregona: lesión de uno o ambos discos del cartílago del menisco de las rodillas.

Tendinitis del tendón de Aquiles: la carga excesiva del tendón puede producir inflamaciones y procesos degenerativos del tendón y de los tejidos circundantes¹⁶.

¹⁶ www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME_Clasificacion.htm

2.6.5 Características individuales del trabajador que influyen en la generación de Lesiones Músculo-esqueléticas.

“Entre los factores individuales significativos, los más conocidos son: la edad de los trabajadores, su género, el tabaquismo y las medidas antropométricas.

2.6.5.1. Influencia de la edad y la antigüedad laboral en las LME

Las LME constituyen el problema de salud más importante entre los trabajadores de mediana y avanzada edad. La existencia de LME parece aumentar a medida que aumentan los años de trabajo. Sin embargo debido a que existe una importante correlación entre la edad de los trabajadores y los años de trabajo, resulta complicado determinar si el factor de riesgo asociado a las LME es únicamente la edad o bien la antigüedad laboral o ambos.

2.6.5.2. Influencia del género en las LME

Aunque las LME afectan a los trabajadores de todos los sectores y de ambos sexos, las mujeres parecen presentar un mayor riesgo de padecerlos, sobre todo en el cuello y los miembros superiores. Además las mujeres sufren LME no solo con más frecuencia sino de forma distinta.

2.6.5.3. Influencia de determinadas medidas antropométricas en las LME

El peso, la altura y el índice de masa corporal (IMC), han sido identificadas como factores de riesgos potenciales de las LME, especialmente para el síndrome del túnel carpiano y hernia del disco lumbar.

2.6.5.4. Influencia del tabaquismo en las LME

La asociación entre el tabaquismo y el dolor lumbar no es clara, existen estudios que la apoyan mientras que otros indican resultados contrarios. La hipótesis de que abandonar el hábito de fumar es beneficioso para mejorar el dolor crónico en la parte baja de la espalda se apoyaría e los siguientes argumentos: al dejar de fumar disminuyen los efectos potencialmente dañinos del tabaquismo sobre la

espinas dorsales, como los micro-traumas producidos por la tos crónica, que puede provocar hernia discal¹⁷.

2.7. Enfermedades profesionales u ocupacionales

“Son las afecciones agudas o crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o por trabajo que realiza el asegurado y que producen incapacidad.”¹⁸

2.8. Incapacidad temporal

Se considera incapacidad temporal la que impide al afiliado concurrir a su trabajo debido a accidente de trabajo o enfermedad profesional, mientras reciba atención médica, quirúrgica, hospitalaria o de rehabilitación y tratándose de períodos de observación por enfermedad profesional.

2.8.1. Incapacidad permanente parcial

Es aquella que produce en el trabajador una lesión corporal o perturbación funcional definitiva que signifique una merma de la integridad física del afiliado y su aptitud para el trabajo.

2.9 Ausentismo laboral

Es en la actualidad, un importante problema que se incrementa día con día y que sufren muchas empresas.

El ausentismo laboral es un factor que debe conocerse y tratar de reducirlo al mínimo en una empresa, ya que en elevados índices puede llegar a convertirse en una fuente de pérdida de productividad.

El ausentismo laboral es uno de los principales problemas que en cualquier empresa, institución pública o privada, con o sin fines de lucro, ya sean de

¹⁷ COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

¹⁸ Resolución No. C.D. 390 (10 de Noviembre de 2011) Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo

servicios o de producción, influye negativamente para el cumplimiento de los objetivos y misión de la misma.

El ausentismo es un aspecto importante a considerar dentro de las empresas, es por ello que hay que planificar y desarrollar estrategias que controlen las causas que lo originan, tomando decisiones que permitan reducir la ausencia de los empleados al trabajo, creando una cultura que logre acoger las buenas iniciativas, así como desechar las malas.

Una de las principales causas del ausentismo laboral y considerada como la principal es la generación de lesiones músculo esqueléticas en los trabajadores, generando grandes pérdidas en la productividad de la empresa, otro factor que interviene, son los aspectos laborales que se relacionan con las condiciones y medio ambiente en el trabajo, y por último los factores ambientales o extra laborales determinado por el medio social en que operan las empresas u organizaciones.

2.10. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LESIONES MÚSCULO ESQUELÉTICAS

Por la necesidad de la investigación se hará énfasis en la descripción de los siguientes métodos:

2.10.1. MÉTODO REBA.

“El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. Además, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables.

El método REBA es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. Su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, principalmente de tipo músculo-esquelético, indicando en cada caso la urgencia con que se deberían aplicar acciones correctivas. Se trata, por tanto, de una herramienta útil para la prevención de riesgos capaz de alertar sobre condiciones de trabajo inadecuadas.

Aplicación del Método.

Introducción.

La descripción de las características más destacadas del método REBA, orientarán al evaluador sobre su idoneidad para el estudio de determinados puestos.

- Es un método especialmente sensible a los riesgos de tipo músculo-esquelético.
- Divide el cuerpo en segmentos para ser codificados individualmente, y evalúa tanto los miembros superiores, como el tronco, el cuello y las piernas.
- Analiza la repercusión sobre la carga postural del manejo de cargas realizado con las manos o con otras partes del cuerpo.
- Considera relevante el tipo de agarre de la carga manejada, destacando que éste no siempre puede realizarse mediante las manos y por tanto permite indicar la posibilidad de que se utilicen otras partes del cuerpo.
- Permite la valoración de la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas, o debidas a cambios bruscos o inesperados en la postura.

- El resultado determina el nivel de riesgo de padecer lesiones estableciendo el nivel de acción requerido y la urgencia de la intervención.

El método REBA evalúa el riesgo de posturas concretas de forma independiente. Por tanto, para evaluar un puesto se deberán seleccionar sus posturas más representativas, bien por su repetición en el tiempo o por su precariedad. La selección correcta de las posturas a evaluar determinará los resultados proporcionados por el método y las acciones futuras.

La aplicación del método puede resumirse en los siguientes pasos:

- División del cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el grupo B el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca).
- Consulta de la Tabla A 2.9 para la obtención de la puntuación inicial del grupo A, a partir de las puntuaciones individuales del tronco, cuello y piernas.
- Valoración del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca) a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca mediante la Tabla 2.10.
- Modificación de la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas) en función de la carga o fuerzas aplicadas, en adelante "Puntuación A".
- Corrección de la puntuación asignada a la zona corporal de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca) o grupo B según el tipo de agarre de la carga manejada, en lo sucesivo "Puntuación B".
- A partir de la "Puntuación A" y la "Puntuación B" y mediante la consulta de la Tabla 2.14 se obtiene una nueva puntuación denominada "Puntuación C".
- Modificación de la "Puntuación C" según el tipo de actividad muscular desarrollada para la obtención de la puntuación final del método.

- Consulta del nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondientes al valor final calculado.

Finalizada la aplicación del método REBA se aconseja:

- La revisión exhaustiva de las puntuaciones individuales obtenidas para las diferentes partes del cuerpo, así como para las fuerzas, agarre y actividad, con el fin de orientar al evaluador sobre dónde son necesarias las correcciones.
- Rediseño del puesto o introducción de cambios para mejorar determinadas posturas críticas si los resultados obtenidos así lo recomendasen.
- En caso de cambios, reevaluación de las nuevas condiciones del puesto con el método REBA para la comprobación de la efectividad de la mejora.

Grupo A: Puntuaciones del tronco, cuello y piernas.

El método comienza con la valoración y puntuación individual de los miembros del grupo A, formado por el tronco, el cuello y las piernas.

Puntuación del Tronco.

El primer miembro a evaluar del grupo A es el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no, indicando en este último caso el grado de flexión o extensión observado. Se seleccionará la puntuación adecuada.

Tabla 2.3.- Puntuación del tronco

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación
0° - 20° flexión 0° - 20° extensión	2	
20° - 60° flexión > 20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

Puntuación del Cuello.

En segundo lugar se evaluará la posición del cuello. El método considera dos posibles posiciones del cuello. En la primera el cuello está flexionado entre 0 y 20 grados y en la segunda existe flexión o extensión de más de 20 grados.

Tabla 2.4.- Puntuación del cuello

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0° - 20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
20° flexión o extensión	2		

Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

La puntuación calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello.

Puntuación de las Piernas.

Para terminar con la asignación de puntuaciones de los miembros del grupo A se evaluará la posición de las piernas. La consulta de la Tabla 2.6 permitirá obtener la puntuación inicial asignada a las piernas en función de la distribución del peso.

Tabla 2. 5.- Puntuación de las piernas

Posición	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	+ 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	+ 2 si las rodillas están flexionadas más de 60° (salvo postura sedente)	

Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

La puntuación de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas. El incremento podrá ser de hasta 2 unidades si existe flexión de más de 60°. Si el trabajador se encuentra sentado, el método considera que no existe flexión y por tanto no incrementa la puntuación de las piernas.

Grupo B: Puntuaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca).

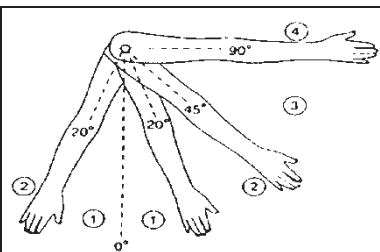
Finalizada la evaluación de los miembros del grupo A se procederá a la valoración de cada miembro del grupo B, formado por el brazo, antebrazo y la muñeca. Cabe recordar que el método analiza una única parte del cuerpo, lado derecho o izquierdo, por tanto se puntuará un único brazo, antebrazo y muñeca, para cada postura.

Puntuación del brazo.

Para determinar la puntuación a asignar al brazo, se deberá medir su ángulo de flexión. La tabla 2.6 muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias. En función del ángulo formado por el brazo se obtendrá su puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 2. 6.- Puntuación del brazo

Posición	Puntuación	Corrección
0° - 20° flexión /extensión	1	Añadir + 1 si hay abducción o rotación + 1 elevación de hombro - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad
> 20° extensión 21°- 45° flexión	2	
46° - 90° flexión	3	
> 90° flexión	4	



Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

La puntuación asignada al brazo podrá verse incrementada si el trabajador tiene el brazo abducido o rotado o si el hombro está elevado. Sin embargo, el método considera una circunstancia atenuante del riesgo la existencia de apoyo para el brazo o que adopte una posición a favor de la gravedad, disminuyendo en tales casos la puntuación inicial del brazo.

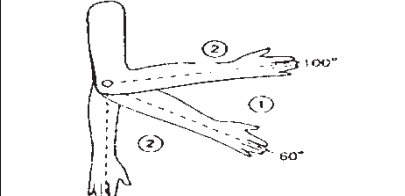
Las condiciones valoradas por el método como atenuantes o agravantes de la posición del brazo pueden no darse en ciertas posturas, en tal caso el resultado consultado en la tabla 2.6 permanecerían sin alteraciones.

Puntuación del antebrazo.

A continuación será analizada la posición del antebrazo. La consulta de la tabla 2.7. proporcionará la puntuación del antebrazo en función su ángulo de flexión, muestra los ángulos valorados por el método. En este caso el método no añade condiciones adicionales de modificación de la puntuación asignada.

Tabla 2. 7.- Puntuación del antebrazo

Movimiento	Puntuación
60° - 100° flexión	1
< 60° flexión > 100° flexión	2



Fuente: NTP 601.

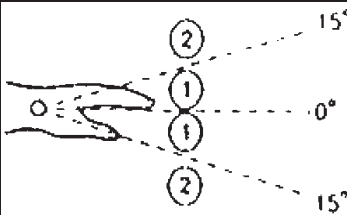
Elaborado por: Carolina Silva

Puntuación de la muñeca.

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores se analizará la posición de la muñeca. La figura muestra las dos posiciones consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo de flexión de la muñeca se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla 2.8.

Tabla 2. 8.- Puntuación de la muñeca

Movimiento	Puntuación	Corrección
0° - 15° flexión/extensión	1	Añadir
> 15° flexión/extensión	2	+ 1 si hay torsión o desviación lateral



Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

Puntuaciones de los grupos A y B

Las puntuaciones individuales obtenidas para el tronco, el cuello y las piernas (grupo A), permitirá obtener una primera puntuación de dicho grupo mediante la consulta de la tabla mostrada a continuación (Tabla A)

Tabla 2. 9.- Puntuación inicial para el grupo A

TABLA A												
TRONCO	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

La puntuación inicial para el grupo B se obtendrá a partir de la puntuación del brazo, el antebrazo y la muñeca consultando la siguiente tabla (Tabla B).

Tabla 2. 10.- Puntuación inicial para el grupo B

TABLA B						
BRAZO	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca					
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

Puntuación de la carga o fuerza

La carga o fuerza manejada modificará la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas), excepto si la carga no supera los 5 Kilogramos de peso, en tal caso no se incrementará la puntuación. La siguiente tabla muestra el incremento a aplicar en función del peso de la carga.

Además, si la fuerza se aplica bruscamente se deberá incrementar una unidad.

En adelante la puntuación del grupo A, debidamente incrementada por la carga o fuerza, se denominará "Puntuación A".

Tabla 2. 11.- Puntuación para la carga o fuerzas

PUNTOS	POSICIÓN
+0	La carga o fuerza es menor de 5 Kg.
+1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 Kg.
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kg.

Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

Tabla 2. 12.- Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas

PUNTOS	POSICIÓN
1	La fuerza se aplica bruscamente.

Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

Puntuación del tipo de agarre.

El tipo de agarre aumentará la puntuación del grupo B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto en el caso de considerarse que el tipo de agarre es bueno. La tabla 2.13 muestra los incrementos a aplicar según el tipo de agarre. En lo sucesivo la puntuación del grupo B modificada por el tipo de agarre se denominará "Puntuación B".

Tabla 2. 13.- Puntuación del tipo de agarre

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

Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

Puntuación C.

La "Puntuación A" y la "Puntuación B" permitirán obtener una puntuación intermedia denominada "Puntuación C". La siguiente tabla (Tabla C) muestra los valores para la "Puntuación C".

Tabla 2. 14.- Puntuación C en función de las puntuaciones A y B

TABLA C												
PUNTUACIÓN A	PUNTUACIÓN B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

Puntuación final.

La puntuación final del método es el resultado de sumar a la "Puntuación C" el incremento debido al tipo de actividad muscular. Los tres tipos de actividad consideradas por el método no son excluyentes y por tanto podrían incrementar el valor de la "Puntuación C" hasta en 3 unidades.

Tabla 2. 15.- Puntuación del tipo de actividad muscular

PUNTOS	ACTIVIDAD
+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto.
+1	Se producen movimientos repetitivos, por ejemplo repetidos más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar).
+1	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores. A su vez cada rango se corresponde con un Nivel de Acción. Cada Nivel de Acción determina un nivel de riesgo y recomienda una actuación sobre la postura evaluada, señalando en cada caso la urgencia de la intervención.

El valor del resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo previsto para la postura, el valor 1 indica un riesgo inapreciable mientras que el valor máximo 15, establece que se trata de una postura de riesgo muy alto sobre la que se debería actuar de inmediato”¹⁹.

Tabla 2. 16.- Niveles de actuación según la puntuación final obtenida

PUNTUACION FINAL	NIVEL DE ACCIÓN	NIVEL DE RIESGO	ACTUACIÓN
1	0	Inaceptable	No es necesario actuación.
2 - 3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4 – 7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8 – 10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11 – 15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: NTP 601.

Elaborado por: Carolina Silva

2.10.2. MÉTODO RULA

La adopción continuada o repetida de posturas penosas durante el trabajo genera fatiga y a la larga puede ocasionar trastornos en el sistema musculoesquelético.

Esta carga estática o postural es uno de los factores a tener en cuenta en la evaluación de las condiciones de trabajo, y su reducción es una de las medidas fundamentales a adoptar en la mejora de puestos.

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

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

¹⁹ NTP 601. Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment.)

Aplicación del Método.

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

Si el ciclo de trabajo es largo se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares. En este caso se considerará, además, el tiempo que pasa el trabajador en cada postura.

El evaluador experto puede elegir a priori el lado que aparentemente esté sometido a mayor carga postural, pero en caso de duda es preferible analizar los dos lados.

El RULA divide el cuerpo en dos grupos, el grupo A que incluye los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) y el grupo B, que comprende las piernas, el tronco y el cuello. Mediante las tablas asociadas al método, se asigna una puntuación a cada zona corporal (piernas, muñecas, brazos, tronco) para, en función de dichas puntuaciones, asignar valores globales a cada uno de los grupos A y B.

La clave para la asignación de puntuaciones a los miembros es la medición de los ángulos que forman las diferentes partes del cuerpo del operario. El método determina para cada miembro la forma de medición del ángulo.

Posteriormente, las puntuaciones globales de los grupos A y B son modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada, así como de la fuerza aplicada durante la realización de la tarea. Por último, se obtiene la puntuación final a partir de dichos valores globales modificados.

El valor final proporcionado por el método RULA es proporcional al riesgo que conlleva la realización de la tarea, de forma que valores altos indican un mayor riesgo de aparición de lesiones musculoesqueléticas.

El método organiza las puntuaciones finales en niveles de actuación que orientan al evaluador sobre las decisiones a tomar tras el análisis. Los niveles de actuación propuestos van del nivel 1, que estima que la postura evaluada resulta aceptable, al nivel 4, que indica la necesidad urgente de cambios en la actividad.

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

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

Grupo A: Puntuaciones de los miembros superiores.

El método comienza con la evaluación de los miembros superiores (brazos, antebrazos y muñecas) organizados en el llamado Grupo A.

Puntuación del Brazo

El primer miembro a evaluar será el brazo. Para determinar la puntuación a asignar a dicho miembro, se deberá medir el ángulo que forma con respecto al eje del tronco, la figura 1 muestra las diferentes posturas consideradas por el método y pretende orientar al evaluador a la hora de realizar las mediciones necesarias. En función del ángulo formado por el brazo, se obtendrá su puntuación consultando la tabla que se muestra a continuación (Tabla 2.17).

Tabla 2. 17.- Puntuación del brazo

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Desde 20° de extensión a 20° de flexión.	1	+ 1 Si el hombro está elevado o el brazo rotado.	
Extensión > 20° o flexión entre 20° y 45°.	2	+ 1 Si los brazos están abducidos.	
Flexión entre 45° y 90°.	3	- 1 Si el brazo tiene un punto de apoyo.	
Flexión > 90°.	4		

Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

Elaborado por: Carolina Silva

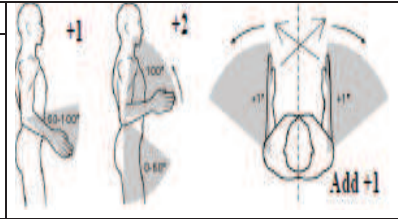
La puntuación asignada al brazo podrá verse modificada, aumentando o disminuyendo su valor, si el trabajador posee los hombros levantados, si presenta rotación del brazo, si el brazo se encuentra separado o abducido respecto al tronco, o si existe un punto de apoyo durante el desarrollo de la tarea. Cada una de estas circunstancias incrementará o disminuirá el valor original de la puntuación del brazo. Si ninguno de estos casos fuera reconocido en la postura del trabajador, el valor de la puntuación del brazo sería el indicado en la tabla 2.17 sin alteraciones.

Puntuación del antebrazo.

A continuación será analizada la posición del antebrazo. La puntuación asignada al antebrazo será nuevamente función de su posición. La tabla 2.18 muestra las diferentes posibilidades. Una vez determinada la posición del antebrazo y su ángulo correspondiente, se consultará la tabla 2.18 para determinar la puntuación establecida por el método.

Tabla 2. 18.- Puntuaciones del Antebrazo

Movimiento	Puntuación	Corrección
Flexión entre 60° y 100°.	1	+ 1 Si la proyección vertical del antebrazo se encuentra más allá de la proyección vertical del codo. + 1 Si el antebrazo cruza la línea central del cuerpo.
Flexión < 60° > 100°.	2	



Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

Elaborado por: Carolina Silva

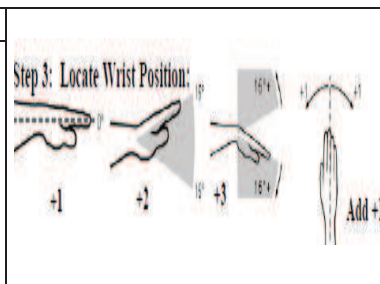
La puntuación asignada al antebrazo podrá verse aumentada en dos casos: si el antebrazo cruzara la línea media del cuerpo, o si se realizase una actividad a un lado de éste. Ambos casos resultan excluyentes, por lo que como máximo podrá verse aumentada en un punto la puntuación original. La tabla 2.18 muestra gráficamente las dos posiciones indicadas y en la tabla se pueden consultar los incrementos a aplicar.

Puntuación de la muñeca

Para finalizar con la puntuación de los miembros superiores (grupo A), se analizará la posición de la muñeca. En primer lugar, se determinará el grado de flexión de la muñeca. La tabla 2.19 muestra las tres posiciones posibles consideradas por el método. Tras el estudio del ángulo, se procederá a la selección de la puntuación correspondiente consultando los valores proporcionados por la tabla.

Tabla 2. 19.- Puntuación de la muñeca

Movimiento	Puntuación	Corrección
Si está en posición neutra respecto a la flexión.	1	+ 1 Si está desviada radial o cubitalmente. + 1 Si existe pronación o supinación en rango medio
Si está flexionada o extendida entre 0° y 15°.	2	
Para flexión o extensión mayor de 15°.	3	



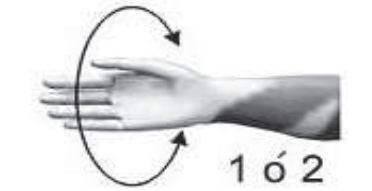
Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

Elaborado por: Carolina Silva

El valor calculado para la muñeca se verá modificado si existe desviación radial o cubital. En ese caso se incrementa en una unidad dicha puntuación.

Una vez obtenida la puntuación de la muñeca se valorará el giro de la misma. Este nuevo valor será independiente y no se añadirá a la puntuación anterior, si no que servirá posteriormente para obtener la valoración global del grupo A.

Tabla 2. 20.- Puntuación del giro de la muñeca

PUNTOS	POSICIÓN	
1	Si existe pronación o supinación en rango medio	
2	Si existe pronación o supinación en rango extremo.	

Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.


Elaborado por: Carolina Silva

Grupo B: Puntuaciones para las piernas, el tronco y el cuello

Finalizada la evaluación de los miembros superiores, se procederá a la valoración de las piernas, el tronco y el cuello, miembros englobados en el grupo B Puntuación del cuello.

El primer miembro a evaluar de este segundo bloque será el cuello. Se evaluará inicialmente la flexión de este miembro: la puntuación asignada por el método se muestra en la tabla 2.21. Muestra las tres posiciones de flexión del cuello así como la posición de extensión puntuadas por el método.

Tabla 2. 21.- Puntuación del cuello

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Si existe flexión entre 0° y 10°.	1	+ 1 Si el cuello está rotado.	
Si está flexionado entre 10° y 20°.	2		
Para flexión mayor de 20°.	3	+ 1 Si hay inclinación lateral.	
Si está extendido.	4		

Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

Elaborado por: Carolina Silva

La puntuación hasta el momento calculada para el cuello podrá verse incrementada si el trabajador presenta inclinación lateral o rotación, tal y como indica la tabla.

Puntuación del tronco.

El segundo miembro a evaluar del grupo B será el tronco. Se deberá determinar si el trabajador realiza la tarea sentado o bien la realiza de pie, indicando en este último caso el grado de flexión del tronco.

Se seleccionará la puntuación adecuada de la tabla 2.22.

Tabla 2. 22.- Puntuación del troco

Movimiento	Puntuación	Corrección
Sentado, bien apoyado y con un ángulo tronco - caderas >90°.	1	+ 1 Si hay torsión de tronco.
Si está flexionado entre 0° y 20°	2	
Si está flexionado entre 20° y 60°.	3	+ 1 Si hay inclinación lateral del tronco.
Si está flexionado más de 60°	4	

Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

Elaborado por: Carolina Silva

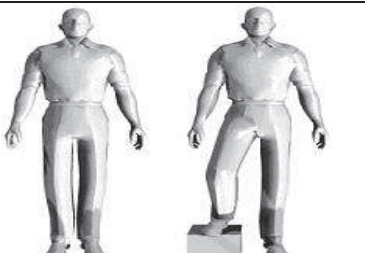
La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o lateralización del tronco. Ambas circunstancias no son excluyentes y por tanto podrán incrementar el valor original del tronco hasta en 2 unidades si se dan simultáneamente.

Puntuación de las piernas.

Para terminar con la asignación de puntuaciones a los diferentes miembros del trabajador se evaluará la posición de las piernas.

En el caso de las piernas el método no se centrará, como en los análisis anteriores, en la medición de ángulos. Serán aspectos como la distribución del peso entre las piernas, los apoyos existentes y la posición sentada o de pie, los que determinarán la puntuación asignada. Con la ayuda de la tabla 2.23 será finalmente obtenida la puntuación.

Tabla 2. 23.- Puntuación de las piernas

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

Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

Elaborado por: Carolina Silva

Puntuaciones globales

Tras la obtención de las puntuaciones de los miembros del grupo A y del grupo B de forma individual, se procederá a la asignación de una puntuación global a ambos grupos.

Puntuación global para los miembros del grupo A.

Con las puntuaciones de brazo, antebrazo, muñeca y giro de muñeca, se asignará mediante la tabla 2.24 una puntuación global para el grupo A.

Tabla 2. 24.- Puntuación global para el grupo A

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

Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

Elaborado por: Carolina Silva

Puntuación global para los miembros del grupo B.

De la misma manera, se obtendrá una puntuación general para el grupo B a partir de la puntuación del cuello, el tronco y las piernas consultando la tabla 2.2 5.

Tabla 2. 25.- Puntuación global del grupo B

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

Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

Elaborado por: Carolina Silva

Puntuación del tipo de actividad muscular desarrollada y la fuerza aplicada.

Las puntuaciones globales obtenidas se verán modificadas en función del tipo de actividad muscular desarrollada y de la fuerza aplicada durante la tarea. La puntuación de los grupos A y B se incrementarán en un punto si la actividad es principalmente estática (la postura analizada se mantiene más de un minuto seguido) o bien si es repetitiva (se repite más de 4 veces cada minuto). Si la tarea es ocasional, poco frecuente y de corta duración, se considerará actividad dinámica y las puntuaciones no se modificarán.

Además, para considerar las fuerzas ejercidas o la carga manejada, se añadirá a los valores anteriores la puntuación conveniente según la siguiente tabla:

Tabla 2. 26.- Puntuación para la actividad muscular y las fuerzas ejercidas

PUNTOS	POSICIÓN
0	Si la carga o fuerza es menor de 2 Kg y se realiza intermitentemente.
1	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg y se levanta intermitentemente.
2	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg y es estática o repetitiva.
2	Si la carga o fuerza es intermitente y superior a 10 Kg.
3	Si la o fuerza es superior a los 10 Kg y es estática o repetitiva.
3	Si se producen golpes o fuerzas bruscas o repentinas.

Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

Elaborado por: Carolina Silva

Puntuación Final.

La puntuación obtenida de sumar a la del grupo A la correspondiente a la actividad muscular y la debida a las fuerzas aplicadas pasará a denominarse puntuación C. De la misma manera, la puntuación obtenida de sumar a la del grupo B la debida a la actividad muscular y las fuerzas aplicadas se denominará puntuación D. A partir de las puntuaciones C y D se obtendrá una puntuación final global para la tarea que oscilará entre 1 y 7, siendo mayor cuanto más elevado sea el riesgo de lesión. La puntuación final se extraerá de la tabla 2.27²⁰.

Tabla 2. 27.- Puntuación final

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

Fuente: COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

Elaborado por: Carolina Silva

2.10.3. MÉTODO OWAS

“El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977 bajo el título "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis." ("Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis") y publicado en la revista especializada "Applied Ergonomics". El método OWAS, tal y como afirman sus autores, es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras aplicadas.

²⁰ COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.

En la actualidad, un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método, siendo dichos estudios, de ámbitos laborales tan dispares como la medicina, la industria petrolífera o la agricultura entre otros, y sus autores, de perfiles tan variados como ergónomos, médicos o ingenieros de producción.

Aplicación del Método.

El método OWAS basa sus resultados en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante el desarrollo de la tarea, permitiendo identificar hasta 252 posiciones diferentes como resultado de las posibles combinaciones de la posición de la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos).

La primera parte del método, de toma de datos o registro de posiciones, puede realizarse mediante la observación "in situ" del trabajador, el análisis de fotografías, o la visualización de videos de la actividad tomados con anterioridad. Una vez realizada la observación el método codifica las posturas recopiladas. A cada postura le asigna un código identificativo, es decir, establece una relación unívoca entre la postura y su código. El término "Código de postura" será utilizado en adelante para designar dicha relación.

En función del riesgo o incomodidad que representa una postura para el trabajador, el método OWAS distingue cuatro Niveles o "Categorías de riesgo" que enumera en orden ascendente, siendo, por tanto, la de valor 1 la de menor riesgo y la de valor 4 la de mayor riesgo. Para cada Categoría de riesgo el método establecerá una propuesta de acción, indicando en cada caso la necesidad o no de rediseño de la postura y su urgencia.

Así pues, realizada la codificación, el método determina la Categoría de riesgo de cada postura, reflejo de la incomodidad que supone para el trabajador. Posteriormente, evalúa el riesgo o incomodidad para cada parte del cuerpo (espalda, brazos y piernas) asignando, en función de la frecuencia relativa de cada posición, una Categoría de riesgo de cada parte del cuerpo.

Finalmente, el análisis de las Categorías de riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar las posturas y posiciones más críticas, así como las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto, definiendo, de esta forma, una guía de actuaciones para el rediseño de la tarea evaluada.

El método OWAS presenta una limitación a señalar. El permite la identificación de una serie de posiciones básicas de espalda, brazos y piernas, que codifica en cada "Código de postura", sin embargo, no permite el estudio detallado de la gravedad de cada posición. Por ejemplo, el método identifica si el trabajador realiza su tarea con las rodillas flexionadas o no, pero no permite diferenciar entre varios grados de flexión. Dos posturas con idéntica codificación podrían variar en cuanto a grado de flexión de las piernas, y como consecuencia en cuanto a nivel de incomodidad para el trabajador. Por tanto, una vez identificadas las posturas críticas mediante el método, la aplicación complementaria de métodos de mayor concreción, en cuanto a la clasificación de la gravedad de las diferentes posiciones, podría ayudar al evaluador a profundizar sobre resultados obtenidos.

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

1. Determinar si la observación de la tarea debe ser dividida en varias fases o etapas, con el fin de facilitar la observación (Evaluación Simple o Multi-fase).
2. Establecer el tiempo total de observación de la tarea (entre 20 y 40 minutos).
3. Determinar la duración de los intervalos de tiempo en que se dividirá la observación (el método propone intervalos de tiempo entre 30 y 60 segundos.)
4. Identificar, durante la observación de la tarea o fase, las diferentes posturas que adopta el trabajador. Para cada postura, determinar la posición de la espalda, los brazos y piernas, así como la carga levantada.

5. Codificar las posturas observadas, asignando a cada posición y carga los valores de los dígitos que configuran su "Código de postura" identificativo.
6. Calcular para cada "Código de postura", la Categoría de riesgo a la que pertenece, con el fin de identificar aquellas posturas críticas o de mayor nivel de riesgo para el trabajador. El cálculo del porcentaje de posturas catalogadas en cada categoría de riesgo, puede resultar de gran utilidad para la determinación de dichas posturas críticas.
7. Calcular el porcentaje de repeticiones o frecuencia relativa de cada posición de la espalda, brazos y piernas con respecto a las demás. (Nota: el método OWAS no permite calcular el riesgo asociado a la frecuencia relativa de las cargas levantadas, sin embargo, su cálculo puede orientar al evaluador sobre la necesidad de realizar un estudio complementario del levantamiento de cargas).
8. Determinar, en función de la frecuencia relativa de cada posición, la Categoría de riesgo a la que pertenece cada posición de las distintas partes del cuerpo (espalda, brazos y piernas), con el fin de identificar aquellas que presentan una actividad más crítica.
9. Determinar, en función de los riesgos calculados, las acciones correctivas y de rediseño necesarias.
10. En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la tarea con el método OWAS para comprobar la efectividad de la mejora

Codificación de las Posturas Observadas.

El método comienza con la recopilación, previa observación, de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante la realización de la tarea. Cabe destacar que cuanto mayor sea el número de posturas observadas menor será el posible error introducido por el observador (se estima que con 100 observaciones





se introduce un error del 10%, mientras que para 400 el posible error queda reducido aproximadamente a la mitad 5%).

El método asigna cuatro dígitos a cada postura observada en función de la posición de la espalda, los brazos, las piernas y de la carga soportada, configurando de este modo su código identificativo o "Código de postura". Para aquellas observaciones divididas en fases, el método añade un quinto dígito al "Código de postura", dicho dígito determina la fase en la que ha sido observada la postura codificada.

Posiciones de la espalda.

El primer miembro a codificar será la espalda. Para establecer el valor del dígito que lo representa se deberá determinar si la posición adoptada por la espalda es derecha, doblada, con giro o doblada con giro. El valor del primer dígito del "Código de postura" se obtendrá consultado la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 2. 28.- Codificación de las posiciones de la espalda.

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




Fuente: www.ergonautas.upv.

Elaborado por: Carolina Silva

Posiciones de los brazos.

Seguidamente, será analizada la posición de los brazos. El valor del segundo dígito del "Código de postura" será 1 si los dos brazos están bajos, 2 si uno está bajo y el otro elevado y, finalmente, 3 si los dos brazos están elevados, tal y como muestra la siguiente tabla de codificación.

Tabla 2. 29.- Codificación de las posiciones de los brazos.

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


Fuente: www.ergonautas.upv.


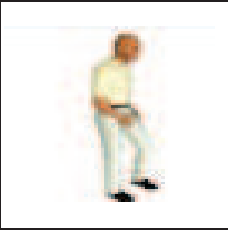
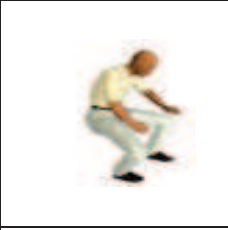



Elaborado por: Carolina Silva

Posiciones de la piernas.

Con la codificación de la posición de las piernas, se completarán los tres primeros dígitos del "Código de postura" que identifican las partes del cuerpo analizadas por el método. La Tabla 2.30 proporciona el valor del dígito asociado a las piernas, considerando como relevantes 7 posiciones diferentes.

Tabla 2. 30.- Codificación de las posiciones de las piernas.

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de la postura
Sentado.		1

De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas.		2
De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el pie equilibrado entre ambas.		3
De pie o en cunclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas Aunque el método no explica a partir de que ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo - pantorrilla inferiores o iguales a 150°. Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		4
De pie o en cunclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo - pantorrilla inferior o igual a 150°. Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.		5
Arrodillado El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.		6
Andando.		7

Fuente: www.ergonautas.upv.

Elaborado por: Carolina Silva

Cargas y fuerzas soportadas: Cuarto dígito de “Código de postura”

Finalmente, se deberá determinar a qué rango de cargas, de entre los tres propuestos por el método, pertenece la que el trabajador levanta cuando adopta la postura. La consulta de la Tabla 2.31 permitirá al evaluador asignar el cuarto dígito del código en configuración, finalizando en este punto la codificación de la postura para estudios de una sola tarea (evaluación simple).

Tabla 2. 31.- Codificación de la carga y fuerzas soportadas

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos.	2
Más de 20 Kilogramos.	3

Fuente: www.ergonautas.upv.

Elaborado por: Carolina Silva

Codificación de fase: Quinto dígito del "Código de postura"

El quinto dígito del "Código de postura", identifica la fase en la que se ha observado la postura, por lo tanto, este valor sólo tendrá sentido para aquellas observaciones en la que el evaluador, normalmente por motivos de claridad y simplificación, decide dividir la tarea objeto de estudio en más de una fase, es decir, para evaluaciones de tipo "Multi-fase".

El método original, no establece valores concretos para el dígito de la fase, así pues, será el criterio del evaluador el que determine dichos valores.

Una vez realizada la codificación de todas las posturas recopiladas se procederá a la fase de clasificación por riesgos:

Categorías de riesgo.

El método clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o Categorías de riesgo. Cada Categoría de riesgo, a su vez, determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso.

Tabla 2. 32.- Categoría de riesgos y acciones correctivas

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

3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo - esquelético.	Se requiere acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo - esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: www.ergonautas.upv.

Elaborado por: Carolina Silva

Finalizada la fase de codificación de las posturas y conocidas las posibles categorías de riesgo propuestas por el método, se procederá a la asignación de la Categoría del riesgo correspondiente a cada "Código de postura". La tabla 2.33 muestra la Categoría de riesgo para cada posible combinación de la posición de la espalda, de los brazos, de las piernas y de la carga levantada.

Tabla 2. 33.- Clasificación de las categorías de Riesgos de Código de los de postura.

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

Fuente: www.ergonautas.upv.

Elaborado por: Carolina Silva

Una vez calculada la categoría del riesgo para cada postura es posible un primer análisis. El tratamiento estadístico de los resultados obtenidos hasta el momento permitirá la interpretación de los valores del riesgo. Sin embargo, el método no se limita a la clasificación de las posturas según el riesgo que representan sobre el sistema músculo-esquelético, también contempla el análisis de las frecuencias relativas de las diferentes posiciones de la espalda, brazos y piernas que han sido observadas y registradas en cada "Código de postura".

Por tanto, se deberá calcular el número de veces que se repite cada posición de espalda, brazos y piernas en relación a las demás durante el tiempo total de la observación, es decir, su frecuencia relativa.

Una vez realizado dicho cálculo y como último paso de la aplicación del método, la consulta de la tabla 2.34 determinará la Categoría de riesgo en la que se engloba cada posición.

Tabla 2. 34.- Clasificación de las categorías de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa.

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

Fuente: www.ergonautas.upv.

Elaborado por: Carolina Silva

Los métodos anteriormente descritos son de aplicación aceptable por sus ventajas en cuanto al diagnóstico de las lesiones músculo-esqueléticas, sin embargo dentro de la investigación para mejorar los resultados de la misma se hará una recopilación de las bondades de los dos métodos mediante la aplicación del método (MODSI) modelo simple para la evaluación integral del nivel de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas²¹.

²¹ www.ergonautas.upv.ec

2.10.4. MÉTODO MODSI

“Desde el punto de vista general todos los conocedores del método MODSI (Manero y Colab. 2005) han alabado en su enfoque argumentando que esa aproximación integral al problema de las lesiones músculo esqueléticas era necesario por el hecho de que los modelos anteriores se focalizaban directamente en factores de carácter biomecánico, dejando por fuera los aspectos funcionales y psicosociales del trabajador y sin hacer referencia a los elementos físicos del entorno laboral (Rodríguez y Manero, 2008), Esta parte del texto tiene el propósito de darle continuidad al proceso de extensión del MODSI, haciendo hincapié en su estructura y en su forma de aplicación con el objetivo de que nuevos usuarios lo incorporen, como una herramienta más para abordar desde la complejidad, el problema de las lesiones músculo esqueléticas.

Tabla 2. 35.- MODELO SIMPLE PARA LA EVALUACIÓN INTEGRAL DEL RIESGO A LESIONES MÚSCULO-ESQUELETICAS (MODSI)

TRABAJADOR _____ EMPRESA _____ EVALUADOR _____ HORA _____
 FICHA _____ TAREA _____ FECHA / /

PARTE 1

	ESPALDA	CUELLO	RODILLAS PIERNAS	HOMBROS	CODOS	MUÑECAS
Neutral	1					
Flexión	2					
0° < 30°		1		1	2	1
30° < 60°			1			
60° a 90°				1	1	
> 90°					2	
Extensión						
0° < 20°				1		1
> 20°					2	
Ajustes						
Ladear	1	1		1		1
Rotar						
Buen apoyo			1			
Mal apoyo-Elevar				-1		
PUNTAJE						

COMPROMISO CARDIOVASCULAR

F_{cm} = 220 - edad = _____
 FC_{reposo} = _____
 FC_{actividad} = _____

$$ICCV = \frac{FC_{actividad} - FC_{reposo}}{FC_{max} - FC_{reposo}} \times 100$$

ICCV = _____

ICCV	Hombre	< 16	16 - 27	28 - 42	> 42
	Mujer	< 23	23 - 35	36 - 49	> 49
PUNTAJE ICCV		1	2	3	4

ESFUERZO PERCIBIDO (EP)

ESCALA	CALIFICACIÓN	PUNTOS
1	Débil	1
2	Débil	
3	Débil	
4	Medio	2
5	Medio	
6	Fuerte	3
7	Fuerte	
8	Muy Fuerte	4
9	Muy Fuerte	
10	Muy Fuerte	

ADICIONES

Adición 1
 Por Cargas
 5 - 10 Kg = 1 pto
 > 10 Kg = 2 ptos
 MAS 1 pto por
 Impacto o acción rápida

Adición 2
 Acoplamiento
 Bueno = 1 pto
 Malo = 2 pto
 MAS 1 pto
 Si vibraciones

Adición 3
 1 punto por cada una de estas situaciones
 - Permanencia postural no neutral por más de un min
 - Repetitividad de movimientos mayor de 4 veces/min
 - Alterancia postural incorrecta

TABLA A

ESPALDA	CUELLO	PIERNAS			
		1	2	3	4
1	1	1	2	3	4
	2	1	2	3	4
	3	3	3	5	6
2	1	2	3	4	5
	2	3	4	6	6
	3	4	5	6	7
3	1	2	4	5	6
	2	4	5	6	7
	3	5	6	7	8
4	1	3	4	6	7
	2	5	6	7	8
	3	6	7	8	9
5	1	4	6	7	8
	2	6	7	8	9
	3	7	8	9	9

TABLA B

HOMBROS	CODOS					
	1			2		
	MUÑECAS			MUÑECAS		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	3	3
	2	1	2	3	2	3
	3	3	4	5	4	5
2	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8
3	7	8	8	8	9	9

TABLA C

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

EVALUACIÓN INTEGRADA

ICCV	EP	PUNTAJE C														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12
	2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	10	11	11	12
	3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	12	13
	4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	12	13	14
2	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	13	14
	2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15
	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15
	4	4	5	6	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	16
3	1	2	4	5	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16
	2	3	4	5	6	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17
	4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18
4	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18
	3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19
	4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19

FACTORES PSICOSOCIALES

Debe estar presente al menos un aspecto de cada factor para asignar 1 punto

Baja iniciativa
 Ritmo de trabajo dependiente No controla piezas No regula la máquina

Estatus Social Reducido:
 Ninguna formación general Duración del aprendizaje menor un día

Identificación del Producto:
 Transformación poco perceptible del producto Solo tareas de almacenamiento

PUNTAJE INTEGRADO _____

PUNTAJE FINAL _____

NIVEL DE RIESGO

1 - 4	BAJO	Nada a señalar
5 - 8	MEDIO	Control
9 - 12	ALTO	Control e Intervención
13 - 16	MUY ALTO	Intervención rápida
17 - 20	EXT. ALTO	Intervención inmediata

NIVEL DE RIESGO _____

Fuente: MANERO R. (2012) La Fisiología aplicada a la actividad laboral, 1ª Edición. Ediciones eae.
 Elaborado por: Carolina Silva

Estructura y uso

El Modelo Simple e Integral (MODSI) presenta en su estructura múltiples componentes que se van determinando unos a otros hasta alcanzar el resultado final. Como puede observarse en el modelo que aparece a continuación, en la parte superior aparecen los espacios para la recogida de los datos generales siendo lo más destacable la colocación de la hora, pues este modelo está diseñado para ser aplicado en tres ocasiones durante la jornada laboral.

Los elementos fundamentales de evaluación son: la postura, el compromiso cardiovascular y el esfuerzo percibido.

La tabla para la evaluación de la postura está dividida en Parte 1 (Espalda, Cuello, Rodillas, Piernas) y Parte 2 (Hombros, Codos, Muñecas), en esta última parte se explora solamente el lado predominante del trabajador (derecho o izquierdo) o el más comprometido. En la columna de la izquierda de la tabla de posturas aparecen las diferentes posiciones a evaluar (Neutral, Flexión, Extensión), con los distintos grados de desplazamiento y los ajustes (Ladear, Rotar, Buen apoyo – Elevar). Al final de la tabla de la postura aparecen los conceptos de la asumida y postura exigida que se refieren a cuanto la postura está determinada por el trabajador (Exigida). Esto permite al usuario de MODSI, en la medida que aplica el Modelo, iniciar las correcciones de la postura cuando ésta es asumida y puede ser modificable por buenas prácticas de mecánica corporal.

Cada parte del cuerpo tiene tres casillas que se corresponden con las tres posibles evaluaciones a realizar durante la jornada.

La sumatoria de la Parte 1 se ubica en la tabla 2.35, sub-tabla A para determinar el puntaje y posteriormente se adicionan puntos por manipulación de cargas y fuerza de impacto o levantamiento rápido. Todo esto define la puntuación A. La sumatoria de la Parte 2 de cada zona corporal se ubica en la Tabla 2.35, sub-tabla B.

Con relación al acoplamiento es importante tener en cuenta no solo la calidad del mismo sino también la existencia o no de vibraciones proponiendo para ello que se indague sobre estas últimas tomando como referencia el criterio de él o los trabajadores del área y asignando un punto adicional si la vibración proviene de las herramientas, maquinas o mandos con los cuales debe el trabajador en su desempeño. Posteriormente ambas puntuaciones (A y B) se ubican en la tabla C para buscar un valor que expresa la integración de la Postura, Manipulación de Cargas y Acoplamiento-Vibraciones. A este valor se le adiciona un punto por cada una de las condiciones siguientes: permanecer en postura estática no neutral más de un minuto, pequeños movimientos repetitivos con frecuencia superior a 4 veces por minuto y cambiar de postura o alternancia postural, pero no sólo teniendo en cuenta los grandes cambios sino la calidad del cambio. No es lo mismo alternar de posturas no neutrales a posturas neutrales que de posturas no neutrales a posturas igualmente no neutrales o más (Alternancia incorrecta de postura). Con estos agregados surge la puntuación C.

Para la valuación del Compromiso Cardiovascular y del Esfuerzo Percibido (EP) que reflejan la inestabilidad del trabajo físico, la influencia del ambiente y la fatiga fisiológica, es recomendado la utilización del Indicador de Costo Cardíaco Verdadero (ICCV).

La fórmula ICCV aparece en el modelo y tiene como variables la FC de reposo, de la actividad y la máxima, esta última estimada de acuerdo a la fórmula de $220 - \text{Edad}$. Tiene además una tabla de clasificación para hombres y mujeres que relacionan los resultados porcentuales del indicador con una escala de 1 al 4 que debe ubicarse en la columna ICCV de la tabla de Evaluación Integrada Modsi. La Escala de Borg fue modificada del 1 al 10 y está agrupada en valores de 1 al 4, que determina la puntuación EP que también debe ubicarse en la columna EP de la misma tabla. El ICCV y el EP conjuntamente con la puntuación C, conforman los tres elementos que determinan la Puntuación Integrada.

Con respecto a los factores psicosociales (FPS), hemos debido asignar un punto adicional en aquellas situaciones donde coincidan una baja iniciativa, un estatus

social reducido y una pobre identificación del trabajador con el producto de su trabajo. Los tres factores deben calificarse de la siguiente forma.

- Iniciativa baja: cuando el ritmo de trabajo sea dependiente de la máquina, cuando no tenga control de las piezas y cuando no pueda regular la máquina.
- Estatus social reducido: cuando no se requiera ninguna formación general para la realización de la tarea y cuando la duración del aprendizaje sea menor de un día.
- Identificación del producto: cuando el trabajador participe en una transformación poco perceptible del producto y cuando solo realice tareas de almacenamiento.

Para la asignación del punto debe estar presente al menos un aspecto en cada uno de los tres factores evaluados.

Una vez considerados los aspectos psicosociales se arriba a la Puntuación final y por medio de ella se determinara el nivel de riesgo alcanzado. Una característica del Modsi es que la puntuación que denota el nivel de riesgo oscila entre 1 y 20 lo que determina 5 niveles de riesgo que van desde bajo hasta extremadamente alto. Un nivel de riesgo por encima de 9 significa alta la probabilidad de lesiones y se debe intervenir inmediatamente para reducirlo. Otro aspecto a destacar del modelo es la posibilidad que brinda, una vez aplicado, de conocer entre los factores evaluados, cuál de ellos es el más influyente en el nivel determinado y de esa forma actuar de manera específica para su control.

Aplicación del Método

Para la aplicación del Modelo se necesita visitar el puesto de trabajo para entrevistar a los trabajadores y hacerlos partícipes del proceso evaluador. Se requieren que los trabajadores contribuyan a:

- Identificar cuantas tareas conforman su puesto de trabajo (todas las tareas cuya duración sea superior al 10% del tiempo del turno deben ser evaluadas).
- Conocer para cada tarea cuál es su ciclo de trabajo.
- Determinar en cada ciclo cuantas acciones lo componen.
- Cuantificar la duración del ciclo de la tarea y de cada acción que la conforma.
- Indagar sobre las tareas percibidas como más físicas o difíciles.

Como todos los trabajadores del puesto no pueden ser evaluados, se escogerá entre ellos aquel que se aproxime más a los siguientes criterios: tiempo de permanencia mayor a 6 meses, supuestamente sano, capacidad física normal a alta y relación peso/talla $\pm 15\%$.

Con el Modsi se exploran los aspectos de las diferentes partes del cuerpo: espalda cuello, hombros, codos, muñecas, rodillas, piernas y otros elementos como carga o fuerza, repetividad, acoplamiento, vibraciones, alternancia incorrecta y permanencia postural. Para esto, el evaluador debe tener en cuenta los siguientes aspectos relacionados con la ejecución laboral del trabajador.

- La posición mantenida durante el mayor tiempo del ciclo.
- La posición mantenida cuando se aplica mayor fuerza.
- La posición mantenida cuando la postura es pésima.

También el método evalúa el compromiso cardiovascular, el esfuerzo percibido y para explorar los factores psicosociales (FPS) toma en cuenta los indicadores: baja iniciativa, estatus social bajo y poca identificación del proceso de trabajo.

El método está confeccionado para ser aplicado hasta tres veces al día durante la jornada laboral, no obstante, si se decide hacerlo una sola oportunidad durante la

jornada laboral, la misma debe ser escogida entre una y dos horas antes del receso principal de la alimentación. La evaluación biomecánica por el Modsi debe hacerse por observación directa del puesto y si además existe el recurso técnico como (cámara filmadora) puede filmarse la actividad en tiempo real y posteriormente la imagen debe ser analizada con detención periódica y sistemática. En cada uno de los momentos de filmación se realizaran, como mínimo 20 lecturas de la imagen.

La FC durante la actividad puede ser tomada electrónicamente con un sensor (pulsímetro, telémetros, etc.) y manualmente deteniendo al trabajador en su tarea y contándole los latidos cardiacos en los 10 primeros segundos de la recuperación para después multiplicarlos por 6 y así expresarlos en latidos por minuto. Con el dato de la FC de reposo se calcula el Indicador de Costo Cardiaco Verdadero (ICCV) y para eso se mide la FC de reposo y se estima la FC máx. de acuerdo a la formula.

Inmediatamente después de concluida la toma del pulso se interroga al trabajador sobre la escala de esfuerzo percibido modificada. Los FPS relacionados con el trabajo como son la iniciativa, el estatus social y la identificación con su actividad serán evaluados directamente con el trabajador²².

2.11. Fundamentación Legal

Esta investigación está sustentada en el siguiente marco legal:

- **Constitución de la República del Ecuador 2008**

Art. 326. “El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios.

Numeral 5. Toda persona tendrá derecho a realizar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.”²³

²² MANERO R. (2012) La Fisiología aplicada a la actividad laboral, 1ª Edición. Ediciones eae.

²³ Constitución Política de la República del Ecuador (2008)

- **Decisión 584:** Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Art. 4.- En el marco de sus Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de SST, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo.

Para el cumplimiento de tal obligación, cada País Miembro elaborará, pondrá en práctica y revisará periódicamente su política nacional de mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo. Dicha política tendrá los siguientes objetivos específicos:

b) Identificar y actualizar los principales problemas de índole general o sectorial y elaborar las propuestas de solución acordes con los avances científicos y tecnológicos;

i) Propiciar programas para la promoción de la salud y seguridad en el trabajo, con el propósito de contribuir a la creación de una cultura de prevención de los riesgos laborales

l) Asegurar el asesoramiento a empleadores y trabajadores en el mejor cumplimiento de sus obligaciones y responsabilidades en materia de salud y seguridad en el trabajo.

Artículo 7.- Con el fin de armonizar los principios contenidos en sus legislaciones nacionales, los Países Miembros de la Comunidad Andina adoptarán las medidas legislativas y reglamentarias necesarias, teniendo como base los principios de eficacia, coordinación y participación de los actores involucrados, para que sus respectivas legislaciones sobre seguridad y salud en el trabajo contengan disposiciones que regulen, por lo menos, los aspectos que se enuncian a continuación:

a) Niveles mínimos de seguridad y salud que deben reunir las condiciones de trabajo;

b) Restricción de operaciones y procesos, así como de utilización de sustancias y otros elementos en los centros de trabajo que entrañen exposiciones a agentes o factores de riesgo debidamente comprobados y que resulten nocivos para la salud de los trabajadores. Estas restricciones, que se decidirán a nivel nacional, deberán incluir el establecimiento de requisitos especiales para su autorización.

CAPÍTULO III

GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LOS CENTROS DE TRABAJO – OBLIGACIONES DE LOS EMPLEADORES

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

Para tal fin, las empresas elaborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones:

b) Identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con la finalidad de planificar adecuadamente las acciones preventivas, mediante sistemas de vigilancia epidemiológica ocupacional específicos u otros sistemas similares, basados en mapa de riesgos;

c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados;

d) Programar la sustitución progresiva y con la brevedad posible de los procedimientos, técnicas, medios, sustancias y productos peligrosos por aquellos que produzcan un menor o ningún riesgo para el trabajador;

e) Diseñar una estrategia para la elaboración y puesta en marcha de medidas de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores;

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

CAPÍTULO IV

DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

Artículo 18.- Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.

Los derechos de consulta, participación, formación, vigilancia y control de la salud en materia de prevención, forman parte del derecho de los trabajadores a una adecuada protección en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Artículo 23.- Los trabajadores tienen derecho a la información y formación continua en materia de prevención y protección de la salud en el trabajo.

h) Informar oportunamente sobre cualquier dolencia que sufran y que se haya originado como consecuencia de las labores que realizan o de las condiciones y ambiente de trabajo. El trabajador debe informar al médico tratante las características detalladas de su trabajo, con el fin de inducir la identificación de la relación causal o su sospecha”²⁴

- **CÓDIGO DEL TRABAJO**

“De la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo.

²⁴ Decisión 584 (15 de Noviembre-2004) Sustitución 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.

Art. 410.- Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida.

Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador. Su omisión constituye justa causa para la terminación del contrato de trabajo.

Art. 412.- Preceptos para la prevención de riesgos.- El Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo y los inspectores del trabajo exigirán a los propietarios de talleres o fábricas y de los demás medios de trabajo, el cumplimiento de las órdenes de las autoridades, y especialmente de los siguientes preceptos:

Lit. 3.- Se realizará revisión periódica de las maquinarias en los talleres, a fin de comprobar su buen funcionamiento;

Lit. 6.- Que se provea a los trabajadores de mascarillas y más implementos defensivos, y se instalen, según dictamen del Departamento de Seguridad e Higiene del Trabajo, ventiladores, aspiradores u otros aparatos mecánicos propios para prevenir las enfermedades que pudieran ocasionar las emanaciones del polvo y otras impurezas susceptibles de ser aspiradas por los trabajadores, en proporción peligrosa, en las fábricas en donde se produzcan tales emanaciones.²⁵

- **Decreto ejecutivo 2393**

Art. 11 Obligaciones del empleador:

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

²⁵ Régimen Laboral Ecuatoriano. Codificación del Código del Trabajo. Codificación 17, Registro Oficial Suplemento 167 (16 de Diciembre del 2005).

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

Numeral 11.- Adoptar las medidas necesarias para el cumplimiento de las recomendaciones dadas por el Comité de Seguridad e Higiene, Servicios Médicos o Servicios de Seguridad.”²⁶

²⁶ Decreto Ejecutivo 2393 (17 de Noviembre-1986) Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

El desarrollo del proyecto de investigación se divide en las siguientes etapas

- Identificación de áreas y puestos de trabajo del proceso de perfilería de aluminio de la Corporación Ecuatoriana de Aluminio CEDAL S.A., estableciendo que actividades se van a evaluar a través del método MODSI.
- Análisis de los puestos de trabajo seleccionados en las diferentes áreas de la Corporación a través de la utilización del método MODSI.
- Desarrollar alternativas de solución para la disminución de los índices de lesiones músculo-esqueléticas en el personal operativo de CEDAL S.A.

DESARROLLO

3.1. Identificación inicial de las áreas y puestos de trabajo de CEDAL S.A.

La empresa tiene las siguientes áreas trabajo.

FUNDICIÓN

El aluminio recuperado de los procesos de extrusión, anodizado y empaque es refundido, garantizando su composición y características de aleación mediante controles metalúrgicos para posteriormente ser utilizado en el proceso de extrusión



Figura 3. 1.- Proceso Fundición.
Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado por: Carolina Silva

MATRICERÍA

La matricería que utiliza el proceso de conformación de los perfiles de aluminio es importada. CEDAL cuenta con 3300 diseños diferentes de matricería, de los cuales muchos son de uso exclusivo de clientes, manteniendo su diseño y uso de propiedad de los mismos.



Figura 3. 2.- Proceso Matricería.
Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado por: Carolina Silva

EXTRUSIÓN

La extrusión es una deformación plástica en caliente (480° - 550°C) en donde un bloque de metal forzado por compresión pasa través de la abertura de un molde (matriz), extruyendo una pieza larga de sección recta y constante denominada “perfil”, que adoptará la forma dada por la matriz. La sección transversal del perfil extruido puede ser sólida o hueca y puede variar de una simple forma circular hasta complejas formas geométricas.



Figura 3. 3.- Proceso de Extrusión.

Fuente: Investigación de Campo.

Elaborado por: Carolina Silva

ANODIZADO

Es un proceso electroquímico por el cual se forma sobre la superficie del perfil un recubrimiento de óxido de aluminio, el mismo que se le puede impartir varias tonalidades cromáticas (natural, bronce, dorado) empleando distintos parámetros de corriente, pH de las soluciones químicas, tiempo y sales minerales.



Figura 3. 4.- Proceso de Anodizado.
Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado por: Carolina Silva

PINTURA

Es un proceso de acabado superficial que protege a los perfiles de aluminio con una capa de pintura en polvo depositada electro-estáticamente y que luego es fundida y curada en un horno.

El proceso de pintura consiste en crear un campo electromagnético en donde cada partícula de pintura se carga negativamente y se adhieren a los perfiles con carga positiva, cubriendo la superficie de manera uniforme.

El proceso se completa al pasar el perfil por el horno de polimerizado donde se funden las partículas de pintura uniéndose unas con otras formando una sola película uniforme en espesor (el espesor de la capa de pintura está entre 60 y 80 micras).



Figura 3. 5.- Proceso de Pintura.
Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado por: Carolina Silva

EMPAQUE

CEDAL empaca todos sus productos (perfiles de aluminio) en fundas de polietileno, con el fin de evitar que las piezas tengan defectos (marcas de tráfico o marcas de fricción) durante el transporte.



Figura 3. 6.- Proceso de Empaque.
Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado por: Carolina Silva

ESTIBAJE

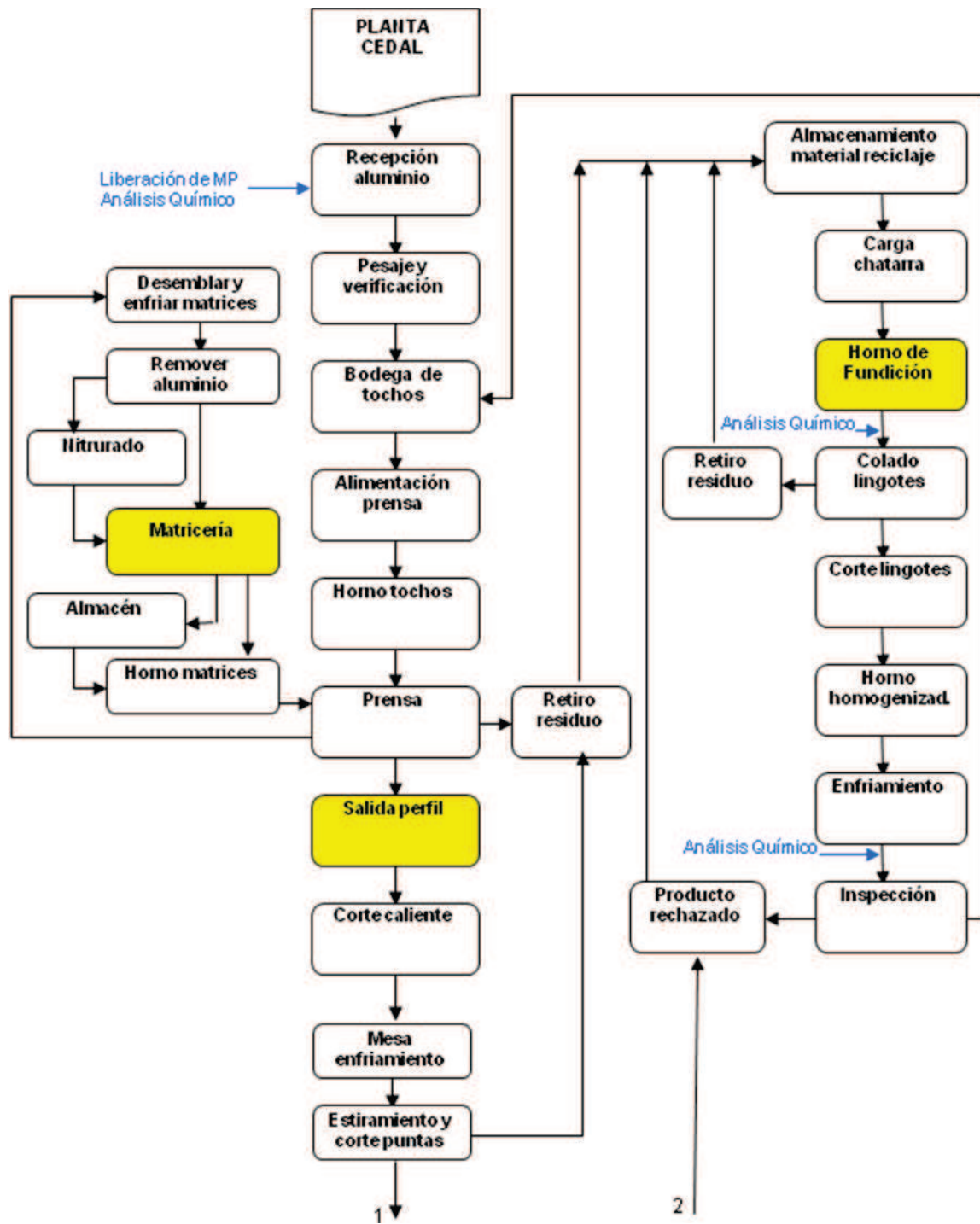
El trabajo que realizan las personas que laboran en esta área básicamente se trata de transportar perfiles de aluminio de distintas formas con una medida 6,40 y 6 mts dependiendo del tipo de carga (Nacional o Internacional) desde la bodega hasta el que los lleva al lugar de su destino, el peso de la carga es aproximadamente 30 Kg cada bulto las personas estibadoras realizan 4 traslados de carga en un minuto cada uno de ellos llevan de 3 a 4 bultos.

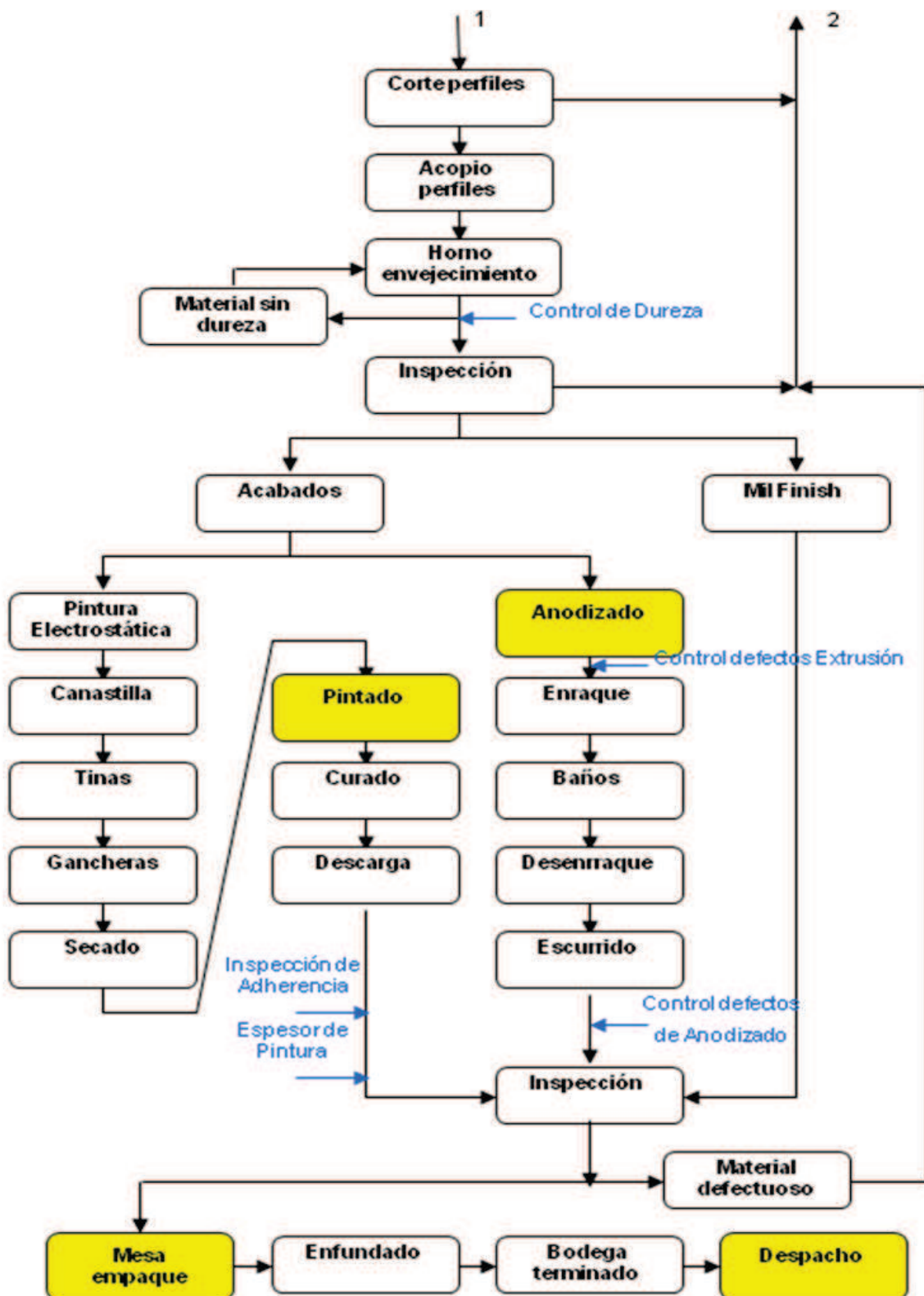
La labor se realiza durante 8 horas de trabajo diarias, llegando a colmar 4 camiones con perfiles, uno de carga internacional y tres de carga.



Figura 3. 7.- Proceso de Estibaje.
Fuente: Investigación de Campo.
Elaborado por: Carolina Silva

DIAGRAMA DE FLUJO CEDAL S.A.





→ Puntos de Inspección de Calidad

3.2. Análisis de los puestos de trabajo seleccionados

Una vez realizada la identificación de las áreas de trabajo, el siguiente paso es el análisis de un puesto de trabajo por cada área aplicando el método MODSI y para sustentar este se utilizó otros métodos de evaluación como son: Rula, Reba y Owas (ANEXO I), por las ventajas que representa para la realización de la presente investigación.

APLICACIÓN DEL MÉTODO MODSI

La aplicación de este método se llevó a cabo en un total de 7 puestos de trabajo correspondiente a los siguientes sectores: fundición, matricería, extrusión, anodizado, pintura, empaque y Estibaje.

En cada área se selecciona un puesto de trabajo, los trabajadores ejecutantes de la tarea fueron seleccionados de acuerdo con el tiempo de trabajo superior a 6 meses, buen estado de salud, capacidad física de normal o alta (ANEXO II) y una relación peso talla del 15%.

El método MODSI explora los aspectos posturales de las diferentes partes del cuerpo como son: espalda, cuello, hombros, codos, muñeca, rodillas, piernas y otros elementos como son carga o fuerza, repetición, acoplamiento, vibraciones, alternancia incorrecta y permanencia postural. También se evaluó el compromiso cardio-vascular, esfuerzo percibido y algunos factores psicosociales, entre ellos se considera la baja iniciativa, un estatus social bajo y pobre identificación con el trabajo.

El MODSI se aplicó en una sola oportunidad durante la jornada que fue escogida, entre una y dos horas antes del tiempo de la comida principal, el almuerzo.

Para la evaluación de la demanda biomecánica en la que incluyo postura, fuerza o carga, repetición, permanencia y acoplamiento, se filmó la actividad y posteriormente la imagen fue analizada con detención periódica. En cada una de las filmaciones se realizaron 20 lecturas de la imagen detenida escogiendo de entre ellas la postura más forzada para ser analizada.

La frecuencia cardíaca (FC) fue medida en varios momentos durante la realización de la tarea, con el dato FC obtenido de la actividad, la FC en reposo y la FC máxima ($220 - \text{edad}$) calculamos el índice costo cardíaco verdadero (ICCV).

El esfuerzo percibido (EP) se evaluó aplicando la escala de Borg (ANEXO II) y los factores Psicosociales relacionados con el trabajo, como la iniciativa, el estatus social y la identificación con su actividad fueron considerados siguiendo el método ISTAS 21 (ANEXO III).

Tabla 3. 1.- Método MODSI - Fundición

TRABAJADOR _____ FICHA _____	EMPRESA: CEDAL S.A. PLANTA LATACUNGA TAREA: Corte de lingotes de aluminio	EVALUADOR : _____ FECHA / / _____	HORA 11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
PARTE 1		PARTE 2		COMPROMISO CARDIOVASCULAR																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Neutral</th> <th>ESPALDA</th> <th>CUELLO</th> <th>RODILLAS PIERNAS</th> <th>HOMBROS</th> <th>CODOS</th> <th>MUÑECAS</th> </tr> <tr> <td>Flexión</td> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0° < 30°</td> <td>2</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>30° < 60°</td> <td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>60° a 90°</td> <td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>>90°</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Extensión</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0° < 20°</td> <td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>>20°</td> <td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Ajustes</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Ladear</td> <td>1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Rotar</td> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Buen apoyo</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>Mal apoyo-Elevar</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>PUNTAJE</td> <td>3</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td> </tr> </table>		Neutral	ESPALDA	CUELLO	RODILLAS PIERNAS	HOMBROS	CODOS	MUÑECAS	Flexión	1						0° < 30°	2	X					30° < 60°	3						60° a 90°	4						>90°							Extensión							0° < 20°	2						>20°	3						Ajustes							Ladear	1	X					Rotar	1						Buen apoyo							Mal apoyo-Elevar							PUNTAJE	3	2	2	1	2	2	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>F_{max}=220- edad =</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>FC reposo</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>FC actividad</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> $ICCV = \frac{FC\ actividad - FC\ reposo}{FC\ max - FC\ reposo} \times 100$ </td> </tr> <tr> <td>ICCV</td> <td>13,11475</td> </tr> <tr> <td>ICCV Hombre</td> <td><16 16-27 28-42 >42</td> </tr> <tr> <td>ICCV Mujer</td> <td><23 23-35 36-49 >49</td> </tr> <tr> <td>PUNTAJE ICCV</td> <td>1 2 3 4</td> </tr> </table>		F _{max} =220- edad =	190	FC reposo	68	FC actividad	84	$ICCV = \frac{FC\ actividad - FC\ reposo}{FC\ max - FC\ reposo} \times 100$		ICCV	13,11475	ICCV Hombre	<16 16-27 28-42 >42	ICCV Mujer	<23 23-35 36-49 >49	PUNTAJE ICCV	1 2 3 4	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>ESCALA</th> <th>CALIFICACIÓN</th> <th>PUNTOS</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Débil</td> <td rowspan="3">1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Débil</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Débil</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Medio</td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Medio</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Fuerte</td> <td rowspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Fuerte</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Muy Fuerte</td> <td rowspan="3">4</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Muy Fuerte</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Muy Fuerte</td> </tr> <tr> <td>PUNTAJE EP</td> <td>2</td> <td></td> </tr> </table>	ESCALA	CALIFICACIÓN	PUNTOS	1	Débil	1	2	Débil	3	Débil	4	Medio	2	5	Medio	6	Fuerte	3	7	Fuerte	8	Muy Fuerte	4	9	Muy Fuerte	10	Muy Fuerte	PUNTAJE EP	2																																																																																																																																												
Neutral	ESPALDA	CUELLO	RODILLAS PIERNAS	HOMBROS	CODOS	MUÑECAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Flexión	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0° < 30°	2	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
30° < 60°	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
60° a 90°	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
>90°																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Extensión																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
0° < 20°	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
>20°	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Ajustes																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Ladear	1	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Rotar	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Buen apoyo																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mal apoyo-Elevar																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
PUNTAJE	3	2	2	1	2	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																
F _{max} =220- edad =	190																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
FC reposo	68																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
FC actividad	84																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
$ICCV = \frac{FC\ actividad - FC\ reposo}{FC\ max - FC\ reposo} \times 100$																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ICCV	13,11475																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ICCV Hombre	<16 16-27 28-42 >42																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ICCV Mujer	<23 23-35 36-49 >49																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PUNTAJE ICCV	1 2 3 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ESCALA	CALIFICACIÓN	PUNTOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	Débil	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2	Débil																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
3	Débil																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
4	Medio	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
5	Medio																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
6	Fuerte	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
7	Fuerte																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
8	Muy Fuerte	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
9	Muy Fuerte																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
10	Muy Fuerte																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PUNTAJE EP	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
TABLA A <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">ESPALDA</th> <th rowspan="2">CUELLO</th> <th colspan="4">PIERNAS</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> </table>		ESPALDA	CUELLO	PIERNAS				1	2	3	4	1	1	1	2	3	4		2	1	2	3	4		3	3	3	5	6	2	1	2	3	4	5		2	3	4	6	6		3	4	5	6	7	3	1	2	4	5	6		2	4	5	6	7		3	5	6	7	8	4	1	3	4	6	7		2	5	6	7	8		3	6	7	8	9	5	1	4	6	7	8		2	6	7	8	9		3	7	8	9	9	TABLA B <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="3">HOMBROS</th> <th colspan="6">CODOS</th> </tr> <tr> <th colspan="3">1</th> <th colspan="3">2</th> </tr> <tr> <th colspan="3">MUÑECAS</th> <th colspan="3">MUÑECAS</th> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td></td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>7</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> </table>		HOMBROS	CODOS						1			2			MUÑECAS			MUÑECAS				1	2	3	1	2	3	1	1	2	2	1	3	3		2	1	2	3	2	3		3	3	4	5	4	5	2	4	5	5	5	6	7		5	6	7	8	7	8	3	6	7	8	8	8	9		7	8	8	8	9	9	Adición 2 Acoplamiento Bueno = 1 pto Malo = 2 pto MAS 1 pto Si vibraciones																																																																																																																			
ESPALDA	CUELLO			PIERNAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	1	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	3	3	3	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	2	3	4	6	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	1	2	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	2	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	3	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	1	3	4	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	2	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	3	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	1	4	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	2	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	3	7	8	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
HOMBROS	CODOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	1			2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	MUÑECAS			MUÑECAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	1	2	3	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	1	2	2	1	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	2	1	2	3	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	3	3	4	5	4	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2	4	5	5	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	5	6	7	8	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3	6	7	8	8	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	7	8	8	8	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																
Adición 1 Por Cargas 5 - 10 Kg = 1 pto >10 Kg = 2 pto MAS 1 pto por Impacto o acción rápida		TABLA C <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">A</th> <th colspan="12">B</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>13</td> <td>13</td> <td>13</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> </table>		A	B												1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	5	4	4	4	5	6	7	7	8	9	9	9	9	6	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10	10	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	8	8	8	8	9	10	10	10	11	11	12	12	12	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	Adición 3 1 punto por cada una de estas situaciones - Permanencia postural no neutral por más de un min - Repetitividad de movimientos mayor de 4 veces/min - Alterancia postural incorrecta																																																																																																													
A	B																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																																																																																																										
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7																																																																																																																																																																																																																																																																																										
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																										
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																										
5	4	4	4	5	6	7	7	8	9	9	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																										
6	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10	10																																																																																																																																																																																																																																																																																										
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11																																																																																																																																																																																																																																																																																										
8	8	8	8	9	10	10	10	11	11	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																										
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																										
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																										
11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	13	13	13																																																																																																																																																																																																																																																																																										
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																										
PUNTAJE A		PUNTAJE B		PUNTAJE C : POSTURAS - ADICIONALES																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		5			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		5			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	7																																																																																																																																																																																																																																																																																											
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
EVALUACIÓN INTEGRADA <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th rowspan="2">ICCV</th> <th rowspan="2">EP</th> <th colspan="15">PUNTAJE C</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> </tr> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">2</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>20</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">4</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>16</td> <td>17</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> </table>		ICCV	EP	PUNTAJE C															1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12	2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	11	11	12	12	3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	12	13	4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	12	13	14	2	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13	14	14	2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	3	1	2	4	5	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16	2	3	4	5	6	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	3	4	5	6	7	8	9	20	11	12	13	14	15	16	16	17	4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	4	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18	3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19	4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19	PUNTAJE INTEGRADO
ICCV	EP			PUNTAJE C																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	11	11	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	12	13																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	12	13	14																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13	14	14																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	1	2	4	5	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	2	3	4	5	6	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	3	4	5	6	7	8	9	20	11	12	13	14	15	16	16	17																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																																																						
FACTORES PSICOSOCIALES		Adición 4 1 punto por cada uno de los siguientes aspectos: - Baja iniciativa - Estatus Social Reducido: - Ninguna formación general - Identificación del Producto: - Transformación poco perceptible del producto		PUNTAJE FINAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Ritmo de trabajo dependiente <input checked="" type="checkbox"/> No controla piezas <input type="checkbox"/> No regula la máquina <input type="checkbox"/> Duración del aprendizaje menor un día <input type="checkbox"/> Solo tareas de almacenamiento <input type="checkbox"/>		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		1			<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>7</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	7																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
NIVEL DE RIESGO <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1-4</td> <td>BAJO</td> </tr> <tr> <td>5-8</td> <td>MEDIO</td> </tr> <tr> <td>9-12</td> <td>ALTO</td> </tr> <tr> <td>13-16</td> <td>MUY ALTO</td> </tr> <tr> <td>17-20</td> <td>EXT. ALTO</td> </tr> </table>		1-4	BAJO	5-8	MEDIO	9-12	ALTO	13-16	MUY ALTO	17-20	EXT. ALTO	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>MEDIO</td> </tr> </table>		MEDIO																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1-4	BAJO																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
5-8	MEDIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
9-12	ALTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13-16	MUY ALTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
17-20	EXT. ALTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
MEDIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: Carolina Silva

Tabla 3. 2.- Método MODSI - Matricería

TRABAJADOR _____	EMPRESA: CEDAL S.A. PLANTA LATACUNGA	EVALUADOR _____	HORA: 11:00
FICHA _____	TAREA: Limpieza de matriz	FECHA: / /	

Neutral Flexión 0° < 30° 30° < 60° 60° a 90° > 90° Extensión 0° < 20° > 20° Ajustes Ladear Rotar Buen apoyo Mal apoyo-Elevar PUNTAJE	PARTE 1	POSTURA	PARTE 2	COMPROMISO CARDIOVASCULAR	ESFUERZO PERCIBIDO (EP)

	ESPALDA	CUELLO	RODILLAS PIERNAS	HOMBROS	CODOS	MUÑECAS
1						
2	x					
3						
4						
2						
3						
1	x					
1						
3						
1						
1	x					
3						
2						
2						
1						
1	x					
3						

TABLA A		TABLA B	
	ESPALDA	CUELLO	PIERNAS
1	1	1	2 3 4
	2	1	2 3 4
	3	3	3 5 6
2	1	2	3 4 5
	2	3	4 6 6
	3	4	5 6 7
3	1	2	4 5 6
	2	4	5 6 7
	3	5	6 7 8
4	1	3	4 6 7
	2	5	6 7 8
	3	6	7 8 9
5	1	4	6 7 8
	2	6	7 8 9
	3	7	8 9 9
PUNTAJE A 6			

TABLA B		TABLA C	
	HOMBROS	CODOS	B
1	1	2 2	1 3 3
	2	1	2 3 4
	3	3	4 5 5
	4	4	5 5 6 7
	5	6	7 8 8
	6	7	8 8 9 9
PUNTAJE B 4			

	A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	
5	4	4	4	5	6	7	8	9	9	9	9	9	
6	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10	10	
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	
8	8	8	8	9	10	10	10	11	12	12	12	12	
9	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	12	
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	
11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	13	13	13	
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
PUNTAJE C : POSTURAS - ADICIONALES 8													

Adición 2	
Acoplamiento	
Bueno = 1 pto	
Malo = 2 pto	
MAS 1 pto	
Si vibraciones	
4	

Adición 3	
1 punto por cada una de estas situaciones	
- Permanencia postural no neutral por más de un min	
- Repetitividad de movimientos mayor de 4 veces/min	
- Alterancia postural incorrecta	

F _{max} =220- edad=	64	191	
FC reposo	64		
FC actividad	72		
$ICCV = \frac{FC\ actividad - FC\ reposo}{FC\ max - FC\ reposo} \times 100$			
ICCV	6,299213		
ICCV	Hombre	< 16	16 - 27
	Mujer	< 23	23 - 35
		28 - 42	> 42
		1	2
		3	4
PUNTAJE ICCV 1			

	ESCALA	CALIFICACIÓN	PUNTOS
1	2	Débil	1
2	3	Débil	
4	5	Medio	2
5		Medio	
6	7	Fuerte	3
7		Fuerte	
8	9	Muy Fuerte	4
9		Muy Fuerte	
10		Muy Fuerte	
PUNTAJE EP 2			

EVALUACIÓN INTEGRADA																
		PUNTAJE C														
ICCV	EP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12
	2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	10	11	11	12
	3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	12	13
	4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	12	13	14
2	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	13	14
	2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15
	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15
	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16
3	1	2	4	5	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16
	2	3	4	5	6	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17
	3	4	5	6	7	8	9	20	11	12	13	14	15	16	16	17
	4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18
4	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18
	3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19
	4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19
PUNTAJE INTEGRADO 7																

FACTORES PSICOSOCIALES	
Debe estar presente al menos un aspecto de cada factor para asignar 1 punto	
Baja iniciativa	
Ritmo de trabajo dependiente	<input type="checkbox"/>
No controla piezas	<input type="checkbox"/>
No regula la máquina	<input type="checkbox"/>
Estatus Social Reducido:	
Ninguna formación general	<input type="checkbox"/>
Duración del aprendizaje menor un día	<input type="checkbox"/>
Identificación del Producto:	
Transformación poco perceptible del producto	<input type="checkbox"/>
Solo tareas de almacenamiento	<input type="checkbox"/>
PUNTAJE FINAL 7	

NIVEL DE RIESGO	
1 - 4	BAJO
5 - 8	MEDIO
9 - 12	ALTO
13 - 16	MUY ALTO
17 - 20	EXT. ALTO
NIVEL DE RIESGO MEDIO	

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: Carolina Silva

Tabla 3. 3.- Método MODSI - Extrusión

TRABAJADOR _____ FICHA _____	EMPRESA: CEDAL S.A. PLANTA LATA CUNGA TAREA: Salida del perfil de aluminio	EVALUADOR _____ FECHA / /	HORA 11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
PARTE 1		PARTE 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ESPALDA CUELLO RODILLAS / PIERNAS HOMBROS CODOS MUÑECAS		COMPROMISO CARDIOVASCULAR																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="6"> </td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="6"> </td></tr> <tr><td>1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="6"> </td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		1						2						3	X					4												2						3												1	X					1												4						<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="6"> </td></tr> <tr><td>1</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="6"> </td></tr> <tr><td>27.92793</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="6"> </td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td></td><td></td></tr> </table>		1						2						3						4												1	X					2												27.92793												1	2	3	4																																																																																																																																																									
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	X																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
27.92793																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Neutral Flexión 0° < 30° 30° < 60° 60° a 90° > 90° Extensión 0° < 20° > 20° Ajustes Ladear Rotar Buen apoyo Mal apoyo-Elevar PUNTAJE		ESCALA CALIFICACIÓN PUNTOS <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>Débil</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>Débil</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>Débil</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Medio</td><td>2</td></tr> <tr><td>5</td><td>Medio</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>Fuerte</td><td>3</td></tr> <tr><td>7</td><td>Fuerte</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>Muy Fuerte</td><td>4</td></tr> <tr><td>9</td><td>Muy Fuerte</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>Muy Fuerte</td><td></td></tr> </table>		1	Débil	1	2	Débil		3	Débil		4	Medio	2	5	Medio		6	Fuerte	3	7	Fuerte		8	Muy Fuerte	4	9	Muy Fuerte		10	Muy Fuerte																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	Débil	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2	Débil																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3	Débil																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4	Medio	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
5	Medio																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
6	Fuerte	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
7	Fuerte																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
8	Muy Fuerte	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
9	Muy Fuerte																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
10	Muy Fuerte																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
TABLA A <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><th>ESPALDA</th><th>CUELLO</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> </table>		ESPALDA	CUELLO	1	2	3	4	1	1	1	2	3	4		2	1	2	3	4		3	3	3	5	6	2	1	2	3	4	5		2	3	4	6	6		3	4	5	6	7	3	1	2	4	5	6		2	4	5	6	7		3	5	6	7	8	4	1	3	4	6	7		2	5	6	7	8		3	6	7	8	9	5	1	4	6	7	8		2	6	7	8	9		3	7	8	9	9	TABLA B <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><th rowspan="2">HOMBROS</th><th colspan="6">CODOS</th></tr> <tr><th colspan="3">MUÑECAS</th><th colspan="3">MUÑECAS</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> </table>		HOMBROS	CODOS						MUÑECAS			MUÑECAS			1	1	2	2	1	3	3	2	1	2	3	2	3	4	3	3	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	6	7	5	6	7	8	7	8	8	6	7	8	8	8	9	9																																																																																																																																										
ESPALDA	CUELLO	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1	1	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	3	3	3	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2	1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	2	3	4	6	6																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3	1	2	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	2	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	3	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4	1	3	4	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	2	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	3	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																															
5	1	4	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	2	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	3	7	8	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																															
HOMBROS	CODOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	MUÑECAS			MUÑECAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	1	2	2	1	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2	1	2	3	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																														
3	3	4	5	4	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4	4	5	5	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																														
5	6	7	8	7	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																														
6	7	8	8	8	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																														
TABLA C <table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><th>A</th><th colspan="12">B</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> </table>		A	B												1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9	5	4	4	4	5	6	7	8	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10	10	10	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11	8	8	8	8	9	10	10	10	11	11	12	12	12	12	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	Adición 2 Acoplamiento Bueno = 1 pto Malo = 2 pto MAS 1 pto Si vibraciones PUNTAJE B																																																																																																													
A	B																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	7																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5	4	4	4	5	6	7	8	9	9	9	9	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10	10	10																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	11																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8	8	8	8	9	10	10	10	11	11	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																							
11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																							
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Adición 1 Por Cargas 5 - 10 Kg = 1 pto > 10 Kg = 2 pto MAS 1 pto por Impacto o acción rápida PUNTAJE A		Adición 3 1 punto por cada una de estas situaciones - Permanencia postural no neutral por más de un min - Repetitividad de movimientos mayor de 4 veces/min - Alterancia postural incorrecta PUNTAJE C : POSTURAS - ADICIONALES																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
PUNTAJE ICCV		PUNTAJE EP																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
EVALUACIÓN INTEGRADA		EVALUACIÓN INTEGRADA																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><th>ICCV</th><th>EP</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>14</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>20</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>18</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>16</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> </table>		ICCV	EP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12		2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	11	11	12	12		3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	12	13		4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	12	13	14	2	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	14		2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15		3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15		4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	3	1	2	4	5	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16		2	3	4	5	6	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17		3	4	5	6	7	8	9	20	11	12	13	14	15	16	16	17		4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	4	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18		2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18		3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19		4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19	PUNTAJE ICCV PUNTAJE EP	
ICCV	EP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	11	11	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	12	13																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	12	13	14																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	14																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3	1	2	4	5	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	2	3	4	5	6	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	3	4	5	6	7	8	9	20	11	12	13	14	15	16	16	17																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																																																				
FACTORES PSICOSOCIALES		PUNTAJE FINAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Debe estar presente al menos un aspecto de cada factor para asignar 1 punto Baja iniciativa Ritmo de trabajo dependiente <input checked="" type="checkbox"/> No controla piezas <input type="checkbox"/> No regula la máquina <input type="checkbox"/> Estatus Social Reducido: Ninguna formación general <input type="checkbox"/> Duración del aprendizaje menor un día <input checked="" type="checkbox"/> Identificación del Producto: Transformación poco perceptible del producto <input type="checkbox"/> Solo tareas de almacenamiento <input type="checkbox"/>		PUNTAJE FINAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE RIESGO																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width:100%; text-align: center;"> <tr><td>1 - 4</td><td>BAJO</td></tr> <tr><td>5 - 8</td><td>MEDIO</td></tr> <tr><td>9 - 12</td><td>ALTO</td></tr> <tr><td>13 - 16</td><td>MUY ALTO</td></tr> <tr><td>17 - 20</td><td>EXT. ALTO</td></tr> </table>		1 - 4	BAJO	5 - 8	MEDIO	9 - 12	ALTO	13 - 16	MUY ALTO	17 - 20	EXT. ALTO	NIVEL DE RIESGO																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1 - 4	BAJO																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
5 - 8	MEDIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
9 - 12	ALTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
13 - 16	MUY ALTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
17 - 20	EXT. ALTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: Carolina Silva

Tabla 3. 4.- Método MODSI - Anodizado

TRABAJADOR _____	EMPRESA : CEDAL S.A. PLANTA LATACUNGA	EVALUADOR _____	HORA 11:00
FICHA _____	TAREA: Desentraque	FECHA / /	

	PARTE 1	POSTURA	PARTE 2	COMPROMISO CARDIOVASCULAR	ESFUERZO PERCIBIDO (EP)	
Neutral Flexión 0° < 30° 30° < 60° 60° a 90° >90° Extensión 0° < 20° >20° Ajustes Ladear Rotar Buen apoyo Mal apoyo-Elevar PUNTAJE	ESPALDA 1 2 3 x 4	CUELLO 1 x 2	RODILLAS PIERNAS 1 2 x	HOMBROS 1 x 2 3 4	CODOS 2 2 x 1 2	MUÑECAS 1 x 2
	2 3	2 2	1 2	1 2	1 2	1 2
	1 x 1	1 1 x	1 1 -1	1 1 1 x	1 1 x	1 x 1
	4	2	3	2	2	1

<p>Tabla A</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>ESPALDA</th><th>CUELLO</th><th colspan="4">PIERNAS</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> </table> <p>Tabla B</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="6">CODOS</th></tr> <tr><th rowspan="2">HOMBROS</th><th colspan="3">1</th><th colspan="3">2</th></tr> <tr><th>MUÑECAS</th><th colspan="2">MUÑECAS</th><th>MUÑECAS</th><th colspan="2">MUÑECAS</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> </table> <p>Tabla C</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="13">B</th></tr> <tr><th>A</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td></tr> <tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> </table> <p>Adición 1 Por Cargas 5 - 10 Kg = 1 pto >10 Kg = 2 pto MAS 1 pto por Impacto o acción rápida</p> <p>PUNTAJE A 7</p>	ESPALDA	CUELLO	PIERNAS				1	1	1	2	3	4		2	1	2	3	4		3	3	3	5	6	2	1	2	3	4	5		2	3	4	6	6		3	4	5	6	7	3	1	2	4	5	6		2	4	5	6	7		3	5	6	7	8	4	1	3	4	6	7		2	5	6	7	8		3	6	7	8	9	5	1	4	6	7	8		2	6	7	8	9		3	7	8	9	9	CODOS						HOMBROS	1			2			MUÑECAS	MUÑECAS		MUÑECAS	MUÑECAS		1	1	2	2	1	3	3	2	1	2	3	2	3	4	3	3	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	6	7	5	6	7	8	7	8	8	6	7	8	8	8	9	9	B													A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	5	4	4	4	5	6	7	7	8	9	9	9	9	6	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10	10	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	8	8	8	8	9	10	10	10	11	11	12	12	12	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	<p>Adición 2 Acoplamiento Bueno = 1 pto Malo = 2 pto MAS 1 pto Si vibraciones</p> <p>PUNTAJE B 4</p> <p>Adición 3 1 punto por cada una de estas situaciones - Permanencia postural no neutral por más de un min - Repetitividad de movimientos mayor de 4 veces/min - Alterancia postural incorrecta</p> <p>PUNTAJE C: POSTURAS - ADICIONALES 10</p>
ESPALDA	CUELLO	PIERNAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	3	3	3	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2	1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	2	3	4	6	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3	1	2	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	2	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	3	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
4	1	3	4	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	2	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	3	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
5	1	4	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	2	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	3	7	8	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
CODOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
HOMBROS	1			2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	MUÑECAS	MUÑECAS		MUÑECAS	MUÑECAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1	1	2	2	1	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
2	1	2	3	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
3	3	4	5	4	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4	4	5	5	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
5	6	7	8	7	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
6	7	8	8	8	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
5	4	4	4	5	6	7	7	8	9	9	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
8	8	8	8	9	10	10	10	11	11	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	13	13	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

<p>COMPROMISO CARDIOVASCULAR</p> <p>F_{cm}=220- edad= 184</p> <p>F_C reposo 68</p> <p>F_C actividad 84</p> $ICCV = \frac{F_C \text{ actividad} - F_C \text{ reposo}}{F_C \text{ max} - F_C \text{ reposo}} \times 100$ <p>ICCV 13,7931</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>ICCV</td> <td>Hombre</td> <td>< 16</td> <td>16 - 27</td> <td>28 - 42</td> <td>> 42</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mujer</td> <td>< 23</td> <td>23 - 35</td> <td>36 - 49</td> <td>> 49</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>PUNTAJE ICCV 1</p>	ICCV	Hombre	< 16	16 - 27	28 - 42	> 42		Mujer	< 23	23 - 35	36 - 49	> 49			1	2	3	4	<p>ESFUERZO PERCIBIDO (EP)</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>ESCALA</th> <th>CALIFICACIÓN</th> <th>PUNTOS</th> </tr> <tr><td>1</td><td>Débil</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Débil</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>Débil</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Medio</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Medio</td><td>2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Fuerte</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Fuerte</td><td>3</td></tr> <tr><td>8</td><td>Muy Fuerte</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>Muy Fuerte</td><td>4</td></tr> <tr><td>10</td><td>Muy Fuerte</td><td></td></tr> </table> <p>PUNTAJE EP 3</p>	ESCALA	CALIFICACIÓN	PUNTOS	1	Débil		2	Débil	1	3	Débil		4	Medio		5	Medio	2	6	Fuerte		7	Fuerte	3	8	Muy Fuerte		9	Muy Fuerte	4	10	Muy Fuerte	
ICCV	Hombre	< 16	16 - 27	28 - 42	> 42																																															
	Mujer	< 23	23 - 35	36 - 49	> 49																																															
		1	2	3	4																																															
ESCALA	CALIFICACIÓN	PUNTOS																																																		
1	Débil																																																			
2	Débil	1																																																		
3	Débil																																																			
4	Medio																																																			
5	Medio	2																																																		
6	Fuerte																																																			
7	Fuerte	3																																																		
8	Muy Fuerte																																																			
9	Muy Fuerte	4																																																		
10	Muy Fuerte																																																			

		EVALUACIÓN INTEGRADA														
		PUNTAJE C														
ICCV	EP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12
	2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	11	11	12	12
	3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	12	13
	4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	13	14	14
2	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	13	14	14
	2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15
	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15
	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16
3	1	2	4	5	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16
	2	3	4	5	6	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17
	4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18
4	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18
	3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19
	4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19
		PUNTAJE INTEGRADO 9														

FACTORES PSICOSOCIALES			
Debe estar presente al menos un aspecto de cada factor para asignar 1 punto			
Baja iniciativa	Ritmo de trabajo dependiente <input type="checkbox"/>	No controla piezas <input type="checkbox"/>	No regula la máquina <input type="checkbox"/>
Estatus Social Reducido:	Ninguna formación general <input type="checkbox"/>	Duración del aprendizaje menor un día <input checked="" type="checkbox"/>	
Identificación del Producto:	Transformación poco perceptible del producto <input type="checkbox"/>	Solo tareas de almacenamiento <input type="checkbox"/>	
NIVEL DE RIESGO		PUNTAJE FINAL 10	
1 - 4	BAJO		
5 - 8	MEDIO		
9 - 12	ALTO		
13 - 16	MUY ALTO		
17 - 20	EXT. ALTO	NIVEL DE RIESGO ALTO	

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Carolina Silva

Tabla 3. 5.- Método MODSI - Pintura

TRABAJADOR _____		EMPRESA: CEDAL S.A. PLANTA LATA CUNGA		EVALUADOR _____		HORA: 11:00																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
FICHA _____		TAREA: Colocar los perfiles de aluminio en arboles para que ingresen al horno				FECHA / /																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Neutral Flexión 0° < 30° 30° < 60° 60° a 90° > 90° Extensión 0° < 20° > 20° Ajustes Ladear Rotar Buen apoyo Mal apoyo-Elevar PUNTAJE	PARTE 1 POSTURA					PARTE 2 COMPROMISO CARDIOVASCULAR			ESFUERZO PERCIBIDO (EP)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	ESPALDA CUELLO RODILLAS PIERNAS HOMBROS CODOS MUÑECAS	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>x</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>					1						2	x					3						4						<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>F_{max}=220- edad=</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>FC reposo</td><td>74</td><td>196</td><td></td></tr> <tr><td>FC actividad</td><td>82</td><td></td><td></td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">$ICCV = \frac{FC\ actividad - FC\ reposo}{FC\ max - FC\ reposo} \times 100$</td></tr> <tr><td>ICCV</td><td colspan="3">6,557377</td></tr> <tr><td>ICCV</td><td>Hombre</td><td>< 16</td><td>16 - 27</td></tr> <tr><td></td><td>Mujer</td><td>< 23</td><td>23 - 35</td></tr> <tr><td></td><td></td><td>36 - 49</td><td>> 49</td></tr> <tr><td>PUNTAJE ICCV</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>			F _{max} =220- edad=				FC reposo	74	196		FC actividad	82			$ICCV = \frac{FC\ actividad - FC\ reposo}{FC\ max - FC\ reposo} \times 100$				ICCV	6,557377			ICCV	Hombre	< 16	16 - 27		Mujer	< 23	23 - 35			36 - 49	> 49	PUNTAJE ICCV	1	2	3	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>ESCALA</th><th>CALIFICACIÓN</th><th>PUNTOS</th></tr> <tr><td>1</td><td>Débil</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>Débil</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>Débil</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>Medio</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>Medio</td><td>2</td></tr> <tr><td>6</td><td>Fuerte</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>Fuerte</td><td>3</td></tr> <tr><td>8</td><td>Muy Fuerte</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>Muy Fuerte</td><td>4</td></tr> <tr><td>10</td><td>Muy Fuerte</td><td></td></tr> <tr><td>PUNTAJE EP</td><td>2</td><td></td></tr> </table>			ESCALA	CALIFICACIÓN	PUNTOS	1	Débil		2	Débil	1	3	Débil		4	Medio		5	Medio	2	6	Fuerte		7	Fuerte	3	8	Muy Fuerte		9	Muy Fuerte	4	10	Muy Fuerte		PUNTAJE EP	2																																																																																																																																																																																																																																																																							
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2	x																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
F _{max} =220- edad=																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
FC reposo	74	196																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
FC actividad	82																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
$ICCV = \frac{FC\ actividad - FC\ reposo}{FC\ max - FC\ reposo} \times 100$																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ICCV	6,557377																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ICCV	Hombre	< 16	16 - 27																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	Mujer	< 23	23 - 35																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		36 - 49	> 49																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
PUNTAJE ICCV	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ESCALA	CALIFICACIÓN	PUNTOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	Débil																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	Débil	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
3	Débil																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	Medio																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	Medio	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
6	Fuerte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
7	Fuerte	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
8	Muy Fuerte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
9	Muy Fuerte	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
10	Muy Fuerte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
PUNTAJE EP	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
TABLA A <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>ESPALDA</th><th>CUELLO</th><th colspan="4">PIERNAS</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> </table>		ESPALDA	CUELLO	PIERNAS				1	1	1	2	3	4		2	1	2	3	4		3	3	3	5	6	2	1	2	3	4	5		2	3	4	6	6		3	4	5	6	7	3	1	2	4	5	6		2	4	5	6	7		3	5	6	7	8	4	1	3	4	6	7		2	5	6	7	8		3	6	7	8	9	5	1	4	6	7	8		2	6	7	8	9		3	7	8	9	9	TABLA B <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">HOMBROS</th><th colspan="6">CODOS</th></tr> <tr><td colspan="2"></td><th colspan="3">1</th><th colspan="3">2</th></tr> <tr><td colspan="2"></td><th colspan="3">MUÑECAS</th><th colspan="3">MUÑECAS</th></tr> <tr><td colspan="2"></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> </table>		HOMBROS		CODOS								1			2					MUÑECAS			MUÑECAS					1	2	3	1	2	3	1	1	1	2	2	1	3	3		2	1	2	3	2	3	4		3	3	4	5	4	5	5		4	4	5	5	5	6	7		5	6	7	8	7	8	8		6	7	8	8	8	9	9	TABLA C <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="13">B</th></tr> <tr><th>A</th><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td></tr> <tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td></tr> <tr><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> </table>			B													A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	5	4	4	4	5	6	7	7	8	9	9	9	9	6	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10	10	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11	8	8	8	8	9	10	10	10	11	12	12	12	12	9	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	12	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	Adición 2 Acoplamiento Bueno = 1 pto Malo = 2 pto MAS 1 pto Si vibraciones 5			Adición 3 1 punto por cada una de estas situaciones - Permanencia postural no neutral por más de un min - Repetitividad de movimientos mayor de 4 veces/min - Alterancia postural incorrecta		
ESPALDA	CUELLO	PIERNAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
1	1	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	3	3	3	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2	1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	2	3	4	6	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3	1	2	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	2	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	3	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
4	1	3	4	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	2	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	3	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
5	1	4	6	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	2	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	3	7	8	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
HOMBROS		CODOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		1			2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		MUÑECAS			MUÑECAS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		1	2	3	1	2	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
1	1	1	2	2	1	3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	2	1	2	3	2	3	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	3	3	4	5	4	5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	4	4	5	5	5	6	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	5	6	7	8	7	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	6	7	8	8	8	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
B																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	4	4	4	5	6	7	7	8	9	9	9	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	8	8	8	9	10	10	10	11	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
9	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	13	13	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TABLA D <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>ICCV</th><th>EP</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th></tr> <tr><td rowspan="4">1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td rowspan="4">2</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td rowspan="4">3</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>20</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td rowspan="4">4</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>2</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>18</td></tr> <tr><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>16</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> </table>		ICCV	EP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12	2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	11	11	12	12	3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	12	13	4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	12	13	14	2	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	3	1	2	4	5	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16	2	3	4	5	6	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	3	4	5	6	7	8	9	20	11	12	13	14	15	16	16	17	4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	4	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18	3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19	4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19	EVALUACIÓN INTEGRADA PUNTAJE INTEGRADO: 6																																																																																												
ICCV	EP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	11	11	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	12	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	12	13	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3	1	2	4	5	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	2	3	4	5	6	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3	4	5	6	7	8	9	20	11	12	13	14	15	16	16	17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
4	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Adición 1 Por Cargas 5 - 10 Kg = 1 pto > 10 Kg = 2 ptos MAS 1 pto por Impacto o acción rápida PUNTAJE A: 5		PUNTAJE B: 5		PUNTAJE C: POSTURAS - ADICIONALES: 6		FACTORES PSICOSOCIALES Debe estar presente al menos un aspecto de cada factor para asignar 1 punto Baja iniciativa Ritmo de trabajo dependiente <input checked="" type="checkbox"/> No controla piezas <input type="checkbox"/> No regula la máquina <input type="checkbox"/> Estatus Social Reducido: Ninguna formación general <input type="checkbox"/> Duración del aprendizaje menor un día <input type="checkbox"/> Identificación del Producto: Transformación poco perceptible del producto <input type="checkbox"/> Solo tareas de almacenamiento <input type="checkbox"/> PUNTAJE FINAL: 7 NIVEL DE RIESGO: MEDIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
NIVEL DE RIESGO <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1-4</td><td>BAJO</td></tr> <tr><td>5-8</td><td>MEDIO</td></tr> <tr><td>9-12</td><td>ALTO</td></tr> <tr><td>13-16</td><td>MUY ALTO</td></tr> <tr><td>17-20</td><td>EXT. ALTO</td></tr> </table>		1-4	BAJO	5-8	MEDIO	9-12	ALTO	13-16	MUY ALTO	17-20	EXT. ALTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1-4	BAJO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5-8	MEDIO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
9-12	ALTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
13-16	MUY ALTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
17-20	EXT. ALTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: Carolina Silva

Tabla 3. 6.- Método MODSI - Empaque

TRABAJADOR _____	EMPRESA: CEDAL S.A. PLANTA LATACUNGA	EVALUADOR _____	HORA: 11:00
FICHA _____	TAREA: Empacar	FECHA: / /	

	PARTE 1	PARTE 2	COMPROMISO CARDIOVASCULAR	
Neutral Flexión 0° < 30° 30° < 60° 60° a 90° > 90° Extensión 0° < 20° > 20° Ajustes Ladear Rotar Buen apoyo Mal apoyo-Elevar PUNTAJE	ESPALDA 1 2 3 X 4	CUELLO 1 2 3 4	RODILLAS PIERNAS 1 X 2	
	HOMBROS 1 2 X 3 4	CODOS 2 2 X 1 2	MUÑECAS 1 X 2	Fcmax=220- edad= 190 FC reposo 64 FC actividad 84 $ICCV = \frac{FC\ actividad - FC\ reposo}{FC\ max - FC\ reposo} \times 100$ ICCV 15,87302 ICCV Hombre <16 16-27 28-42 >42 Mujer <23 23-35 36-49 >49 1 2 3 4 PUNTAJE ICCV 1
	ESCALA 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	CALIFICACIÓN Débil Débil Débil Medio Medio Fuerte Fuerte Muy Fuerte Muy Fuerte Muy Fuerte	PUNTOS 1 1 2 3 4	PUNTAJE EP 3
	ESPALDA 2 3	CUELLO 3	RODILLAS PIERNAS 2 2	HOMBROS 3 3
	CODOS 2 2	MUÑECAS 1 1		

TABLA A	TABLA B																																																																																																																																																																																							
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">ESPALDA</th><th colspan="4">PIERNAS</th></tr> <tr><th></th><th></th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> </table>	ESPALDA		PIERNAS						1	2	3	4	1	1	1	2	3	4		2	1	2	3	4		3	3	3	5	6	2	1	2	3	4	5		2	3	4	6	6		3	4	5	6	7	3	1	2	4	5	6		2	4	5	6	7		3	5	6	7	8	4	1	3	4	6	7		2	5	6	7	8		3	6	7	8	9	5	1	4	6	7	8		2	6	7	8	9		3	7	8	9	9	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="6">HOMBROS</th></tr> <tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">1</th><th colspan="2">2</th></tr> <tr><th colspan="2"></th><th colspan="2">MUÑECAS</th><th colspan="2">MUÑECAS</th></tr> <tr><th colspan="2"></th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> </table>	HOMBROS								1		2				MUÑECAS		MUÑECAS				1	2	3	1	2	3	1	1	1	2	2	1	3	3		2	1	2	3	2	3	4		3	3	4	5	4	5	5		4	4	5	5	5	6	7		5	6	7	8	7	8	8		6	7	8	8	8	9	9	Adición 2 Acoplamiento Bueno = 1 pto Malo = 2 pto MAS 1 pto Si vibraciones 6						
ESPALDA		PIERNAS																																																																																																																																																																																						
		1	2	3	4																																																																																																																																																																																			
1	1	1	2	3	4																																																																																																																																																																																			
	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																			
	3	3	3	5	6																																																																																																																																																																																			
2	1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																			
	2	3	4	6	6																																																																																																																																																																																			
	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																			
3	1	2	4	5	6																																																																																																																																																																																			
	2	4	5	6	7																																																																																																																																																																																			
	3	5	6	7	8																																																																																																																																																																																			
4	1	3	4	6	7																																																																																																																																																																																			
	2	5	6	7	8																																																																																																																																																																																			
	3	6	7	8	9																																																																																																																																																																																			
5	1	4	6	7	8																																																																																																																																																																																			
	2	6	7	8	9																																																																																																																																																																																			
	3	7	8	9	9																																																																																																																																																																																			
HOMBROS																																																																																																																																																																																								
		1		2																																																																																																																																																																																				
		MUÑECAS		MUÑECAS																																																																																																																																																																																				
		1	2	3	1	2	3																																																																																																																																																																																	
1	1	1	2	2	1	3	3																																																																																																																																																																																	
	2	1	2	3	2	3	4																																																																																																																																																																																	
	3	3	4	5	4	5	5																																																																																																																																																																																	
	4	4	5	5	5	6	7																																																																																																																																																																																	
	5	6	7	8	7	8	8																																																																																																																																																																																	
	6	7	8	8	8	9	9																																																																																																																																																																																	
TABLA C																																																																																																																																																																																								
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="13">A</th></tr> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>12</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td>5</td><td>4</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td></tr> <tr><td></td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td></td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td></tr> <tr><td></td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td><td>13</td></tr> <tr><td></td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> </table>	A													1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7		2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7		3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8		4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9		5	4	4	4	5	6	7	8	9	9	9	9		6	6	6	6	7	8	8	9	10	10	10	10		7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11		8	8	8	8	9	10	10	10	11	12	12	12		9	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12		10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12		11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	13	13		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	Adición 3 1 punto por cada una de estas situaciones - Permanencia postural no neutral por más de un min - Repetitividad de movimientos mayor de 4 veces/min - Alterancia postural incorrecta 8	
A																																																																																																																																																																																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12																																																																																																																																																																												
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7																																																																																																																																																																												
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7																																																																																																																																																																												
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8																																																																																																																																																																												
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9																																																																																																																																																																												
	5	4	4	4	5	6	7	8	9	9	9	9																																																																																																																																																																												
	6	6	6	6	7	8	8	9	10	10	10	10																																																																																																																																																																												
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11																																																																																																																																																																												
	8	8	8	8	9	10	10	10	11	12	12	12																																																																																																																																																																												
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	12	12	12																																																																																																																																																																												
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12																																																																																																																																																																												
	11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	13	13																																																																																																																																																																												
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12																																																																																																																																																																												

EVALUACIÓN INTEGRADA	PUNTAJE C																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>ICCV</th><th>EP</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>14</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>18</td></tr> <tr><td></td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td></td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>16</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> </table>	ICCV	EP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12		2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	11	11	12	12		3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	12	13		4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	12	13	14	2	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	14		2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15		3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15		4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16	3	1	2	4	5	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16		2	3	4	5	6	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17		4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	4	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18		2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18		3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19		4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19	PUNTAJE INTEGRADO 7
ICCV	EP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	11	11	12	12																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	12	13																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	12	13	14																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	14																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	13	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	4	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	14	15	16																																																																																																																																																																																																																																																																																		
3	1	2	4	5	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	15	16																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	2	3	4	5	6	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	16	17																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																		
4	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																																																																																		

FACTORES PSICOSOCIALES	
Debe estar presente al menos un aspecto de cada factor para asignar 1 punto	
Baja iniciativa	
Ritmo de trabajo dependiente <input type="checkbox"/>	No controla piezas <input type="checkbox"/>
	No regula la máquina <input type="checkbox"/>
Estatus Social Reducido:	
Ninguna formación general <input type="checkbox"/>	Duración del aprendizaje menor un día <input checked="" type="checkbox"/>
Identificación del Producto:	
Transformación poco perceptible del producto <input type="checkbox"/>	Solo tareas de almacenamiento <input type="checkbox"/>
NIVEL DE RIESGO	PUNTAJE FINAL
1-4 BAJO 5-8 MEDIO 9-12 ALTO 13-16 MUY ALTO 17-20 EXT. ALTO	8 MEDIO

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: Carolina Silva

Tabla 3. 7.- Método MODSI - Estibaje

TRABAJADOR _____ FICHA _____	EMPRESA: CEDAL S.A. PLANTA LATA CUNGA TAREA: Estibar	EVALUADOR _____ FECHA / /	HORA 11:00																																																																																																																																																																																																																													
PARTE 1		PARTE 2																																																																																																																																																																																																																														
ESPALDA CUELLO RODILLAS / PIERNAS HOMBROS CODOS MUÑECAS		COMPROMISO CARDIOVASCULAR																																																																																																																																																																																																																														
Neutral Flexión 0° < 30° 30° < 60° 60° a 90° > 90° Extensión 0° < 20° > 20° Ajustes Ladear Rotar Buen apoyo Mal apoyo-Elevar PUNTAJE		F _{max} =220- edad= 180 FC reposo 62 FC actividad 88 $ICCV = \frac{FC\ actividad - FC\ reposo}{FC\ max - FC\ reposo} \times 100$ ICCV 22.0339 ICCV Hombre <16 16-27 28-42 >42 Mujer <23 23-35 36-49 >49 PUNTAJE ICCV 2																																																																																																																																																																																																																														
TABLA A		TABLA B																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>ESPALDA</th><th>CUELLO</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>6</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>7</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>9</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>10</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>11</td><td>2</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>12</td><td>3</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>13</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>14</td><td>2</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr> <tr><td>15</td><td>3</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> </table>		ESPALDA	CUELLO	1	2	3	4	1	1	1	2	3	4	2	2	1	2	3	4	3	3	3	3	5	6	4	1	2	3	4	5	5	2	3	4	6	6	6	3	4	5	6	7	7	1	2	4	5	6	8	2	4	5	6	7	9	3	5	6	7	8	10	1	3	4	6	7	11	2	5	6	7	8	12	3	6	7	8	9	13	1	4	6	7	8	14	2	6	7	8	9	15	3	7	8	9	9	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">HOMBROS</th><th colspan="2">CODOS</th><th colspan="2">MUÑECAS</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>9</td></tr> </table>		HOMBROS		CODOS		MUÑECAS		1	1	2	2	1	3	3	2	1	2	3	2	3	4	3	3	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	6	7	5	6	7	8	7	8	8	6	7	8	8	8	9	9																																																																													
ESPALDA	CUELLO	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																											
1	1	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																											
2	2	1	2	3	4																																																																																																																																																																																																																											
3	3	3	3	5	6																																																																																																																																																																																																																											
4	1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																																											
5	2	3	4	6	6																																																																																																																																																																																																																											
6	3	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																											
7	1	2	4	5	6																																																																																																																																																																																																																											
8	2	4	5	6	7																																																																																																																																																																																																																											
9	3	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																											
10	1	3	4	6	7																																																																																																																																																																																																																											
11	2	5	6	7	8																																																																																																																																																																																																																											
12	3	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																											
13	1	4	6	7	8																																																																																																																																																																																																																											
14	2	6	7	8	9																																																																																																																																																																																																																											
15	3	7	8	9	9																																																																																																																																																																																																																											
HOMBROS		CODOS		MUÑECAS																																																																																																																																																																																																																												
1	1	2	2	1	3	3																																																																																																																																																																																																																										
2	1	2	3	2	3	4																																																																																																																																																																																																																										
3	3	4	5	4	5	5																																																																																																																																																																																																																										
4	4	5	5	5	6	7																																																																																																																																																																																																																										
5	6	7	8	7	8	8																																																																																																																																																																																																																										
6	7	8	8	8	9	9																																																																																																																																																																																																																										
TABLA C		Adición 2 Acoplamiento Bueno = 1 pto Malo = 2 pto MAS 1 pto Si vibraciones																																																																																																																																																																																																																														
Adición 1 Por Cargas 5 - 10 Kg = 1 pto >10 Kg = 2 pto MAS 1 pto por Impacto o acción rápida		PUNTAJE B 5																																																																																																																																																																																																																														
PUNTAJE A 8		Adición 3 1 punto por cada una de estas situaciones - Permanencia postural no neutral por más de un min - Repetitividad de movimientos mayor de 4 veces/min - Alterancia postural incorrecta																																																																																																																																																																																																																														
PUNTAJE C : POSTURAS - ADICIONALES 11		EVALUACIÓN INTEGRADA																																																																																																																																																																																																																														
		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>ICCV</th><th>EP</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>9</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr> <tr><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td>7</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td></tr> <tr><td>8</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>9</td><td>1</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr> <tr><td>10</td><td>2</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>18</td></tr> <tr><td>11</td><td>3</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> <tr><td>12</td><td>4</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>16</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td></tr> </table>		ICCV	EP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12	2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	11	11	12	12	12	3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15	4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	5	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	6	2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16	7	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	8	4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	9	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18	10	2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18	11	3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19	12	4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19
ICCV	EP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																																
1	1	1	2	2	3	4	5	6	7	9	9	10	10	11	12	12																																																																																																																																																																																																																
2	1	2	3	4	5	6	6	7	9	9	10	11	11	12	12	12																																																																																																																																																																																																																
3	2	3	4	4	5	6	6	7	9	9	10	11	12	13	14	15																																																																																																																																																																																																																
4	3	4	5	5	6	7	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																																																																
5	1	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																																																																
6	2	2	3	4	5	6	8	8	9	10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																																																																																
7	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																																																
8	4	5	5	6	7	8	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																
9	1	4	6	7	8	9	10	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																
10	2	5	6	7	8	9	10	10	11	12	13	15	16	17	18	18																																																																																																																																																																																																																
11	3	5	6	7	8	9	10	10	11	12	14	16	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																
12	4	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16	16	17	18	19																																																																																																																																																																																																																
		FACTORES PSICOSOCIALES Debe estar presente al menos un aspecto de cada factor para asignar 1 punto Baja iniciativa Ritmo de trabajo dependiente <input type="checkbox"/> No controla piezas <input type="checkbox"/> No regula la máquina <input checked="" type="checkbox"/> Estatus Social Reducido: Ninguna formación general <input checked="" type="checkbox"/> Duración del aprendizaje menor un día <input type="checkbox"/> Identificación del Producto: Transformación poco perceptible del producto <input type="checkbox"/> Solo tareas de almacenamiento <input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																														
		PUNTAJE INTEGRADO 12																																																																																																																																																																																																																														
		NIVEL DE RIESGO <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1-4</td><td>BAJO</td></tr> <tr><td>5-8</td><td>MEDIO</td></tr> <tr><td>9-12</td><td>ALTO</td></tr> <tr><td>13-16</td><td>MUY ALTO</td></tr> <tr><td>17-20</td><td>EXT. ALTO</td></tr> </table>		1-4	BAJO	5-8	MEDIO	9-12	ALTO	13-16	MUY ALTO	17-20	EXT. ALTO																																																																																																																																																																																																																			
1-4	BAJO																																																																																																																																																																																																																															
5-8	MEDIO																																																																																																																																																																																																																															
9-12	ALTO																																																																																																																																																																																																																															
13-16	MUY ALTO																																																																																																																																																																																																																															
17-20	EXT. ALTO																																																																																																																																																																																																																															
		PUNTAJE FINAL 13																																																																																																																																																																																																																														
		NIVEL DE RIESGO MUY ALTO																																																																																																																																																																																																																														

Fuente: Investigación de Campo
 Elaborado por: Carolina Silva

Tabla 3. 8.- RESUMEN DEL ANÁLISIS INTEGRAL MÉTODO MODSI

Tareas Analizadas	Grupo A						Grupo B							Adiciones				Indicaciones					
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C	C1	C2	C3	POST	ICCV	EP	PINT	FPS	PFI
Fundición	3	2	2	5	0	5	1	2	2	3	2	0	7	6	1	0	0	7	1	2	6	1	7
Matricería	3	2	3	6	0	6	2	2	2	3	1	0	4	7	1	0	0	8	1	2	7	0	7
Extrusión	4	1	3	6	1	7	2	2	2	3	2	1	6	9	0	0	1	9	3	3	12	1	13
Pintura	3	2	2	5	0	5	2	2	2	3	2	0	5	6	0	0	0	6	1	2	6	0	6
Anodizado	4	2	3	7	0	7	2	2	1	2	2	0	4	8	1	1	0	10	1	3	9	1	10
Empaque	2	3	2	5	1	6	3	2	1	4	2	0	6	8	0	0	0	11	1	3	7	1	8
Estibaje	2	2	4	6	2	8	2	2	2	3	2	0	5	10	1	0	0	11	2	3	12	1	13

Fuente: Investigación de Campo

Elaborado por: Carolina Silva

Valoración del método MODSI	A1 Tronco	B1 Hombro	C Puntaje	Indicadores
1 - 4 Bajo	A2 Cuello	B2 Codo	C1 Permanencia	ICCV. Ind. de costo cardiaco verdadero
5 - 8 Medio	A3 Piernas	B3 Muñeca	C2 Repetitiva	EP Esfuerzo percibido
9 - 12 Alto	A4 Calificación A	B4 Calificación B	C3 Alternancia incorrecta	PINT Puntaje Integrado
13 - 16 Muy Alto	A5 Relación Fuerza/Carga	B5 Acoplamiento	POST Puntaje postura	FPS Factor psicosocial
17 - 20 Extremadamente Alto	A6 Puntaje	B6 Vibraciones		PFI Puntaje Final MODSI
		B7 Puntaje		

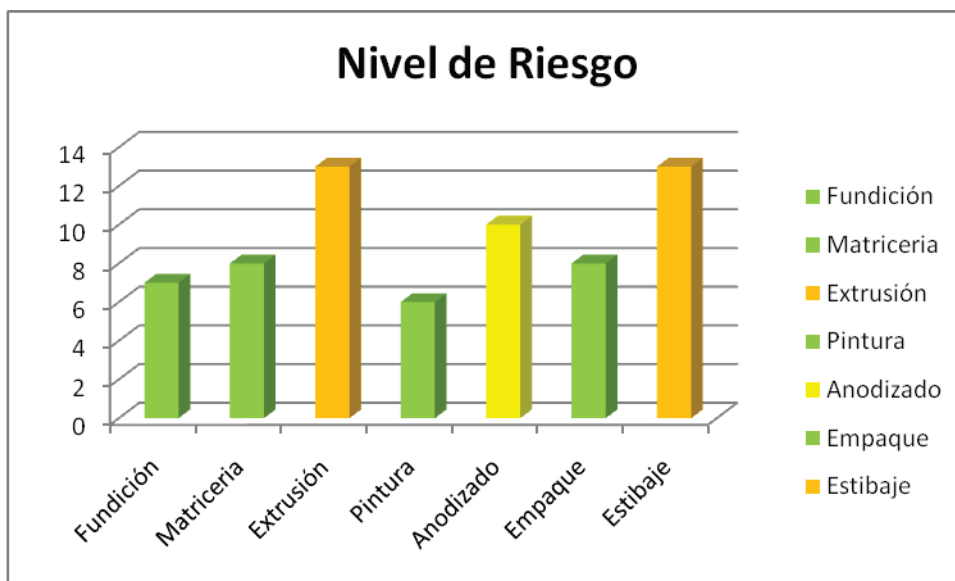


Figura 3. 8.- Nivel de Riesgo por Áreas

Fuente: Investigación de Campo.

Elaborado por: Carolina Silva

ANÁLISIS

De un total de 7 puestos de trabajo evaluados con el método MODSI, los resultados obtenidos fueron:

1.- Riesgo Medio

Tres áreas de la Corporación están expuestas a un riesgo medio en la generación de lesiones músculo-esqueléticas.

2.- Riesgo Alto

Una de las siete áreas evaluadas tiene un nivel de riesgo alto de generación de lesiones músculo-esqueléticas.

3.- Riesgo muy Alto

En dos áreas evaluadas da como resultado un nivel de riesgo muy alto en la generación de lesiones músculo-esqueléticas.

En base a los resultados obtenidos en la evaluación de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en la Corporación Ecuatoriana de Aluminio CEDAL S.A. planta Latacunga a continuación se propone un sistema de pausas activas aplicables a cada actividad con el firme propósito de disminuir los índices negativos que afectan la salud del trabajador y los niveles de producción de la empresa por causas ya establecidas anteriormente; además también se plantea una propuesta de solución al factor de riesgo psicosocial ya que es importante tomar en cuenta dicho factor.

3.3. Desarrollo de Alternativas de Solución

SISTEMA DE PAUSAS ACTIVAS.

DEFINICIÓN

Son períodos de recuperación que siguen a los períodos de tensión de carácter fisiológico y psicológico generados por el trabajo.

Es una actividad física realizada en un breve espacio de tiempo en la jornada laboral, orientada a que las personas recuperen energías para un desempeño eficiente de trabajo, a través, de ejercicios que compensen las tareas desempeñadas, revirtiendo de esta manera la fatiga muscular y el cansancio generado por el trabajo.

Ventajas

- Rompe la rutina del trabajo y por lo tanto reactiva a la persona, física e intelectualmente de manera que su estado de alerta mejora y puede estar más atento a los riesgos en su trabajo.
- Relaja los segmentos corporales más exigidos en el trabajo y re activa los subutilizados.
- Afecta positivamente la relación entre los compañeros de trabajo, al participar en conjunto en una actividad fuera de lo común y recreativa.

- Previene lesiones ósteo-musculares especialmente al inicio de la jornada laboral.
- Practicar ejercicios para activar la circulación sanguínea contribuyendo a disminuir la fatiga física y mental e incrementar los niveles de productividad.
- Disminución del estrés y enfermedades.
- Menor rotación en el empleo.
- Menores tasas de ausentismo

Fundamentación

Los trabajadores de hoy en día están expuestos a dolores musculares, articulares y óseos, tendones, vicios posturales, etc. estos son causados por trabajo continuo y monótono, movimientos repetitivos, rápidos, trabajo sedentario, o esfuerzos relacionados con la actividad.

Si a esta situación de la vida laboral, se le suma una creciente tendencia a la vida sedentaria en general y a vicios posturales y alimenticios, el estrés, se conforma como una de las principales pandemias del siglo 21.

Las Pausas Activas llevan años cosechando éxitos en todo el mundo; es una actividad que ataca la problemática de la motivación laboral, lesiones y dolores posturales desde los fundamentos teórico-prácticos de la ergonomía y educación física.

Este tipo de pausas consisten en la ejecución de ejercicios físicos correctamente estructurados que actúan de manera terapéutica y preventiva sobre las regiones corporales más afligidas de los trabajadores (manos, hombros, espalda, cuello, etc.).²⁷

²⁷www.achs.cl

IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE GENERACIÓN DE LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS.

OBJETIVO GENERAL:

Prevenir lesiones músculo-esqueléticas, articulares y aminorar el estrés mental de los trabajadores, producidas por malos hábitos y movimientos repetitivos que ejecutan en la jornada de trabajo.

DESARROLLO

A continuación se detallan las actividades propuestas en cada área para disminuir los niveles de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en la Corporación Ecuatoriana de Aluminio CEDAL S.A., planta Latacunga.

Ejercicios por áreas

FUNDICIÓN:

Fundición	Duración	Frecuencia
	2 a 3 min	9:30 am y 2:30 pm

Ejercicios

Relajación de músculos





MATRICERÍA

Matricería	Duración	Frecuencia
	2 a 3 min	9:30 am y 2:30 pm

Ejercicios

Relajación de músculos, cuello, hombros y piernas.



EXTRUSIÓN

Extrusión	Duración	Frecuencia
	2 a 3 min	Al inicio de cada jornada, 9:30 am y 2:30 pm

Ejercicios

Estiramiento, relajación de manos, cuello.



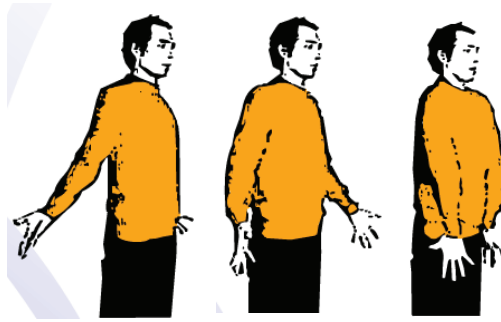
PINTURA

Pintura	Duración	Frecuencia
	2 a 3 min	9:30 am y 2:30 pm

Ejercicios

Estiramiento.



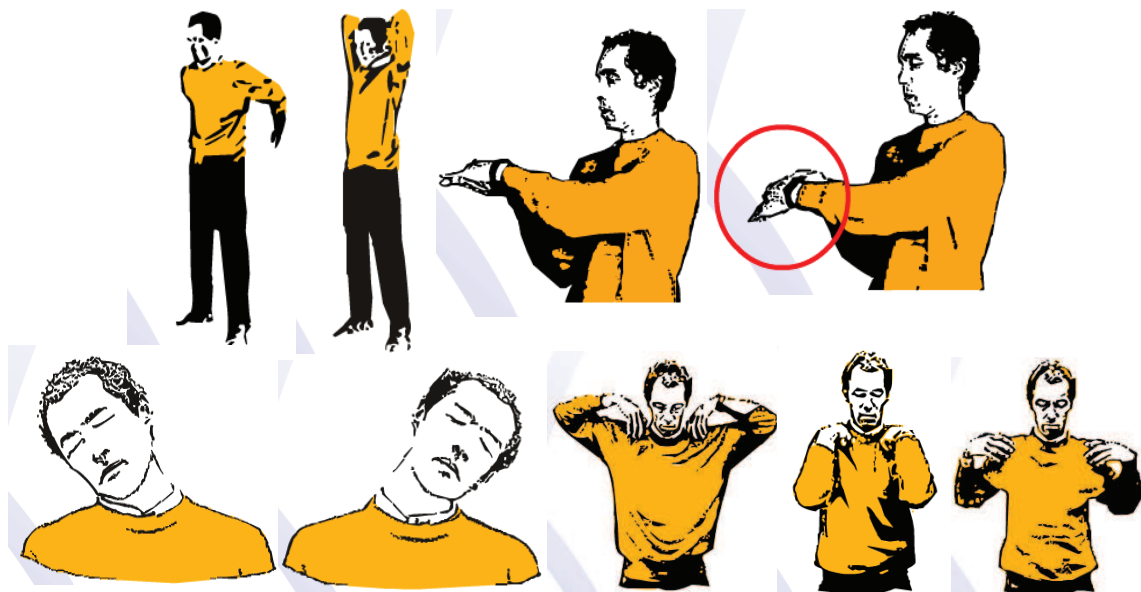


ANODIZADO

	Duración	Frecuencia
Anodizado	2 a 3 min	Al inicio de cada jornada, 9:30 am y 2:30 pm

Ejercicios

Estiramiento, relajación de: manos hombros y cuello

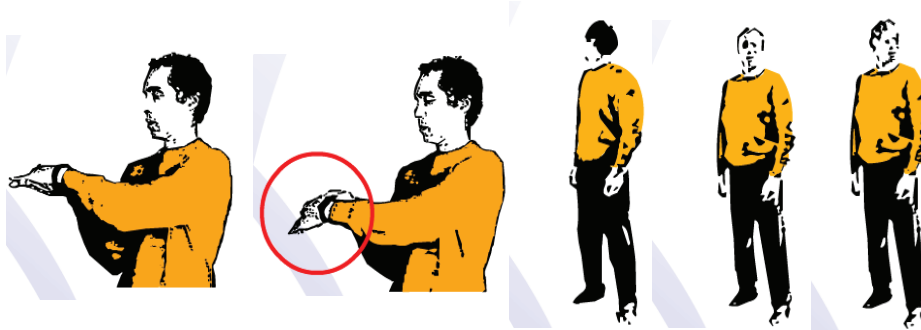


EMPAQUE

	Duración	Frecuencia
Empaque	2 a 3 min	9:30 am y 2:30 pm

Ejercicios

Relajación de manos, cuello y hombros



ESTIBAJE

Estibaje	Duración	Frecuencia
	2 a 3 min	Al inicio de cada jornada, 9:30 am y 2:30 pm

Ejercicios

Estiramiento, relajación de manos, hombros



PROPUESTA DE SOLUCIÓN – RIESGO PSICOSOCIAL

Lo que se debe tomar en cuenta.

- Características de la tarea
- Estructura de la organización
- Características del empleo
- Organización del Trabajo
- Factores externos a la empresa
- Problemas y enfermedades cardiovasculares.
- Depresión, ansiedad y otros trastornos de la salud mental.
- El dolor de espalda y otros trastornos musculares.
- Trastornos médicos de diversos tipos, como los respiratorios y los gastrointestinales.
- Conductas sociales relacionadas con la salud como: fumar, consumo de drogas, falta de participación en actividades de grupo y el sedentarismo.

Se recomienda, en general seguir el principio de adaptar el trabajo a la persona teniendo en cuenta sus características físicas y psíquicas.

Recomendaciones Específicas

Como propuesta de mejora.

1. Crear canales de participación, como son: buzón de participación, quejas u observaciones.

2. Mejorar los niveles de participación en las aéreas expuestas a través de reuniones, entrevistas con la finalidad de que el trabajador exponga sus ideas.
3. Proporcionar información clara y veraz de la actividad que los trabajadores realizan, para que puedan desempeñar su función de mejor manera.
4. Informar a los trabajadores sus funciones y responsabilidades, la calidad y cantidad de su trabajo realizado. Para que así los trabajadores sientan que su aporte es valioso para la empresa.
5. Proporcionar suficiente información sobre la metodología a seguir en su trabajo, para que los trabajadores sepan exactamente qué es lo que deben realizar y el objetivo final de su labor.
6. Evitar al trabajador sensaciones de urgencia y apremio de tiempo, promoviendo la planificación.
7. Establecer sistemas para informar a los trabajadores su rendimiento, trabajos pendientes y el tiempo que disponen para realizarlo.
8. Informar claramente a los trabajadores que se integran a la empresa la actividad a realizar para el caso de los turnos rotativos, los riesgos a los que están expuestos y la función que desempeña como aporte a la empresa; logrando así que el trabajador no cree falsas expectativas y pueda tener una noción clara del trabajo a desempeñar.
9. Realizar reuniones o charlas con todo el personal, estas deben ser de motivación para que se sientan más cómodos.
10. Fortalecer la decisión de los trabajadores sobre las condiciones del área de trabajo, recibiendo sus opiniones y opciones de mejora que ellos puedan tener.

11. Fomentar el apoyo entre el personal de la empresa, sean estos de la misma área o de diferentes para mejorar la interrelación laboral; logrando una mejor cohesión en grupo y satisfacción entre los trabajadores.
12. Realizar una nueva encuesta del factor de riesgo psicosocial en 6 meses, explicando al personal el por qué se realizará nuevamente la encuesta.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Los factores que influyen en la generación de lesiones músculo-esqueléticas son los movimientos repetitivos, la permanencia de una postura no neutral por más de un minuto, el levantamiento de peso/carga, acoplamiento mano-objeto, sumado a ello el factor psicosocial que produce estrés laboral en los trabajadores potencializando la generación de lesiones.
- Con la evaluación del método MODSI en siete puestos de trabajo seleccionados de las diferentes áreas de la Corporación se estableció que en cuatro puestos de trabajo como son: Fundición, matricería, pintura y empaque existe un riesgo medio de generación de lesiones músculo-esqueléticas, en el área de anodizado se establece riesgo alto mientras que en los dos faltantes (Extrusión y Estibaje) el riesgo es muy alto.
- Como alternativa de solución la implementación de un sistema de pausas activas, el mismo que rompe la rutina del trabajo y por lo tanto reactiva a la persona, física e intelectualmente de manera que su estado de alerta mejora y puede estar más atento a los factores de riesgos presentes en su trabajo en su trabajo, ayuda en la prevención de lesiones músculo-esqueléticas, disminución del estrés y reduce la tasa de ausentismo.

4.2. Recomendaciones

- Se recomienda que para cada uno de los factores antes mencionados se evalúe con métodos específicos para así tener resultados más acertados de tal modo tomar acciones correctivas adecuadas para cada factor.
- Se recomienda que el método MODSI sea aplicado en cada uno de los puestos de trabajo de las diferentes áreas de la Corporación para tener un registro completo de evaluaciones y así establecer un indicador global del riesgo de generación de lesiones músculo-esqueléticas.
- Además del sistema de pausas activas se recomienda utilizar otros medios como alternativas de solución, entre ellas la rotación del personal para prevenir las lesiones.
- Para fortalecer la evaluación de riesgo de lesiones músculo-esqueléticas se hace necesario estudiar la incorporación de otros aspectos como son los psicosociales como por ejemplo el clima organizacional, la cooperación y el apoyo social, pues como demuestran diversos estudios realizados indican que los mismos tienen influencia en la generación de lesiones músculo-esqueléticas

GLOSARIO

Ausentismo laboral: Es toda aquella ausencia o abandono del puesto de trabajo y de los deberes ajenos al mismo, incumpliendo las condiciones establecidas en el contrato de trabajo.

Trastornos músculo-esqueléticos: Son lesiones de músculos, tendones, nervios y articulaciones que se localizan con más frecuencia en cuello, espalda, hombros, codos, muñecas y manos.

Reciben nombres como: contracturas, tendinitis, síndrome del túnel carpiano, lumbalgias, cervicalgias, etc.

Pirámide de Maslow: Es una teoría psicológica propuesta por Abraham Maslow en su obra: Una teoría sobre la motivación humana, que posteriormente amplió. Maslow formula en su teoría una jerarquía de necesidades humanas y defiende que conforme se satisfacen las necesidades más básicas (parte inferior de la pirámide), los seres humanos desarrollan necesidades y deseos más elevados (parte superior de la pirámide).

Factor de riesgo ergonómico: Aquel agente a consecuencia de la carga física y mental del trabajador por: movimientos repetitivos, posiciones forzadas, levantamiento y manipulación de cargas, posturas estáticas y dinámicas de los trabajadores, en el transcurrir del tiempo pueden causar enfermedades.

Movimientos repetitivos: Se entiende por movimientos repetidos a un grupo de movimientos continuos, mantenidos durante un trabajo que implica al mismo conjunto osteomuscular provocando en el mismo fatiga muscular, sobrecarga, dolor y por último lesión.

Manipulación manual de cargas: Cualquier actividad que requiere el uso de fuerza humana para levantar, descender, transportar, sostener o ejecutar otra acción que permita poner en movimiento o detener un objeto.

Posturas forzadas: Comprenden las posiciones del cuerpo fijas o restringidas, las posturas que sobrecargan los músculos y los tendones, las posturas que cargan las articulaciones de una manera asimétrica, y las posturas que producen carga estática en la musculatura.

Pausas activas: Son actividades físicas diseñadas para ejercitar el cuerpo mente en periodos cortos de tiempo dentro de la jornada laboral.

BIBLIOGRAFÍA

- (AREF. A, FERNÁNDEZ. W., 2007)
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN (2007). Requisitos generales para el establecimiento de bases de datos antropométricos. UNE-EN ISO 15535. Madrid: AENOR, 28 p
- LLANESA J. (2011). Ergonomía y Psicología Aplicada. 15ª Edición. Editorial Lex Nova.
- COPYRIGHT, (2012) Evaluación ergonómica de puestos de trabajo 1ª Edición. Ediciones Paraninfo.
- NTP 601. Evaluación de las condiciones de trabajo: carga postural. Método REBA (Rapid Entire Body Assessment.)
- Resolución No. C.D. 390 (10 de Noviembre de 2011) Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo
- Decisión 584 (15 de Noviembre-2004) Sustitución 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Régimen Laboral Ecuatoriano. Codificación del Código del Trabajo. Codificación 17, Registro Oficial Suplemento 167 (16 de Diciembre del 2005).
- Decreto Ejecutivo 2393 (17 de Noviembre-1986) Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo
- Constitución Política de la República del Ecuador (2008)
- MANERO R. (2012) La Fisiología aplicada a la actividad laboral, 1ª Edición. Ediciones EAE.

LINKOGRAFÍA

- www.ergonautas.upv.es/art-tech/tme/TME_Clasificacion.htm
- www.ergonomia2.tripod.com
- www.ergo-laboral.blogspot.com/2008/07/tipos-de-ergonomia.html
- www.allman.rhon.itam.mx/~sromero/ergonomia/Ergonomia%20preventiva
- www.losh.ucla.edu/losh/resources-publications/factsheets/ergo_spanish.psf
- (<http://www.prevencion.wordpress.com>, 2007, pág. 2)