

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

MAESTRIA DE SEGURIDAD Y SALUD  
OCUPACIONAL

Trabajo de fin de carrera titulado:

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO  
ERGONOMICO EN EL AREA DE SUEROS DE UNA  
EMPRESA FARMACEUTICA ECUATORIANA Y SU  
INFLUENCIA EN LA APARICION DE TRASTORNOS  
MUSCULO ESQUELETICOS

Realizado por:

MONICA CECILIA CHERREZ MIÑO

Como requisito para la obtención del título de  
MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

QUITO, JUNIO DE 2013



## DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, Mónica Cecilia Chérrez Miño, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

.....

Mónica Chérrez

## DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación de fin de carrera, titulado

**ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO ERGONOMICO EN EL AREA DE  
SUEROS DE UNA EMPRESA FARMACEUTICA ECUATORIANA Y SU  
INFLUENCIA EN LA APARICION DE TRASTORNOS MUSCULO  
ESQUELETICOS**

Realizado por la alumna  
**MONICA CECILIA CHERREZ MIÑO**  
como requisito para la obtención del título de  
MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL  
ha sido dirigido por el profesor  
Msc. ANTONIO GOMEZ  
quien considera que constituye un trabajo original de su autor.

.....  
Msc. ANTONIO GOMEZ  
**Director**

Los profesores informantes  
Ing. DAISY LOPEZ FERNANDEZ, Msc. y  
Ing. MARIA ROSSELINE CALISTO, Msc.  
después de revisar el trabajo escrito presentado,  
lo han calificado como apto para su defensa oral ante el tribunal examinador.

.....  
Ing. DAISY LOPEZ FERNANDEZ, Msc. Ing. MARIA ROSSELINE CALISTO, Msc.

Quito, a 27 de junio de 2013

## AGRADECIMIENTOS

Al finalizar mi tesis de maestría me siento agradecida por la colaboración de personas que de alguna manera me impulsaron a seguir adelante.

Por ello, es para mí deber disponer de este espacio para ser justa y consecuente con ellas y así permitirme expresar mis sinceros agradecimientos.

Debo agradecer de manera especial y sincera a los Directivos de la empresa farmacéutica donde se llevó a cabo la presente investigación. Al Ingeniero de Seguridad y Salud que me propuso llevar a cabo el tema de tesis. A la Gerencia de Producción y Supervisión del área de sueros que me facilitaron lo necesario para recabar la información pertinente y requerida para la implementación de la metodología de evaluación de los factores de riesgo ergonómico identificados.

Un especial agradecimiento al Magister Antonio Gómez por aceptar dirigir la presente investigación, que con su tiempo y dedicación fue posible concluir mi tesis. Le agradezco también a la Ingeniera Daisy López por su apoyo y confianza en mi trabajo y a la Ingeniera Rosseline Calisto por aceptar colaborar como profesora lectora.

Y, por supuesto, el agradecimiento más profundo y sentido es para mi familia, mi más grande tesoro, que con su amor, comprensión y apoyo incondicional me inspiraron a culminar esta etapa satisfactoria en mi vida.

Por ellos y para ellos!

## RESUMEN EJECUTIVO

### **Antecedentes**

En países donde se llevan registros y estadísticas continuas, se ha evidenciado la importante incidencia de los trastornos músculo esqueléticos en la baja laboral así como su significativo aumento con el tiempo. El estudio europeo (UE 27), concluye que al término de la jornada laboral al menos 1 de cada 4 trabajadores siente dolor en la espalda y el 22% padece dolores musculares. Lo cual repercute en la economía de un país, se estima un impacto de hasta el 2% del PIB (Alvarez, Hernández y Tello, 2009, pág. 19).

En el Ecuador hoy por hoy no es posible contar con datos estadísticos que reflejen la realidad debido al subregistro, es probable que dentro de pocos años debido a la publicación de varios documentos legales se pueda contar con investigaciones que aporten datos sobre la incidencia de los trastornos músculo esqueléticos en los diferentes sectores industriales.

Especialmente en el área farmacéutica, por su grado tecnológico, en gran parte de los puestos de trabajo se ha identificado que existe exposición a factores de riesgo ergonómicos por trabajos repetitivos, manipulación manual de cargas y posturas forzadas. En la empresa que es motivo del presente estudio se ha evidenciado un aumento en las bajas laborales dado por niveles de ausentismo, un menor rendimiento y bajas en la productividad, incluso repercute en el tiempo de los técnicos y del departamento médico para dedicar a las investigaciones de posibles enfermedades profesionales por lesiones músculo esqueléticas tales como tendinitis mano derecha, epicondilitis codo izquierdo y derecho, hombro derecho doloroso y tendinitis muñeca izquierda.

## **Hipótesis de la investigación:**

La presente tesis tiene como finalidad comprobar lo siguiente:

Que los factores de riesgo ergonómico biomecánico identificados en los puestos de trabajo del área de sueros inciden en la aparición de las patologías músculo esqueléticas mencionadas anteriormente.

Que las tareas de llenado, sobre enfundado y descarga a cajas son las de mayor riesgo de afectación a la salud de los operadores del área.

Que al menos el 10% de los trabajadores expuestos a movimientos repetitivos podrían presentar patologías músculo esqueléticas en 10 años si no se gestionan los riesgos ergonómicos biomecánicos identificados.

Que se establezcan oportunidades de mejora que puedan favorecer las condiciones de trabajo tal que se mejore la calidad de vida de los operadores.

## **Metodología**

El método a utilizar será el Descriptivo y Experimental, para identificar la existencia de factores de riesgo ergonómico, se procederá a preguntar a los trabajadores a fin de determinar algunas condiciones del trabajo que pueden estar incidiendo en su desempeño, por otro lado se tomará evidencia en video para evaluar las posturas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas mediante la observación tal que se pueda contar con evidencia clara que interprete las condiciones actuales de trabajo para aplicar ciertos métodos de evaluación de riesgos como:

- Lista de chequeo para identificación de condiciones de riesgo en el área de trabajo.
- Método OCRA para trabajos repetitivos
- Método REBA para posturas forzadas
- Método INSHT para manipulación manual de cargas

## **Resultados de la Investigación:**

- Al aplicar los métodos de evaluación de los factores de riesgo ergonómico biomecánico mencionados, en siete de los ocho puestos de trabajo diferenciados se los ha evaluado como nivel medio, alto y muy alto de riesgo. Con una incidencia directa sobre la salud de los trabajadores en el apareamiento de las lesiones músculo esqueléticas de miembros superiores.
- Los puestos de trabajo que le corresponden al mayor nivel de riesgo en cuanto a trabajos repetitivos, son debido a que en dos ocasiones en una misma jornada laboral se repite la tarea de sobre enfundado que es una de las operaciones con nivel alto de riesgo.
- La tarea de descarga a cajas también ha sido evaluada con un nivel alto de riesgo derivado principalmente por el factor fuerza que se aplica al halar la bandeja llena del coche, ya que se midió 25 Kg de fuerza aplicada bruscamente lo que conlleva a una contracción muscular significativa, si se considera que durante la tarea esta acción técnica la realiza 70 veces, representa un factor de riesgo que se debe evitar.
- En cuanto a la evaluación de posturas forzadas, todos los puestos de trabajo adoptan posturas con niveles de riesgo que se recomiendan actuación, siendo las operaciones más penosas y que podrían influir en la aparición de trastornos músculo esqueléticos las tareas de sobre enfundado, carga en bandejas, armado de cajas, descarga en cajas y paletizado.
- Si se optimizara la exposición a factores de riesgo ergonómico biomecánico de la tarea de llenado, se disminuirá considerablemente el nivel de riesgo de los puestos multitarea ya que el porcentaje de tiempo dedicado a esta actividad es de al menos un 19%.
- Es posible eliminar el factor de riesgo por manipulación manual de cargas al mantener el mismo nivel desde el piso, y a su vez si se evitan colocar cargas por encima de los hombros.
- Al aumentar pausas de recuperación se reduce el nivel de riesgo al menos en un 10%.



- Todos los puestos de trabajo a excepción del que sólo realiza preparación y llenado, presentarán más del 10% de patológicos en un lapso de 10 años si no se trabaja para reducir el nivel de riesgo derivado de trabajos repetitivos bajo las condiciones ergonómicas presentes.

### **Recomendaciones:**

- La tarea de sobre enfundado puede ser mejorada al incrementar un operador más en la línea, reduciéndose el número de acciones técnicas por minuto.
- Se sugiere que se organice el trabajo del área de sueros tal que se eviten las duplicaciones de tareas de nivel alto de riesgo. Además que siempre se realicen las tareas de riesgo medio y alto con al menos dos operadores y si es posible mantener rotación cada 20 minutos en estas tareas.
- Al inclinar las bandejas en la descarga de sueros en cajas se mejora el alcance del producto y se evita la adopción de posturas forzadas.
- Se sugiere implementar algún dispositivo para el empuje-tracción de las bandejas llenas con sueros en la descarga en cajas.
- En general sería conveniente reducir los alcances y alturas de las bandas transportadoras para evitar movimientos de abducción de miembros superiores.
- Implementar un programa de vigilancia de la salud que permita evaluar el grado de afectación músculo esquelética a fin de evitar la aparición o el agravamiento de síntomas dolorosos que podrían complicarse en cuadros crónicos.
- Instaurar un programa de concienciación del riesgo ergonómico presente en los puestos de trabajo del área de sueros.
- Se debería realizar un seguimiento a todos los cambios que se llevarán a cabo en el área de sueros, tal que puedan ser evaluados nuevamente y así evidenciar la gestión de riesgo que se está implementando.

## ABSTRACT

The purpose of the present investigation is to analyze and to assess the influence of ergonomic risk factors in the serum area of a pharmaceutical company due to the appearance of musculoskeletal disorders of their workers, that may cause pain, restricted motion and weakness mainly in hands, arms, shoulders, neck, back and lower limbs. The staff performs tasks in which repetitive works, awkward postures, and manual handling were identified. Internationally recognized methodologies were adopted to determine the risk level.

Significant risk levels were found during sheathing, boxes assembling, unloading, and palletizing operations. The risks could be controlled by the incorporation of mechanical aids, changes in levels and inclinations of work surfaces.

In order to complement the present study, a medical surveillance program has been included. In addition, a risk awareness program with the exposed personnel has been proposed to implement changes in the working procedures in order to avoid any movements that adopt awkward postures such as twisting or unnecessary bending.

## INDICE

1. ANTECEDENTES .....	1
1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA.....	1
1.1.1 Descripción del negocio .....	1
1.1.2 Ubicación.....	2
1.1.3 Organización.....	2
1.1.3.1 Comité y subcomités Paritarios .....	3
1.1.3.2 Unidad de Seguridad y Salud .....	4
1.1.3.3 Servicio Médico de Empresa.....	4
1.1.3.4 Gerencia.....	6
1.1.3.5 Supervisores .....	6
1.1.4 Misión.....	6
1.1.5 Visión .....	7
1.1.6 Política de seguridad, salud y medio ambiente .....	7
1.1.7 Definición del problema. ....	7
1.2 OBJETIVOS.....	12
1.2.1 Objetivo General .....	12
1.2.2 Objetivos Específicos .....	12
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	13
1.4 HIPOTESIS .....	17
1.5 MARCO TEORICO .....	18
1.5.1 Marco Legal.....	18
1.5.2 Ergonomía .....	21
1.5.2.1 La Ergonomía y el diseño de puestos de trabajo .....	22
1.5.2.2 Definiciones de ergonomía.....	23
1.5.2.3 Taxonomía.....	25
1.5.2.4 Alcance de la ergonomía .....	26
1.5.3 Trastornos músculo esqueléticos - TME .....	26
1.5.3.1 Clasificación de las TME .....	27
1.5.3.2 Factores de riesgo .....	32
1.5.4 Gestión del riesgo .....	35
1.5.5 Metodología de la ergonomía.....	36
1.6 MARCO CONCEPTUAL .....	38
1.7 DISEÑO METODOLÓGICO .....	41
1.7.1 Método Descriptivo .....	41
1.7.2 Método Experimental .....	41
1.7.3 Métodos de Evaluación .....	42
2. DESCRIPCION DEL PROCESO EN EL AREA DE SUEROS .....	43
2.1 ETAPAS DEL PROCESO .....	43
2.1.1 Diagrama del Proceso.....	43
2.1.2 Descripción del Proceso Área de Sueros.....	44

2.2	DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE CADA UNO DE LOS EMPLEADOS EXPUESTOS EN EL ÁREA DE SUEROS .....	47
2.2.1	Operación de preparación .....	47
2.2.2	Operación de llenado .....	47
2.2.3	Operación de sobre enfundado .....	47
2.2.4	Operación de sellado .....	47
2.2.5	Operación de carga en bandejas .....	48
2.2.6	Operación de autoclavado .....	48
2.2.7	Operación de empaque .....	48
2.2.7.1	Etiquetado y armado de cajas .....	48
2.2.7.2	Descarga en cajas .....	48
2.2.7.3	Sellado de cajas .....	49
2.2.7.4	Paletizado o ubicación de las cajas en paletas .....	49
2.3	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DEL PERSONAL EXPUESTO EN EL ÁREA DE SUEROS Y ESTADÍSTICAS DE PATOLOGÍAS DE LA EMPRESA .....	49
2.4	RESULTADOS DE LA LISTA DE COMPROBACIÓN .....	50
2.4.1	Area: Manipulación y almacenamiento de los materiales .....	50
2.4.2	Area: Herramientas manuales .....	52
2.4.3	Area: Seguridad de la maquinaria de producción .....	53
2.4.4	Area: Mejora del diseño del puesto de trabajo .....	54
2.4.5	Area: Iluminación .....	55
2.4.6	Area: Locales .....	56
2.4.7	Area: Riesgos ambientales .....	57
2.4.8	Area: Servicios higiénicos y locales de descanso .....	58
2.4.9	Area: Equipos de protección individual .....	58
2.4.10	Area: Organización del trabajo .....	59
2.4.11	Oportunidades de mejora derivadas de la Lista de comprobación .....	61
3.	ANÁLISIS DE RIESGO ERGONOMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS ..	63
3.1	APLICACION DEL METODO DE EVALUACION CHECKLIST OCRA PARA TRABAJOS REPETITIVOS .....	63
3.1.1	Organización del Trabajo .....	63
3.1.1.1	Tiempos y pausas .....	65
3.1.2	Factor de Recuperación .....	66
3.1.3	Acciones Técnicas .....	67
3.1.4	Índice Valor Checklist OCRA por tarea .....	68
3.1.5	Cálculo del índice Valor Checklist OCRA Multitarea .....	69
3.1.6	Cálculo de porcentaje de patológicos por puesto de trabajo .....	70
3.2	PROPUESTAS DE REDISEÑO DE CONDICIONES DE TRABAJO .....	71
4.	ANÁLISIS DE RIESGO ERGONOMICO POR POSTURAS FORZADAS .....	73
4.1	EVALUACIÓN RÁPIDA DE CONDICIONES ACEPTABLES PARA IDENTIFICAR LA PRESENCIA DE RIESGO POR POSTURAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS .....	73
4.2	EVALUACION DEL NIVEL DE RIESGO DERIVADO POR POSTURASS FORZADAS .....	74

4.3 PROPUESTAS DE REDISEÑO DE CONDICIONES DE TRABAJO .....	76
5. ANALISIS DE RIESGO ERGONOMICO POR MANIPULACION MANUAL DE CARGAS.....	77
5.1 MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA OPERACIÓN MANUAL DE CARGAS, MÉTODO INSHT.....	77
5.1.1 Datos de producción .....	77
5.1.2 Consideraciones de la evaluación de riesgo ergonómico por manejo manual de cargas.....	78
5.1.3 Cálculo del Peso Aceptable .....	79
5.1.4 Cálculo del Peso Aceptable en base a la distancia recorrida.....	79
5.2 PROPUESTAS DE REDISEÑO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO.....	80
6. CONCLUSIONES.....	81
7. RECOMENDACIONES .....	83
8. BIBLIOGRAFIA.....	85

## INDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1 PORCENTAJE DE PATOLÓGICOS .....	97
ECUACIÓN 2 INDICE REAL DE EXPOSICIÓN .....	97
ECUACIÓN 3 INDICE DE EXPOSICIÓN MULTITAREA CON ROTACIÓN HORARIA.....	97
ECUACIÓN 4 CÁLCULO DE PESO ACEPTABLE .....	122
ECUACIÓN 5 PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE.....	123
ECUACIÓN 6 INDICADOR DE INCIDENCIA .....	127
ECUACIÓN 7 INDICADOR DE PREVALENCIA.....	127

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1 TIEMPOS DE SUBTAREAS .....	65
TABLA 2 FACTOR DE RECUPERACIÓN.....	66
TABLA 3 ACCIONES TÉCNICAS POR TAREA REPETITIVA.....	67
TABLA 4 CÁLCULO DE ÍNDICE DE VALOR CHECKLIST OCRA POR TAREA.....	68
TABLA 5 CÁLCULO DE ÍNDICE DE VALOR CHECKLIST OCRA MULTITAREA.....	69
TABLA 6 PORCENTAJE ESTIMADO DE PATOLÓGICOS POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS ....	70
TABLA 7 FICHA DE EVALUACIÓN RÁPIDA PARA IDENTIFICAR LA PRESENCIA DE CONDICIONES ACEPTABLES (ZONA VERDE) POR POSTURAS ESTATICAS FORZADAS .....	73
TABLA 8 EVALUACIÓN REBA DE POSTURAS FORZADAS POR TAREA.....	75
TABLA 9 DATOS DEL LOTE PALETIZADO .....	77
TABLA 10 CÁLCULO DE PESO ACEPTABLE POR NIVELES DE PALETIZADO .....	79

TABLA 11 CLASIFICACIÓN DEL ÍNDICE CHECK LIST OCRA Y ESCALA DE COLOR PARA EL RIESGO ASOCIADO AL ÍNDICE .....	96
TABLA 12 . PUNTUACIÓN DEL TRONCO .....	102
TABLA 13 MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DEL TRONCO.....	103
TABLA 14 PUNTUACIÓN DEL CUELLO.....	104
TABLA 15 MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DEL CUELLO .....	104
TABLA 16 PUNTUACIÓN DE LAS PIERNAS .....	105
TABLA 17 MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE LAS PIERNAS. ....	105
TABLA 18 PUNTUACIÓN DEL BRAZO .....	106
TABLA 19 MODIFICACIONES SOBRE LA PUNTUACIÓN DEL BRAZO.....	107
TABLA 20 PUNTUACIÓN DEL ANTEBRAZO.....	108
TABLA 21 PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA.....	108
TABLA 22 MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN DE LA MUÑECA. ....	109
TABLA 23 PUNTUACIÓN INICIAL PARA EL GRUPO A. ....	109
TABLA 24 PUNTUACIÓN INICIAL PARA EL GRUPO B.....	110
TABLA 25 PUNTUACIÓN PARA LA CARGA O FUERZAS.....	110
TABLA 26 MODIFICACIÓN DE LA PUNTUACIÓN PARA LA CARGA O FUERZAS. ....	111
TABLA 27 PUNTUACIÓN DEL TIPO DE AGARRE.....	111
TABLA 28 PUNTUACIÓN C EN FUNCIÓN DE LAS PUNTUACIONES A Y B.....	112
TABLA 29 PUNTUACIÓN DEL TIPO DE ACTIVIDAD MUSCULAR.....	113
TABLA 30 NIVELES DE ACTUACIÓN SEGÚN LA PUNTUACIÓN FINAL OBTENIDA. ....	113
TABLA 31 DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA CARGA. ....	117
TABLA 32 VALORES DEL FACTOR DE CORRECCIÓN CORRESPONDIENTE AL GIRO DEL TRONCO.....	117
TABLA 33 VALORES DEL FACTOR DE CORRECCIÓN CORRESPONDIENTE AL TIPO DE AGARRE. ....	118
TABLA 34 FRECUENCIA DE LA MANIPULACIÓN .....	118
TABLA 35 TABLA DE OBTENCIÓN DEL VALOR DEL PESO TEÓRICO RECOMENDADO .....	121
TABLA 36 FACTOR DE CORRECCIÓN DE LA POBLACIÓN PROTEGIDA. ....	122
TABLA 37 TOLERANCIA DEL RIESGO EN FUNCIÓN DEL PESO REAL DE LA CARGA Y DEL PESO ACEPTABLE. ....	123
TABLA 38 LÍMITES DE CARGA ACUMULADA DIARIAMENTE EN UN TURNO DE 8 HORAS EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA DE TRANSPORTE.....	124
TABLA 39 TOLERANCIA DEL RIESGO EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA Y LA CARGA TRANSPORTADA. ....	124
TABLA 40 LA VALORACIÓN DE LOS SIGNOS Y SÍNTOMAS SE REALIZA EN CINCO GRADOS .....	136

## INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 PRODUCCIÓN ANUAL EN MILES DE UNIDADES DE LA FARMACÉUTICA MOTIVO DE ESTUDIO .....	2
ILUSTRACIÓN 2 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO. ....	9
ILUSTRACIÓN 3 REGISTRO DE ENFERMEDADES OSTEOMUSCULARES.....	14
ILUSTRACIÓN 4 NÚMERO DE PATOLÓGICOS POR ENFERMEDAD OSTEOMUSCULAR IDENTIFICADA.....	15

ILUSTRACIÓN 5	PROPORCIÓN DE ENFERMEDADES OSTEOMUSCULARES.....	15
ILUSTRACIÓN 6	PIRÁMIDE DE KELSEN.....	18
ILUSTRACIÓN 7	CONJUNTO DE SISTEMAS INTERACTUANTES EN UN SISTEMA PERSONA-MÁQUINA.....	21
ILUSTRACIÓN 8	VARIABLES CONSIDERADAS EN EL DISEÑO DE UN PUESTO DE TRABAJO.....	23
ILUSTRACIÓN 9	CIENCIAS QUE UTILIZA LA ERGONOMÍA.....	25
ILUSTRACIÓN 10	ENFOQUES DE CLASIFICACIÓN DE LA ERGONOMÍA.....	25
ILUSTRACIÓN 11	DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DE UN TENDÓN ESTIRADO ALREDEDOR DE UNA SUPERFICIE ANATÓMICA.....	28
ILUSTRACIÓN 12	REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE UNA CÉLULA MUSCULAR.....	30
ILUSTRACIÓN 13	AMPLIACIÓN DE LA MEMBRANA MUSCULAR Y DE LAS ESTRUCTURAS DEL INTERIOR DEL MÚSCULO.....	31
ILUSTRACIÓN 14	MODELO CONCEPTUAL PARA COMPRENDER LA GENERACIÓN DE TME... ..	34
ILUSTRACIÓN 15	GESTIÓN DE RIESGOS.....	35
ILUSTRACIÓN 16	LA ERGONOMÍA COMO SOLUCIÓN DE CONFLICTOS.....	36
ILUSTRACIÓN 17	OBJETIVOS ERGONÓMICOS.....	37
ILUSTRACIÓN 18	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SUEROS.....	43
ILUSTRACIÓN 19	ESQUEMA DE GRUPOS DE TRABAJO DEL ÁREA DE SUEROS.....	64
ILUSTRACIÓN 20	POSICIONES DEL TRONCO.....	102
ILUSTRACIÓN 21	POSICIONES QUE MODIFICAN LA PUNTUACIÓN DEL TRONCO.....	103
ILUSTRACIÓN 22	POSICIONES DEL CUELLO.....	103
ILUSTRACIÓN 23	POSICIONES QUE MODIFICAN LA PUNTUACIÓN DEL CUELLO.....	104
ILUSTRACIÓN 24	POSICIÓN DE LAS PIERNAS.....	104
ILUSTRACIÓN 25	ÁNGULO DE FLEXIÓN DE LAS PIERNAS.....	105
ILUSTRACIÓN 26	POSICIONES DEL BRAZO.....	106
ILUSTRACIÓN 27	POSICIONES QUE MODIFICAN LA PUNTUACIÓN DEL BRAZO.....	107
ILUSTRACIÓN 28	POSICIONES DEL ANTEBRAZO.....	107
ILUSTRACIÓN 29	POSICIONES DE LA MUÑECA.....	108
ILUSTRACIÓN 30	TORSIÓN O DESVIACIÓN DE LA MUÑECA.....	109
ILUSTRACIÓN 31	MEDICIÓN DE LA POSICIÓN DE LA CARGA RESPECTO AL CUERPO.....	116
ILUSTRACIÓN 32	MEDICIÓN DEL GIRO DEL TRONCO.....	117
ILUSTRACIÓN 33	REPRESENTACIÓN DE LOS POSIBLES VALORES DEL PESO TEÓRICO.....	121

## **INDICE DE ANEXOS**

ANEXO I	METODO DE EVALUACION DE MOVIMIENTOS REPETITIVOS OCRA... ..	87
ANEXO II	METODO DE EVALUACION DE POSTURAS FORZADAS REBA.....	99
ANEXO III	METODO DE EVALUACION DE MANIPULACION MANUAL DE CARGAS INSHT.....	114
ANEXO IV	PROGRAMA DE VIGILANCIA MEDICA.....	125
ANEXO V	HISTORIA LABORAL.....	142

## **1. ANTECEDENTES**

### **1.1 DESCRIPCION DE LA EMPRESA**

#### **1.1.1 Descripción del negocio**

El presente estudio se ha realizado en un laboratorio farmacéutico ecuatoriano, que fue fundado en Junio de 1940 en Quito, Ecuador y ha evolucionado hasta convertirse en una empresa líder dentro del ámbito farmacéutico nacional e internacional.

Sus modernas instalaciones en la ciudad de Quito permiten la fabricación de una gama de formas farmacéuticas cumpliendo con Normas de Buena Manufactura internacionalmente aceptadas.

Tiene facilidades para la producción de soluciones parenterales de gran volumen (únicos en Ecuador), inyectables, suspensiones extemporáneas, jarabes, tabletas, cápsulas entre otros. Posee además una planta separada para la producción de penicilínicos.

Para Salud Animal existen áreas de producción biológica de bacterinas y vacunas.

Su negocio se divide en tres grupos principales: Salud Humana, Salud Animal y Consumo Masivo.



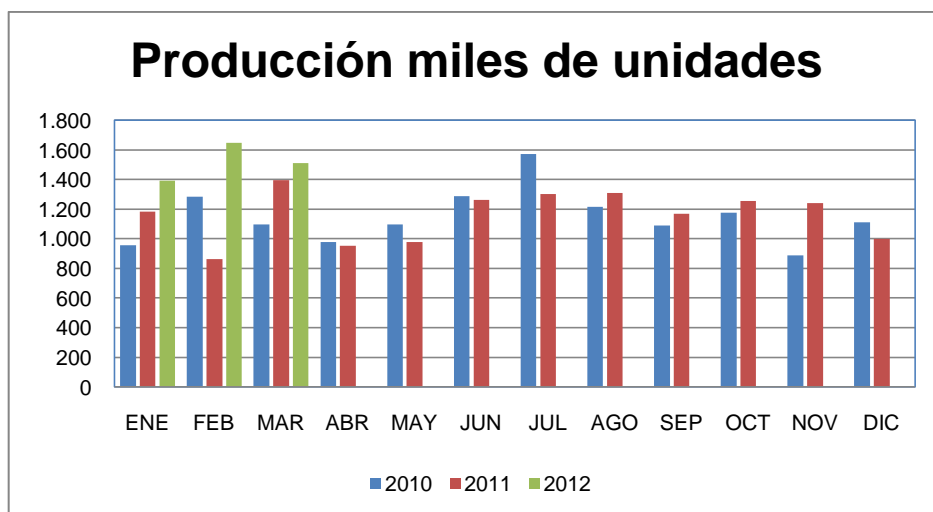


Ilustración 1 Producción anual en miles de unidades de la farmacéutica motivo de estudio

Según el informe anual de indicadores de desempeño del sistema de gestión Responsable Care reportado a la Asociación de Productores Químicos del Ecuador, APROQUE, referente al año 2010, la producción anual fue de 4.200 toneladas.

En el área de Sueros la producción tiene varias presentaciones las cuales varían de 100 ml, 250 ml, 500 ml y 1000 ml, siendo las más comunes las de 1000 ml.

### 1.1.2 Ubicación

La presente investigación se enfocará a la Planta de sueros ubicada en la ciudad de Quito.

### 1.1.3 Organización

La empresa en cuestión cuenta con 363 trabajadores propios por tanto su categoría es de Gran Empresa y debe contar la siguiente organización en seguridad y salud en el trabajo:

### 1.1.3.1 Comité y subcomités Paritarios

Se han conformado un comité paritario en el centro de trabajo de Quito y dos subcomités paritarios en Guayaquil y Cuenca, con sus respectivos delegados de la prevención, los tres están integrados de la siguiente manera: tres representantes de la empresa y 3 representantes de los trabajadores con sus respectivos suplentes. Los representantes de la empresa los designa la Gerencia General mientras que los delegados de los trabajadores son elegidos por el Comité de Empresa de los trabajadores y la Asociación de Profesionales de la empresa así como a sus respectivos suplentes, guardando la proporcionalidad de los integrantes de cada gremio.

Las funciones del Comité y subcomités son las que se describen a continuación:

- Promover la observancia de las disposiciones sobre prevención de riesgos profesionales.
- Analizar y opinar sobre el Reglamento de Seguridad e Higiene de la empresa, a tramitarse en el Ministerio de Relaciones Laborales. Así mismo, tendrá facultad para, en oficio o a petición de parte, sugerir o proponer reformas al Reglamento Interno de Seguridad e Higiene de la Empresa.
- Realizar la inspección general de edificios, instalaciones y equipos de los centros de trabajo recomendando la adopción de las medidas preventivas necesarias.
- Conocer los resultados de las investigaciones que realicen organismos especializados, sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que se produzcan en la empresa.
- Realizar sesiones bimensuales y los subcomités de Guayaquil y Cuenca mensualmente.
- Cooperar y realizar campañas de prevención de riesgos y procurar que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en dicha materia.
- Analizar las condiciones de trabajo en la empresa y solicitar a sus directivos la adopción de medidas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
- Vigilar el cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud.

### **1.1.3.2 Unidad de Seguridad y Salud**

Está a cargo de un profesional de cuarto nivel en Seguridad y Salud en el Trabajo, cuya sede se encuentra en la ciudad de Quito, y cuyas actividades debe reportar a la Gerencia de la Empresa.

Las principales funciones de la Unidad de Seguridad y Salud son las siguientes:

- Identificación, medición y evaluación de riesgos.
- Control y vigilancia de riesgos profesionales.
- Promoción y adiestramiento de los trabajadores.
- Registro de la accidentabilidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados.
- Asesoramiento técnico, en materias de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria, instalaciones eléctricas, primeros auxilios, control y educación sanitarios, ventilación, protección personal y demás materiales contenidas en el presente Reglamento.
- Colaborar en la prevención de riesgos que efectúen los organismos del sector público y comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzca, al Comité Interinstitucional y al Comité de Seguridad e Higiene Industrial.
- Elaborar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de Higiene y Seguridad, firmado por el Jefe de la Unidad.

### **1.1.3.3 Servicio Médico de Empresa**

Está a cargo de un médico ocupacional con cuarto nivel en Seguridad y Salud en el Trabajo cuya sede se encuentra en la ciudad de Quito.

Las funciones del Servicio Médico de Empresa se basan en lo establecido en la normativa y legislación vigente, las mismas que se describen a continuación:

- Cumplir prioritariamente funciones de prevención y fomento de la salud de los trabajadores.
- Estudio y vigilancia de las condiciones ambientales en los puestos de trabajo.
- Estudio de la fijación de los límites de exposición a los diversos riesgos a los que puedan estar expuestos los trabajadores.
- Análisis y clasificación de los puestos de trabajo, para seleccionar el personal, en base a la valoración de los requerimientos psicofisiológicos de las tareas a desempeñarse, y en relación con los riesgos de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Promoción y vigilancia para el adecuado mantenimiento de los servicios sanitarios generales, tales como: comedores, servicios higiénicos, suministros de agua potable y otros en los sitios de trabajo.
- Vigilar que la alimentación cumpla con requerimientos dietéticos y calóricos.
- Colaboración del control de la contaminación ambiental.
- Presentación de información periódica de sus actividades a organismos de supervisión y control.
- Apertura de la ficha médica ocupacional al momento de ingreso de los trabajadores.
- Examen médico de ingreso, periódico, especiales, reingreso y de salida.
- Atención médico quirúrgica de nivel primario y de urgencia.
- Transferencia de pacientes a Unidades médicas del IESS, si el caso amerita.
- Mantenimiento del nivel de inmunidad a través de campañas de vacunación a los trabajadores y familiares.
- Colaborar en la investigación de accidentes de trabajo y todas las actividades operativas preventivas promovidas por la Unidad de Seguridad.
- Investigar enfermedades ocupacionales que se presenten en la empresa.
- Divulgar los conocimientos indispensables para la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo.
- Organizar y ejecutar programas de educación para la salud.
- Asesorar a la empresa en la distribución racional de los trabajadores y empleados según los puestos de trabajo y la aptitud del personal.
- Elaborar la estadística de ausentismo al trabajo, por motivos de enfermedad común, profesional, accidentes y otros motivos y sugerir las medidas aconsejadas para evitar estos riesgos.

#### 1.1.3.4 Gerencia

Es responsabilidad de la Gerencia General la revisión y aprobación de la implementación exitosa del Sistema de Administración de la Seguridad y Salud en el Trabajo; revisar y aprobar las políticas, objetivos y programas en materia de seguridad y salud; además, de dotar de los recursos, materiales y de contar con el personal competente a cargo del desarrollo de los programas y evaluación periódica sobre el cumplimiento de estos.

#### 1.1.3.5 Supervisores

Las funciones y responsabilidades de los jefes y supervisores en relación a la Gestión preventiva en la organización son:

- Participar activamente en los programas de prevención de riesgo requeridos.
- Controlar la capacitación y entrenamiento de los trabajadores en cada puesto de trabajo.
- Colaborar en las inspecciones y auditorias de seguridad, investigación de accidentes-incidentes y enfermedades ocupacionales, con el titular de seguridad y salud el cumplimiento de procedimientos operativos estándar.
- Revisar y aplicar los permisos de trabajo seguro.
- Asegurar el cumplimiento de las normas y procedimiento de seguridad y salud.
- Reportar al responsable de Seguridad y Salud todos los accidentes, incidentes y situaciones de riesgo para los trabajadores.

#### 1.1.4 Misión

Contribuir a través de nuestra experiencia en la calidad de vida de los ecuatorianos.

### **1.1.5 Visión**

Ser la compañía farmacéutica ecuatoriana más importante, rentable, y respetada del país.

### **1.1.6 Política de seguridad, salud y medio ambiente**

Los colaboradores de la empresa constituyen el valor más importantes de nuestra organización por lo que se asignan los recursos para la detección y corrección de las condiciones de actos inseguros que puedan derivar en daños a la salud, las instalaciones y el medio ambiente.

Los procesos y actividades desarrollados en nuestras instalaciones cumplen normas, estándares y requerimientos legales locales e internacionales y aplican de forma sistemática y proactiva el mejoramiento continuo y la prevención de riesgos.

Todo colaborador es responsable de su seguridad, salud, protección de las instalaciones y el medio ambiente.

### **1.1.7 Definición del problema**

En países como España, donde se han llevado a cabo estudios de la incidencia y afectación debido al diagnóstico de los Trastornos Músculo Esqueléticos (TME), estas patologías representan una de las tres principales causas de baja laboral y han ido en aumento significativo en la última década y por su duración media, siendo la principal causa de incapacidad temporal de origen laboral.

En su estudio de psicopatología y dolor del Dr. Santiago Araña, enuncia que: “Los TME, en su conjunto y variedad, logran actuar como un disparador de una fuerte afectación

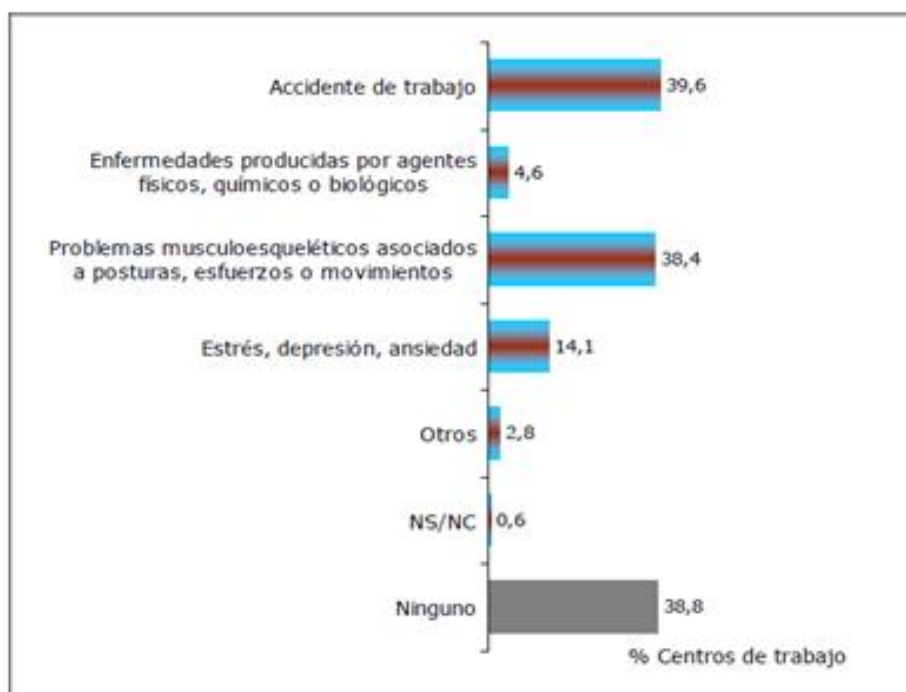
psicopatológica, pudiendo cursar, además, con dolor. Una afectación psicopatológica – ansiedad- estrés – depresión – ira - agresividad... que repercute, obstaculizando los beneficios terapéuticos que se aplican – fármacos, intervención y rehabilitación, en un primer momento, para posteriormente solidificarse y actuar de forma independiente al resto del Trastorno Músculo Esquelético que lo originó”. (Araña, 2011, pág.7)

Los TME por lo general son originados por el propio trabajo o por su entorno. De un estudio europeo (UE 27) se evidenció que al término de una jornada laboral el 25% de los trabajadores sufren de dolor de espalda y el 22% afirma padecer dolores musculares. Siendo los sectores de industria manufacturera, industria de alimentos, minería, construcción, limpieza, pesca y agricultura los que más incidencia presentan. (Álvarez, Hernández y Tello, 2009, pág. 17)

Según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, los trastornos musculoesqueléticos son patologías ocupacionales más habituales en la Unión Europea, y las más comunes de incapacidad temporal de larga duración; no se trata sólo de un problema de salud, sino que tiene aspectos relevantes desde el punto de vista económico ya que afectan a la economía de un país, se estima un impacto del 0,5% al 2% de su PIB. (Álvarez, Hernández y Tello, 2009, pág. 19)

De la Encuesta Nacional de Gestión de la Seguridad y Salud de las Empresas del año 2009 Española, tal como se aprecia en la figura de abajo, los responsables de empresa afirmaron que en sus centros de trabajo la población trabajadora está expuesta a diferentes tipos de riesgos, el 60,6% identifica uno o más riesgos relacionados con el trabajo, siendo los más frecuentemente señalados los accidentes y el riesgo de problemas musculoesqueléticos asociados a posturas, esfuerzos o movimientos. Así mismo, un 38,8% de los casos afirman que en el centro de trabajo no existe ningún riesgo. (Ministerio de Trabajo y Emigración, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Encuesta Nacional de Gestión de la Seguridad y Salud de las empresas. España : INSHT, 2009. pág. 97.)

### IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL CENTRO DE TRABAJO



Base: Total de centros de trabajo (N= 5.146)  
Pregunta de respuesta múltiple

Ilustración 2 Identificación de riesgos en los centros de trabajo.

Por otro lado en el mismo estudio se evidenció que más del 40% de los casos en los que se detectaron enfermedades ocupacionales los afectados permanecieron en el mismo puesto de trabajo sin que este sea modificado.

Entre las principales causas de los accidentes de trabajo se sitúa a las distracciones, descuidos o falta de atención con un 56,4% y a las posturas forzadas o realización de sobreesfuerzos en la tarea representan el 36%.

Otra conclusión del estudio mencionado son las razones que motivan a las empresas a actuar en prevención de riesgos laborales en el siguiente orden: mejorar las condiciones de trabajo y garantizar la seguridad y salud de los trabajadores (41,7 %) y a su vez cumplir con la legislación vigente (40,9%) y así evitar las consecuencias legales como multas o sanciones por parte de la autoridad de control (6,4%).



En el Ecuador al momento no se cuentan con estadísticas reales debido a un significativo índice de sub registro de enfermedades ocupacionales y de accidentes laborales.

Sin embargo esta penosa realidad podría variar ya que se han creado normativas y resoluciones del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social tendiente a evidenciar y actuar de manera correctiva mediante la investigación de las causas básicas de los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales al instar tanto a empresas públicas como privadas a llevar un indicador proactivo Indicador de control de accidentes, incidentes y enfermedades, ICAI. Así mismo mediante modificación de la normativa en Seguridad y Salud en el trabajo, de manera preventiva y proactiva se ha establecido a partir del 2010 todas las empresas implementen un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo mediante el cual se establezca un programa de vigilancia de la salud basado en los factores de riesgo identificados y evaluados en los puestos de trabajo. Y dicho sistema de gestión debe ser verificado y auditado interna como externamente.

En la industria farmacéutica nacional, por su grado de tecnología implantada gran parte de los procesos requieren de puestos de trabajo en los cuales existe exposición a factores de riesgo ergonómicos como es el caso de trabajos repetitivos, manipulación de cargas y posturas forzadas, lo cual se traduce en horas de trabajo perdidas, ausentismos de trabajadores experimentados, aumento de los gastos del seguro médico, menor rendimiento y productividad e, incluso la posibilidad de recibir demandas judiciales, afectando a la industria y la economía de un país de manera directa.

En el área de sueros de la empresa farmacéutica, motivo del presente estudio, en cada turno se llenaban y empacaban cuatro lotes, y hace tres años se incrementó la producción a nueve lotes por día en dos turnos de trabajo. A raíz de este incremento se han reportado varios síntomas de trastornos musculo esqueléticos, tal como se puede apreciar en la Ilustración 4.

Debido a este incremento de trastornos musculo esqueléticos, la organización se ha comprometido a evaluar el riesgo ergonómico en los puestos de trabajo del área a fin de determinar su influencia en el posible incremento de trastornos musculo esqueléticos en su personal.

Adicionalmente se realiza levantamientos manuales de carga, que en ocasiones se ubican por encima de los hombros para que puedan ser dispuestos en paletas que luego son almacenadas en la bodega contigua.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Establecer la relación entre los factores de riesgo ergonómico presentes en doce puestos de trabajo del área de sueros de una empresa farmacéutica y la aparición de trastornos músculo esqueléticos en sus operadores.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los factores de riesgo ergonómico a los que están expuestos los operadores del área de sueros.
- Evaluar las actividades con mayor riesgo de afectación osteomuscular en el área de sueros.
- Establecer los posibles patológicos con trastornos músculo esqueléticos en los próximos 10 años por la exposición a factores de riesgo ergonómico por movimientos repetitivos.
- Identificar oportunidades de mejora para la disminución de exposición a los factores de riesgo ergonómicos de tipo biomecánico en los puestos de trabajo analizados, cuya información sería de utilidad para el rediseño de aquellos puestos de trabajo cuyo riesgo sea importante.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

En el caso específico de la organización objeto de estudio, ha definido su compromiso gerencial a través de su Política de Seguridad, Salud y Medio Ambiente, vigilar la salud y bienestar de su personal, comprometiéndose a cumplir con el marco legal vigente en el país cuyos objetivos y metas se orientan hacia la mejora continua en su gestión de la prevención de riesgos laborales.

Es un hecho que los factores de riesgo evaluados como no tolerables que no están siendo controlados y vigilados redundan en incidentes, accidentes y/o enfermedades, cuya aparición no sólo afectan al capital humano sino que también pueden incidir en la productividad y competitividad de las organizaciones debido al incremento de los costes de producción, pérdidas de los factores productivos, se reduce la cantidad y calidad de la producción obtenida. Y también se puede ver afectado el clima laboral con el consecuente deterioro de las relaciones internas e imagen de la organización (Fernández; Montes; Vásquez, 2007, p.5).

Bajo este contexto, el proyecto de esta tesis pretende evaluar el impacto de los factores de riesgo ergonómicos en el personal del área de sueros de una empresa farmacéutica, debido a que el área de trabajo ha reportado lesiones y trastornos músculo esqueléticos a raíz del incremento de un lote más de producción por día de trabajo.

Los TME resultan ser un grave problema tanto para el trabajador porque disminuye su capacidad de realizar su trabajo, así como para las empresas por que afecta su productividad e incluso la economía nacional puede ser afectada debido al incremento de los gastos en seguridad social destinados a la atención en los servicios de salud a este tipo de patologías, que en gran parte por no haber sido prevenidas a tiempo los pacientes no presentan una significativa mejora en su calidad de vida.

Se registran las siguientes estadísticas en la organización motivo de estudio:

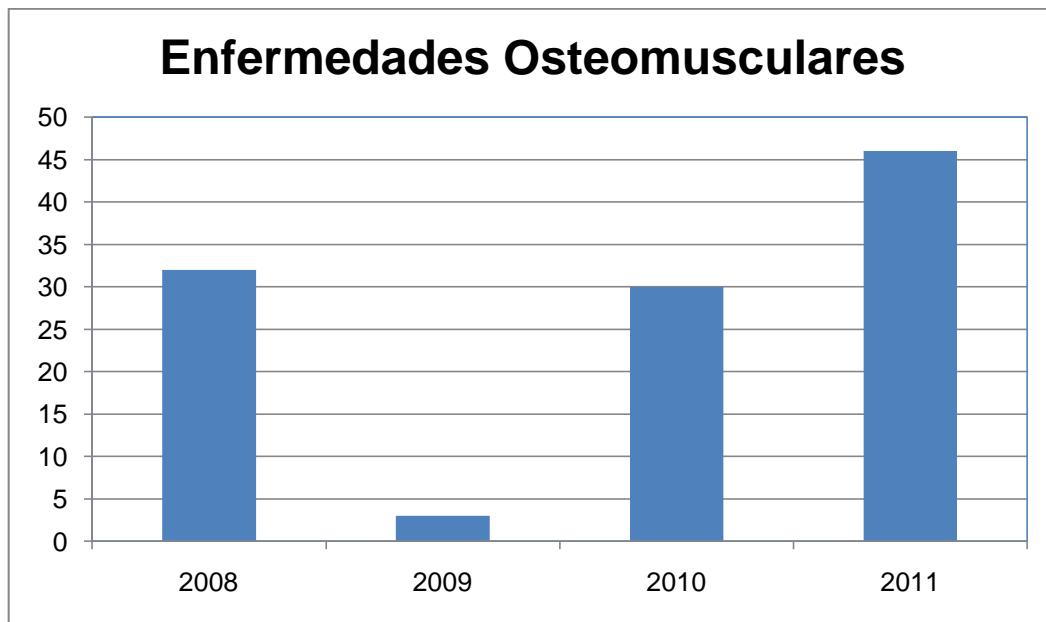


Ilustración 3 Registro de enfermedades osteomusculares.

El gráfico ilustra el incremento de las enfermedades osteomusculares con el tiempo registradas en la organización.

El siguiente gráfico ilustra el número de patológicos por enfermedad osteomuscular detectadas desde el año 2008.

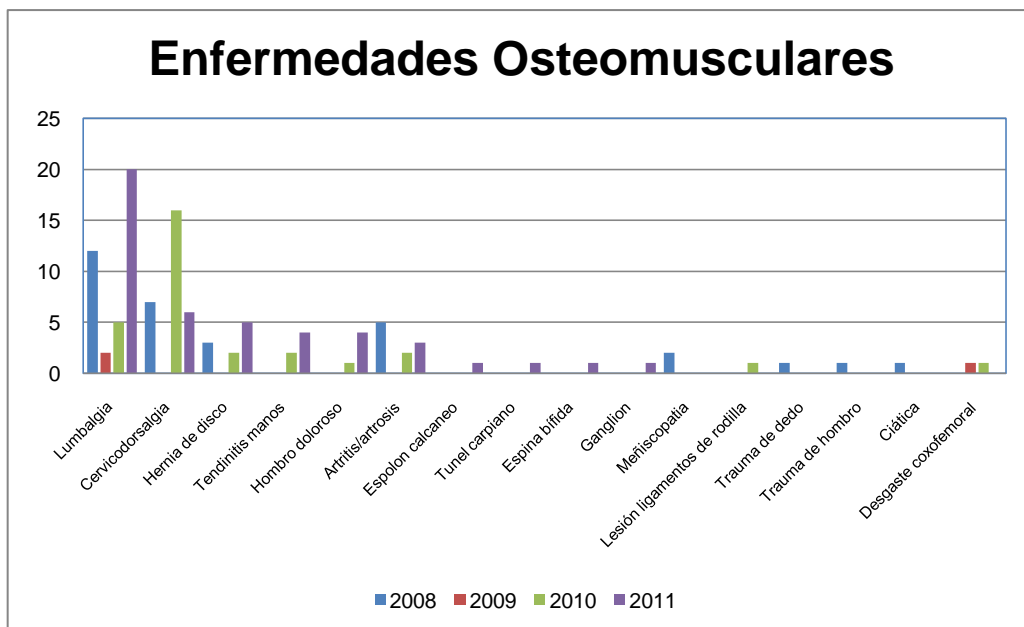


Ilustración 4 Número de patológicos por enfermedad osteomuscular identificada.

En el gráfico circular se ilustra la proporción de enfermedades osteomusculares registradas en el año 2011.

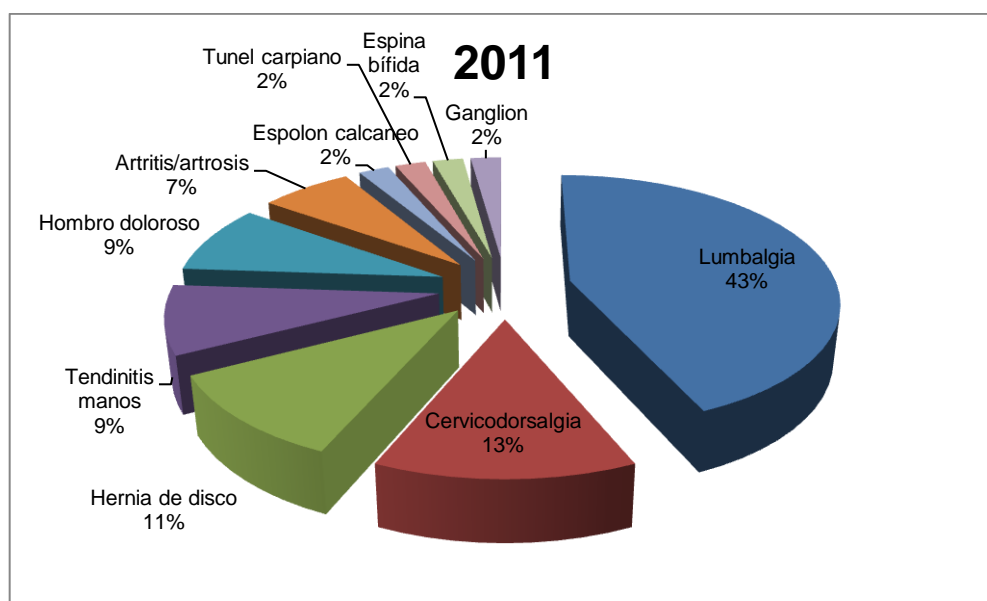


Ilustración 5 Proporción de enfermedades osteomusculares.

En el área de sueros se han identificado los siguientes casos de TME que han repercutido en bajas laborales:

- Tendinitis mano derecha
- Epicondilitis codo izquierdo
- Epicondilitis codo derecho
- Hombro derecho doloroso
- Tendinitis muñeca izquierda

El sector empresarial requiere ser cada vez más competitivo, lo que significa elevar su productividad sin incrementar sus costos de producción.

El Ecuador desde el año 1999 mantiene una economía dolarizada, lo que complica las ventas de la industria nacional en comparación con empresas similares de países vecinos o multinacionales farmacéuticas que pueden ofrecer sus productos importados a precios más convenientes.

El compromiso gerencial y la implementación de programas de prevención de riesgos laborales, fomentarán el involucramiento y participación del personal en el rediseño de los puestos de trabajo a fin de disminuir los factores de riesgo ergonómico a niveles aceptables, enfatizando en soluciones que tengan factibilidad económica y viabilidad técnica.

## 1.4 HIPOTESIS

- Los factores de riesgo ergonómico biomecánico identificados en los doce puestos de trabajo del área de suero de una empresa farmacéutica, motivo del presente estudio, pueden ocasionar patologías músculo esqueléticas e inciden en el padecimiento de bajas laborales de sus operadores.
- Las actividades de llenado, sobre enfundado y descarga son las de mayor riesgo de afectación a la salud de los operadores por trastornos músculo esqueléticos.
- Se estima que al menos el 10% de los trabajadores expuestos a movimientos repetitivos en el área de sueros pueden llegar a padecer una patología muscular esquelética a lo largo de 10 años, si no se mejorarían las condiciones de los puestos de trabajo.
- La implementación de las oportunidades de mejora evidenciadas en la presente investigación disminuirá la exposición a los factores de riesgo ergonómico de tipo biomecánico identificados inicialmente y mejorará las condiciones de trabajo y la calidad de vida de los operadores del área de sueros.



## 1.5 MARCO TEORICO

### 1.5.1 Marco Legal

Los principios de la gestión de la prevención de riesgos laborales tienen un fundamento legal jerarquizado a través de la pirámide de Kelsen.

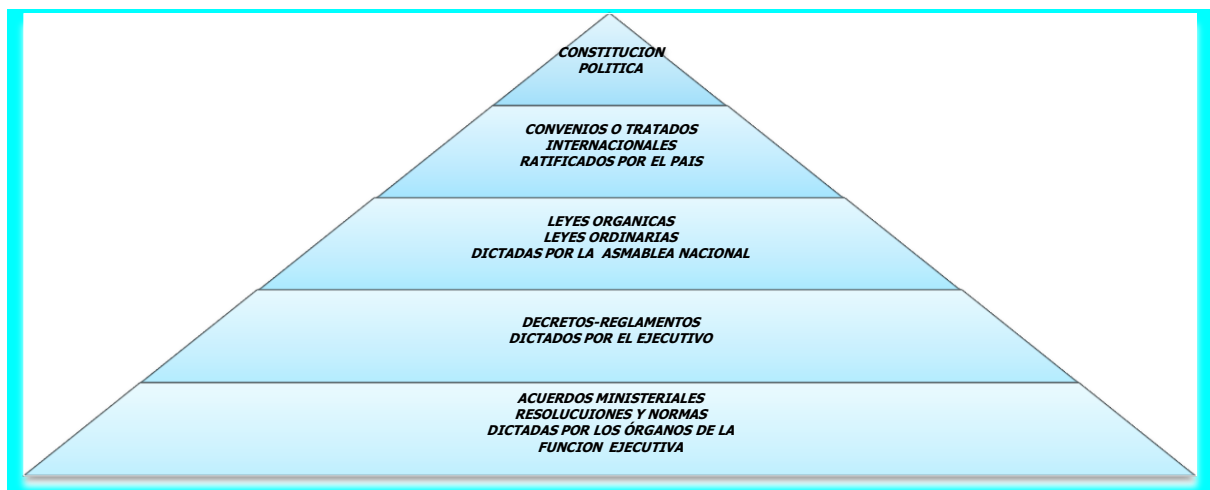


Ilustración 6 Pirámide de Kelsen

Constitución del Ecuador del 2008 en sus artículos:

Art. 326, Numeral 5. “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.

Dentro del marco legal del Ecuador constan varios cuerpos legales que instan a que todas las entidades públicas y privadas velen por implementar planes y programas en materia de gestión de riesgos, tales como:

El Instrumento Andino y su reglamento Decisión 584 y Resolución 957 respectivamente, en los cuales se exige a todos los regulados que deben implementar un sistema de gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo el cual abarque los siguientes elementos:

- Gestión administrativa: liderazgo y compromiso gerencial.
- Gestión técnica: identificación, medición, evaluación, control y vigilancia de la salud y ambiental de los factores de riesgo ocupacional.
- Gestión de talento humano: selección, información, comunicación y capacitación.
- Programas operativos básicos: accidentes y enfermedades, vigilancia de la salud, plan de emergencia y contingencia, auditorias, inspecciones de seguridad, equipo de protección individual y ropa de trabajo, mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.

Código de Trabajo:

Art. 38 establece que: “Los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio no le sea concedido por el IESS”

Art. 410 prevé que: “Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o 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”;

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente laboral; Decreto Ejecutivo 2393, constan las consideraciones básicas de los sitios de trabajo para evitar que los trabajadores se enfermen o sufran accidentes, pero debido a que fue publicado en 1986, se omiten los riesgos ergonómicos y psicosociales.

Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo, Resolución C.D. 390:

Art. 12 dice que “Se establecen los factores de riesgos específicos que entrañan riesgo de enfermedad ocupacional y que ocasionan efectos a los asegurados tales como: físicos, mecánicos, biológicos, químicos, ergonómicos y psicosociales.”

Art. 51 referido al “Sistema de Gestión.- Las empresas deberán implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, considerando los elementos del sistema ya mencionados.”

Art. 55 trata sobre “Rehabilitación Física y Mental del Trabajador.- La rehabilitación integral estará a cargo de los servicios de Rehabilitación del Seguro de Salud Individual y Familiar, propios o acreditados para el efecto.”

Art. 56 Y cuando después de que el trabajador haya sufrido una lesión se establece “Readaptación y Reinserción Laboral.- Se contribuirá a la reincorporación a la vida laboral del asegurado de Riesgos del Trabajo en condiciones de seguridad y salud, considerando la capacidad laboral remanente.”

Con dicha publicación se ha actualizado el cuadro de enfermedades ocupacionales a los definidos internacionalmente y debido a que constan en el Primer Anexo del Reglamento, esta lista se actualizará toda vez que surja alguna modificación a la misma sin que se requiera una nueva publicación del Reglamento.

Respecto a las enfermedades provocadas por exposición a riesgos ergonómicos o que pueden afectar al sistema osteomuscular constan en el numeral 2.3 de la Resolución CD390 del IESS, así:

- Tenosinovitis de la estiloides radial debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca.
- Tenosinovitis crónica de la mano y la muñeca debida a movimientos repetitivos, esfuerzos intensos y posturas extremas de la muñeca.

- Bursitis del olecranon debida a presión prolongada en la región del codo.
- Bursitis prerrotuliana debida a estancia prolongada en posición de rodillas.
- Epicondilitis debida a trabajo intenso y repetitivo.
- Lesiones de menisco consecutivas a periodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.
- Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo en posición de rodillas o en cuclillas.
- Síndrome del túnel carpiano debido a períodos prolongados de trabajo intenso y repetitivo, trabajo que entrañe vibraciones, posturas extremas de la muñeca, o una combinación de estos tres factores.
- Otros trastornos del sistema osteomuscular no mencionados en los puntos anteriores cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de actividad laboral y lo(s) trastorno(s) osteomuscular contraído(s) por el trabajador.

### 1.5.2 Ergonomía

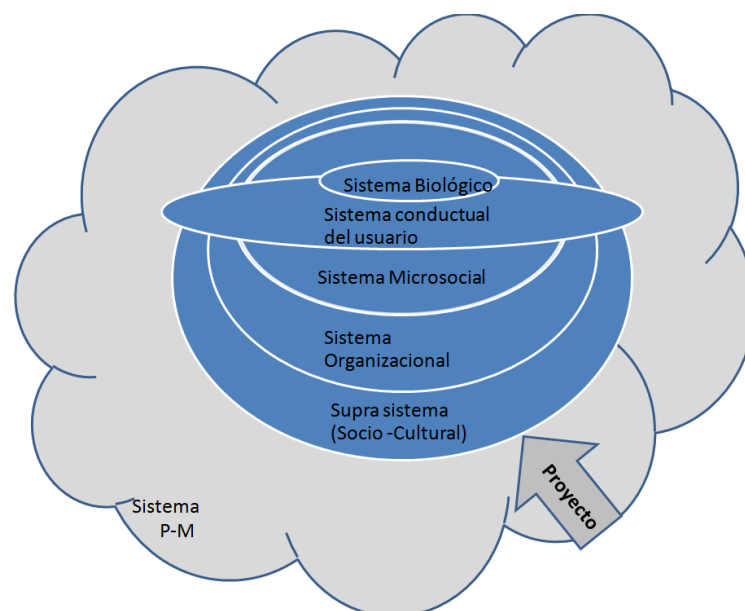


Ilustración 7 Conjunto de Sistemas Interactuantes en un sistema persona-máquina.

### 1.5.2.1 La ergonomía y el diseño de puestos de trabajo

Ergonomía proviene de las palabras griegas *ergon* (trabajo) y *nomos* (ley o norma), el polaco Wojciech Jastrzabowski en 1857, en su libro *Compendio de Ergonomía o de la ciencia del trabajo basada en verdades tomadas de la naturaleza* fue quien recopiló estudios de la ergonomía hasta ese entonces. (Mondelo; Gregori; Barrau, 2000, p. 16)

No fue hasta la II Guerra Mundial momento histórico en el que se desarrollaron varios avances tecnológicos, mediante la construcción de máquinas bélicas muy complejas, en especial en el ámbito de la aviación tal que requieran condiciones extremas para ponerlas a prueba ocasionando un significativo número de pérdidas humanas. Es así que ingenieros, fisiólogos, psicólogos trabajaron de la mano para operativizar el término en la práctica “ponerse en su lugar”. La competencia técnica y el avance tecnológico, indispensable para concebir nuevas máquinas, herramientas o equipamientos, no era condición suficiente y necesaria para asegurar el buen funcionamiento de éstas. Se necesitaban “otros” conocimientos, o tal vez, otra manera de plantear el problema que permitiera, en la medida de lo posible, anticipar el comportamiento de las personas en la situación de relación Persona-Máquina (P-M), para de esta forma reducir el riesgo de error, e incrementar el grado de fiabilidad humana había nacido la ergonomía moderna. (Mondelo; Gregori; Barrau, 2000, p. 18)

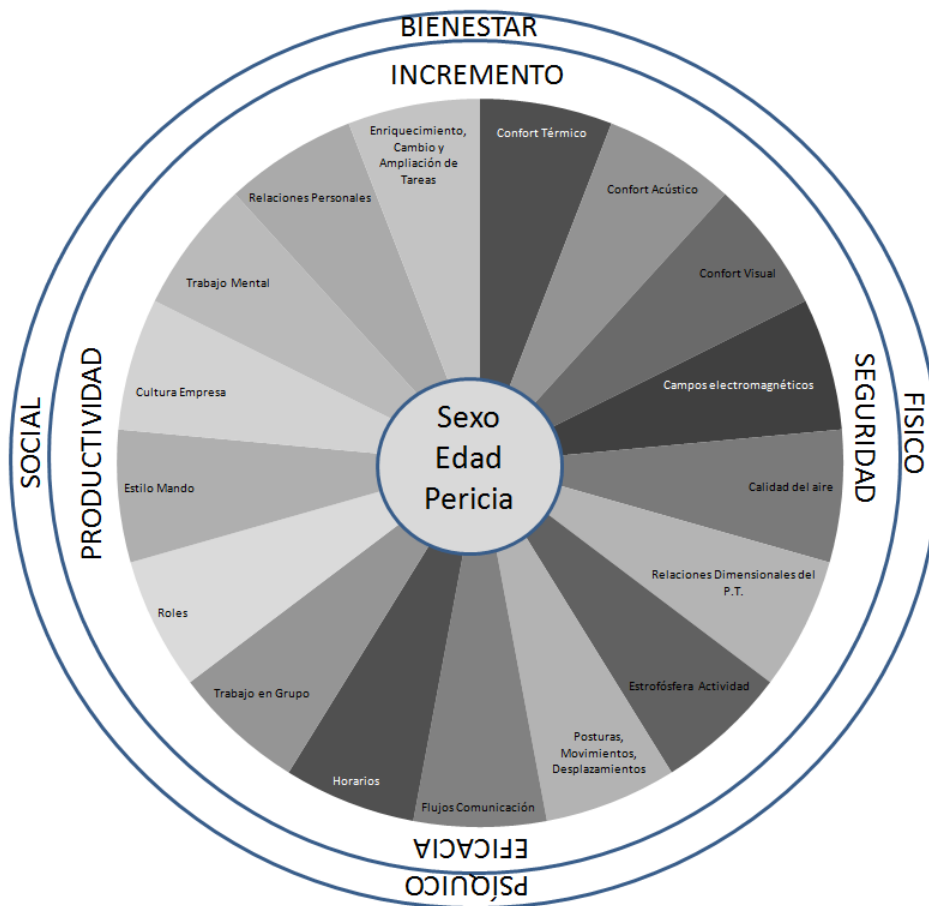


Ilustración 8 Variables consideradas en el diseño de un puesto de trabajo.  
(Mondelo; Gregori; Barrau, 2000, p. 17)

### 1.5.2.2 Definiciones de ergonomía

Para entender mejor el ámbito y alcance de la ergonomía debemos referirnos a las definiciones de los profesionales ergónomos tales como:

Murrell 1965: “La ergonomía es el estudio del ser humano en su ambiente laboral”.

Singlenton 1969: “Es la interacción entre el hombre y las condiciones ambientales”;

Grandjean 1969: “Es es estudio del comportamiento del hombre en su trabajo”;

Faverge 1970: “Es el análisis de los procesos industriales centrado en los hombre que aseguran su funcionamiento”;

Montmollin 1970: “Es una tecnología de las comunicaciones dentro de los sistemas hombre-máquinas”;

Cazamian 1973; “La ergonomía es el estudio multidisciplinar del trabajo humano que pretende descubrir sus leyes para formular mejor sus reglas”;

Wisner 1973: “La Ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir útiles, máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con la máxima eficacia, seguridad y confort”.

Guélaud, Beauchesne, Gautrat y Roustang 1975, elaboraron el análisis de condiciones de trabajo del obrero en la empresa, reconocido como el Método L.E.S.T, la definen: “ El análisis de las condiciones de trabajo que conciernen al espacio físico del trabajo, ambiente térmico, ruidos, iluminación, vibraciones, posturas de trabajo, desgaste energético, carga mental, fatiga nerviosa, carga de trabajo y todo aquello que puede poner en peligro la salud del trabajador y su equilibrio psicológico y nervioso”.

Mc Cormick 1981: La ergonomía trata de relacionar las variables del diseño por una parte y los criterios de eficacia funcional o bienestar para el ser humano, por la otra designing for human use.

Pheasant 1988: La ergonomía es la aplicación científica que relaciona a los seres humanos con los problemas del proyecto tratando de “acomodar el lugar de trabajo al sujeto y el producto al consumidor”.

De las definiciones citadas se resalta que el ser humano se encuentra en interacción con el medio natural y artificial y que es el principal sujeto de estudio, cuyo fundamento se basa en una ciencia normativa y cuyo objetivo radica en la protección de la salud (física, psíquica y social) de las personas.

FISICO	MENTAL	SOCIAL	SALUD
CONDICIONES MATERIALES AMBIENTE DE TRABAJO	CONTENIDO DEL TRABAJO	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	EVITAR DAÑO
SEGURIDAD HIGIENE INGENIERIA FISICA FISIOLOGÍA PSICOLOGÍA ESTADISTICA	PSICOLOGÍA SOCIOLOGÍA INGENIERÍA FISIOLOGÍA	INGENIERÍA PSICOLOGÍA ECONOMÍA SOCIOLOGÍA LEGISLACIÓN	
ERGONOMIA			BIENESTAR
“LA SALUD ES EL BIENESTAR FISICO, PSIQUICO Y SOCIAL DE LAS PERSONAS”			

Ilustración 9 Ciencias que utiliza la ergonomía, Fernández de Pinedo (Mondelo; Gregori; Barrau, 2000, p. 20)

### 1.5.2.3 Taxonomía

La ergonomía puede clasificarse en:

ERGONOMIA	PUESTO DE TRABAJO P-M
	SISTEMAS PP-MM
ERGONOMIA	PREVENTIVA Diseño – Concepción
	CORRECTIVA Análisis de errores y rediseño
ERGONOMIA	GEOMETRICA Postural, movimientos, entornos
	AMBIENTAL Iluminación, sonido, calor, ...
	TEMPORAL Ritmos, pausas, horarios, ...
	TRABAJO FISICO y TRABAJO MENTAL

Ilustración 10 Enfoques de clasificación de la ergonomía (Mondelo; Gregori; Barrau, 2000, p. 21)



#### **1.5.2.4 Alcance de la ergonomía**

Se puede considerar los siguientes alcances de la ergonomía:

- La ergonomía como un banco de datos basados en las capacidades y limitaciones de respuesta de los usuarios.
- La ergonomía como programa de actividades planificadas, para mejorar el diseño de productos, servicios y/o condiciones de trabajo y uso.
- Como una disciplina aplicada para mejorar la calidad de vida de las personas.

#### **1.5.3 Trastornos músculo esqueléticos – TME**

Se define a los Trastornos Músculo Esqueléticos como afectaciones a los músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, vasos sanguíneos y tejido blando que involucre esguinces, tensiones e inflamaciones que pueden ser causadas o agravadas por actividades laborales.(Workers Compensation Board of British Columbia, 2005, <http://www2.worksafebc.com/Publications/OHSRegulation/>).

Los trastornos músculo esqueléticos son patologías que por lo general afectan a la movilidad del trabajador provocando dolor, por lo general en el cuello, espalda, hombros y extremidades superiores, y en menor grado de afectación en las extremidades inferiores.

A estos trastornos se los conoce también en la bibliografía como:

- Microtraumatismos repetitivos
- Cumulative Trauma Disorders, CTD
- Repetitive Strain injuries, RSI ó lesiones por esfuerzo repetitivo

### 1.5.3.1 Clasificación de los Trastornos Musculo Esqueléticos

Por su ubicación los TME de cuello y extremidades superiores se clasifican en:

(Alvarez; Hernández; y Tello, 2009, p 19)

Trastornos relacionados con tendones: Tendinitis, peritendinitis, tendosinovitis, sinovitis, epicondilitis, síndrome de Quervains, síndrome de Dupuytren's, dedo en gatillo.

La deformación elástica es aquella producida al aplicar o retirar una fuerza. La deformación viscosa se da después de dicha aplicación. Si el tiempo de recuperación entre esfuerzos sucesivos no es lo bastante largo para una fuerza y duración dadas, la recuperación no será completa y el tendón sufrirá un estiramiento adicional con cada esfuerzo sucesivo. (Enciclopedia OIT, Vol.1, Capítulo 6, pág. 4)

Los tendones pueden definirse como estructuras compuestas con haces paralelos de fibras de colágeno dispuestas en una matriz gelatinosa de mucopolisacárido. Las fuerzas de tracción en los extremos del tendón eliminan las ondulaciones y causan el enderezamiento de las bandas de colágeno. Cargas adicionales producen el estiramiento de las bandas enderezadas. En consecuencia, el tendón se hace más rígido a medida que se alarga. Las fuerzas de compresión perpendiculares al eje largo del tendón hacen que las bandas de colágeno se aproximen entre sí, lo que ocasiona el aplanamiento del tendón. Las fuerzas de cizallamiento laterales al tendón producen el desplazamiento de las bandas de colágeno más próximas a la superficie con respecto a las más alejadas, lo que da un aspecto sesgado al perfil del tendón.

Las fuerzas musculares que actúan sobre los tendones pueden resultar muy superiores a las ejercidas por el peso o fuerza de reacción de los objetos manipulados en el trabajo. Ya que los tendones también están afectados por fuerzas cizallamientos, fuerzas compresoras y presiones de líquidos.

Por otro lado los tendones son tejidos vivos por los que circulan vasos sanguíneos con los nutrientes necesarios para ayudar a su restauración, también pueden ser lubricados por

líquido sinovial especialmente donde los tendones entran en contacto con superficies anatómicas adyacentes.

Cuando los tendones han sido sometidos a deformaciones severas elásticas y viscosas es posible que se lesionen estos tejidos disminuyendo su capacidad de curación. Estos desgarros ocasionan dolor e inflamación.

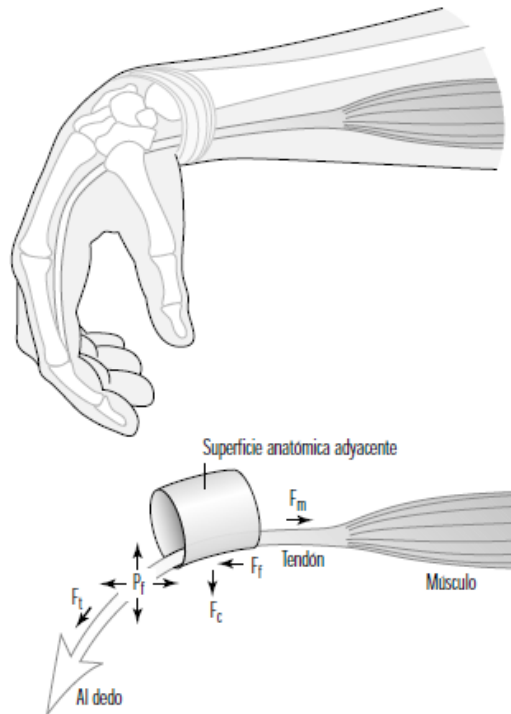


Ilustración 11 Diagrama esquemático de un tendón estirado alrededor de una superficie anatómica, siendo  $F_t$  las fuerzas de tracción,  $F_c$  de compresión,  $F_f$  de fricción y de presión de líquido o hidrostática  $P_f$ . (Enciclopedia OIT, Vol.1, Cap. 6, pág. 5, fig. 6.4)

Trastornos relacionados con nervios: Síndrome de túnel carpiano, síndrome de túnel cubital, síndrome de canal de Guyon, síndrome del túnel radial, síndrome del plexo torácico, síndrome cervical, neuritis digital.

Generalmente los trastornos músculo esqueléticos de cuello y extremidades superiores se dan por lesiones en tendones y terminaciones nerviosas.

Cuando los músculos han sido sometidos a actividades que le han demandado gran actividad, los nervios que transportan las señales de los músculos al cerebro pueden sensibilizarse con el tiempo es así que ante una pequeña dosis de sustancias causantes de

dolor pueden dar origen a una respuesta aumentada. Las células receptoras del dolor se denominan, nociceptores, que en un músculo no lesionado permanecen en reposo, pero pueden desarrollar una actividad dolorosa continua aunque se interrumpa la causa del dolor provocando estados crónicos de dolor.

Cuando se presentan cuadros con inflamación es posible que los nervios estén comprimidos ocasionando pérdida de sensibilidad, dolor, parálisis e incapacidad de efectuar ciertos movimientos de las extremidades.

Trastornos relacionados con músculos: Mialgias y miocitis; síndrome de tensión cervical; esguince muscular.

Los trastornos musculares derivados del trabajo están estrechamente relacionados a la repetición, fuerza, carga estática, postura, precisión, demanda visual y la vibración. El factor del ciclo de trabajo/descanso es el desencadenante para que se agrave la lesión osteomuscular.

La actividad física induce a cambios bioquímicos y morfológicos de los músculos. Los cuales con un entrenamiento de fuerza provocan un aumento de los filamentos contráctiles (miofibrillas) y del volumen del retículo sarcoplásmico. El ejercicio de alta intensidad aumenta la actividad enzimática muscular. Las fracciones de enzimas glucolíticas y oxidativas están estrechamente relacionadas con la intensidad del trabajo. Además, el ejercicio intenso y prolongado aumenta la densidad de los capilares.

En ocasiones, el ejercicio puede producir dolor muscular, situación originada cuando se ha demandado un mayor rendimiento muscular a su capacidad. Cuando un músculo es utilizado en exceso, se producen en primer lugar procesos de deterioro, seguidos de procesos de reparación. (Enciclopedia OIT, Vol.1, Cap. 6, pág.2)

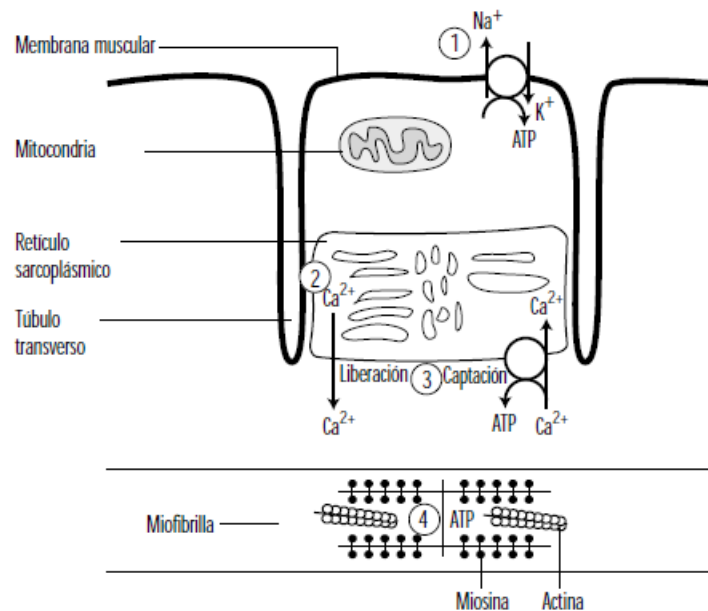


Ilustración 12 Representación esquemática de una célula muscular cuyos componentes participan en el acoplamiento excitación-contracción, así como del lugar de producción de ATP, la mitocondria.

Los números indican las posibles localizaciones de la fatiga muscular e incluyen:

- Potencial de acción discurriendo a través de la superficie y de la membrada del túbulo en T;
- Mecanismo desconocido que acopla el movimiento de cargas en el túbulo en T con la liberación de  $\text{Ca}^{2+}$  en el retículo sarcoplásmico;
- Liberación y captación de  $\text{Ca}^{2+}$  en el retículo sarcoplásmico.
- Hidrólisis de ATP en el complejo actina-miosina y reciclado de puentes cruzados.

El deterioro de la fibras musculares pueden dar origen a cuadros de dolor debido a cambios bioquímicos intramusculares y a un flujo sanguíneo insuficiente, ocasionados por la elevada presión en el tejido muscular que impiden el flujo sanguíneo, reduciéndose la capacidad de liberar desechos.

La elevada actividad física puede ocasionar la acumulación de calcio y la formación de radicales libres, los cuales favorecen procesos degenerativos tales como la rotura de la membrana muscular y la alteración del metabolismo normal. Reduciéndose el umbral de activación.

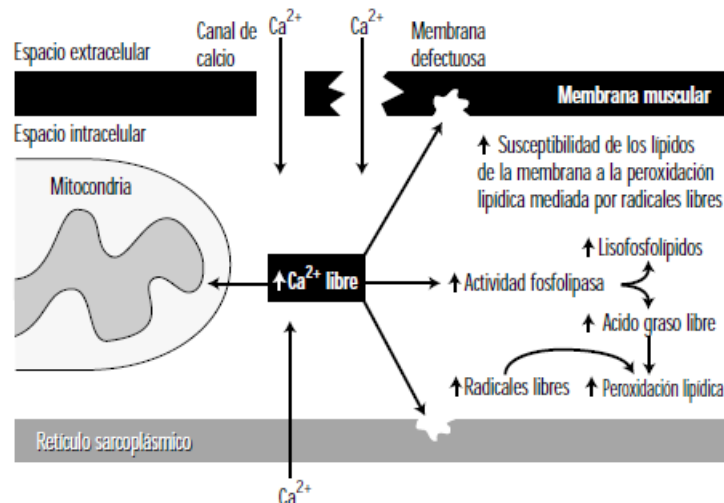


Ilustración 13 Ampliación de la membrana muscular y de las estructuras del interior del músculo de la ilustración anterior. Cadena ilustrada de acontecimientos en la patogenia de la lesión de las células musculares inducida por el  $\text{Ca}^{2+}$ . (Enciclopedia OIT, Vol.1, Cap. 6, pág. 3)

Trastornos tipo circulatorios: Síndrome de Raynaud's; Síndrome Hipotenar.

Sus síntomas suelen desencadenarse en pacientes que han sido sometidos al frío y/o a stress emocional en el cual se puede observar palidez, cianosis y frío por alteraciones en los vasos constrictores, estas enfermedades pueden tener un origen laboral aunque no se han definido claramente sus causas.

Trastornos relacionados con articulaciones: Osteoartritis.

La osteoartritis de la articulación del hombro y de la articulación acromioclavicular son cambios degenerativos del cartílago y del hueso de las articulaciones y de los discos intervertebrales. En el primer caso no se ha determinado relación con la exposición ergonómica sin embargo se ha observado un mayor riesgo de osteoartritis de la articulación acromioclavicular en trabajadores de la construcción. (Enciclopedia OIT, Vol. 1, Cap. 6 pág. 21)

Trastornos relacionados con bolsas serosas: Bursitis.

La bursitis del olecranon es una inflamación del saco lleno de líquido que está situado en el lado dorsal del codo (bolsa del olecranon). Puede ser causada por traumatismos mecánicos repetidos. (Enciclopedia OIT, Vol. 1, Cap. 6 pág. 21)

La bursitis rotuliana en la rodilla existe una bolsa entre la piel y la rótula. La Bursa, saco que contiene líquido, puede verse sometida a presión mecánica al arrodillarse y, por tanto resultar inflamada. Los síntomas consisten en dolor y tumefacción. (Enciclopedia OIT, Vol. 1, Cap. 6 pág. 30)

### 1.5.3.2 Factores de riesgo

NIOSH, en 1993 señala que los factores de riesgo comúnmente asociados a los peligros ergonómicos son:

- Repetitividad (mismas acciones técnicas en ciclos).
- Fuerza/estrés mecánico.
- Postura inadecuada o incómoda (posturas que no son neutras).
- Vibración.
- Condiciones organizacionales/factores de estrés.

En la regulación en Seguridad y Salud Canadiense de la provincia de British Columbia, considera que los siguientes factores de riesgo inciden en los TME son: (Workers Compensation Board of British Columbia, 2005, <http://www2.worsafebc.com/Publications/OHSRegulation>)

*Actividades laborales que demande esfuerzo físico:*

- Fuerza requerida,
- Repetición,
- Duración,
- Posturas de trabajo, y
- Tensiones locales de contacto;

*Aspectos de las condiciones laborales del sitio de trabajo:*

- Distancias de alcance,
- Alturas de trabajo,
- Sentado, y
- Superficies del suelo;

*Características de los objetos manejados:*

- Tamaño y forma,
- Condición de carga y distribución del peso, y
- Contenedor, herramienta y equipo de manipulación;

*Condiciones ambientales incluyendo las bajas temperaturas;*

*Organización del trabajo:*

- Ciclos de trabajo-recuperación;
- Variabilidad de la tarea;
- Razón de trabajo.

Los movimientos que se extralimiten de la neutralidad son susceptibles de producir patología: ([www.ergokprevencion.org](http://www.ergokprevencion.org)).

Posturas neutras:

- Hombro: brazo pegado al cuerpo menos de 30° en cualquier dirección.
- Codo entre 0° a 90°, es decir entre antebrazo extendido o formando ángulo recto.



- Muñeca: sin flexión dorsal o palmar, con desviación cubital o radial.

“Se ha definido a continuación un modelo para comprender la generación de las patologías. Su estructura sugiere las vías fisiológicas para entender cómo estas patologías se pueden desarrollar o, mirado desde otra óptica, cómo pueden evitarse.” (Álvarez, Hernández y Tello, 2009, p. 18).

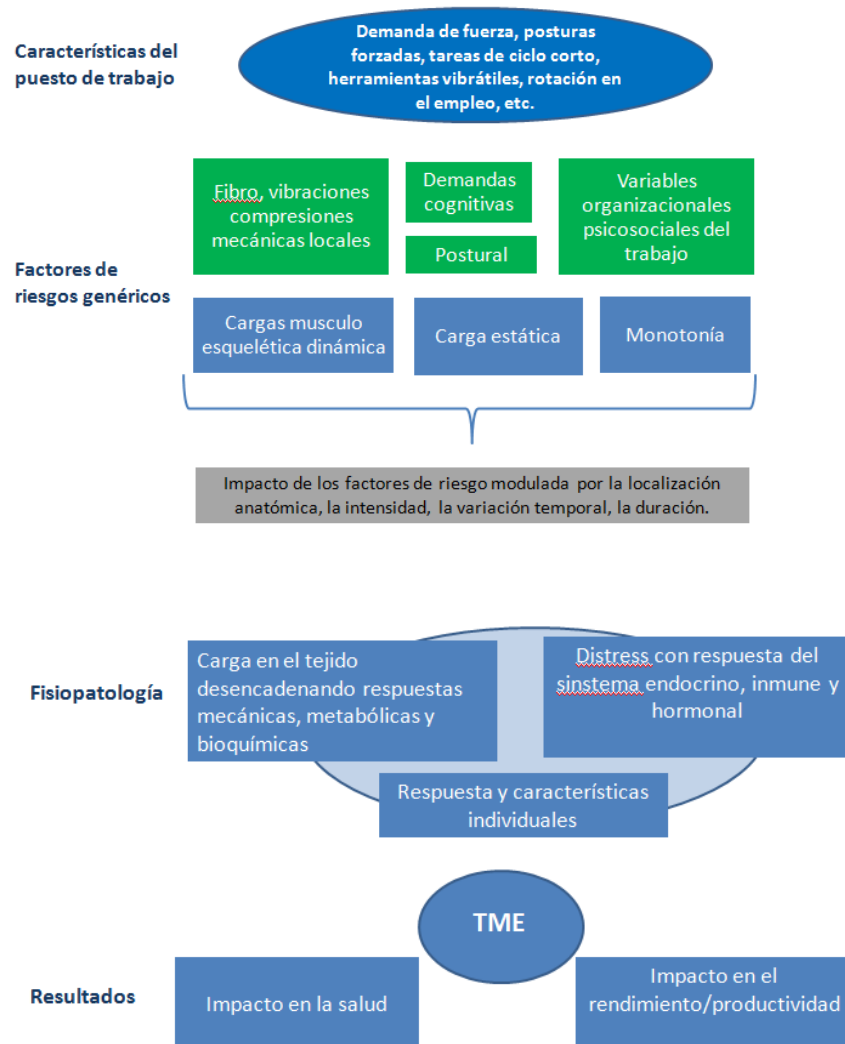


Ilustración 14 Modelo Conceptual para comprender la generación de TME.

#### 1.5.4 Gestión del riesgo

El empleador debe identificar los factores de riesgo asociados al puesto de trabajo que puede exponer a los trabajadores a posibles trastornos musculo esqueléticos. Y una vez identificados debe evaluarlos para implementar controles y gestionarlos a niveles tales que no afecten a la salud de su personal.

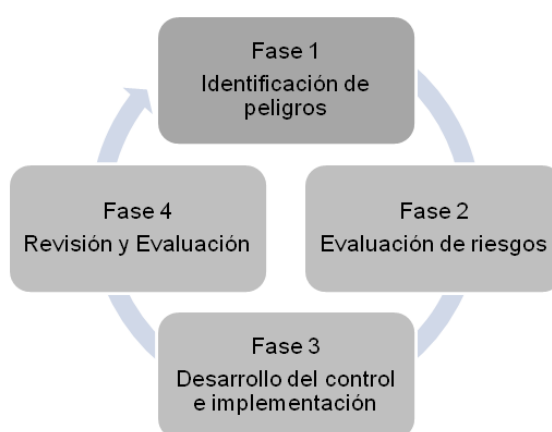


Ilustración 15 Gestión de riesgos (Álvarez; Hernández y Tello, 2009, p 24)

Es necesario para el empleador determinar si el origen de estas patologías evidenciadas es de origen laboral, lo que se dificulta cuando los trabajadores afectados han estado sometidos a niveles bajos de exposición pudiendo deberse a factores más bien de tipo personal o actividades realizada fuera del sitio de trabajo.

Un buen programa de vigilancia de la salud permite detectar alteraciones de la salud relacionadas con las condiciones de trabajo, en su fase preclínica es decir previo a que la enfermedad se manifieste o en la fase clínica cuando los daños están definidos.

Si los factores de riesgo biomecánicos no han sido controlados inciden en daños a la salud derivadas en enfermedades relacionadas con el trabajo o profesionales, en lesiones por accidentes laborales, en incapacidades derivadas del trabajo y trastornos subclínicos.

### 1.5.5 Metodología de la ergonomía



Ilustración 16 La ergonomía como solución de conflictos. (Modelo; Torada y Barrau, 2000, p 24)

Una intervención ergonómica abarca los siguientes pasos:

- Información de las personas que son el objeto de estudio para lograr su bienestar, considerando las variables externas y aquellas realizadas por el usuario.
- Observación y medición: Recopilación de variables que se va a considerar.
- Simulación y modelos: Pruebas de las posibles respuestas del sistema.
- Método de incidentes críticos: Analizando los incidentes se encuentran las situaciones que son consideradas fuentes de error.

Las etapas de la intervención ergonómica se sintetiza en:

(Modelo; Torada y Barrau, 2000, p 26-27)

- Análisis de la situación cuando se detecta un conflicto.
- Diagnóstico y propuestas, etapa en la que se identifican las variables críticas.
- Experimentación: simulación y modelaje de posibles soluciones.
- Aplicación de las propuestas ergonómicas que se orienten a mejorar la calidad de vida de las personas.
- Validación de los resultados: Evaluar el grado de efectividad, realizar una valoración económica y un análisis de fiabilidad.

- Seguimiento: Seguimiento posterior de la intervención ergonómica, para detectar la desviación y realizar los ajustes necesarios.

Todo el proceso anteriormente citado, se basa en el cumplimiento de los objetivos de la ergonomía.

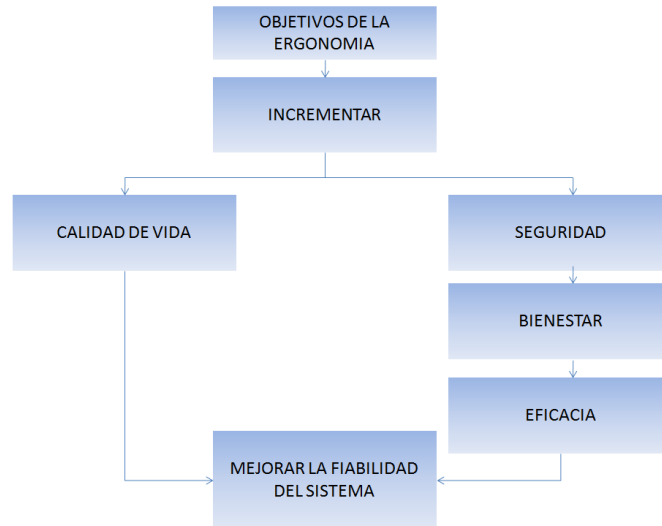


Ilustración 17 Objetivos ergonómicos. (Modelo; Torada y Barrau, 2000, p 26)

## 1.6 MARCO CONCEPTUAL

**Ambiente de Trabajo:** factores físicos, químicos, biológicos, de organización, sociales y culturales que rodean al trabajador.

**Carga:** Cualquier objeto susceptible de ser movido.

Las cargas que pueden entrañar riesgos no tolerables, en particular dorso lumbares cuando pesan más de 3Kg, ya que si se manipulan en unas condiciones ergonómicas desfavorables (alejada del cuerpo, con posturas inadecuadas, frecuentemente, en condiciones ambientales desfavorables, con suelos inestables, etc.) podría genera un riesgo. Las cargas que pesen más de 25 Kg muy probablemente constituyan un riesgo en sí mismas, aunque no existan otras condiciones ergonómicas desfavorables.

**Ciclo de Trabajo:** Sucesión de acciones técnicas que siempre se repiten de la misma manera.

**Descanso:** El individuo durante un periodo de tiempo realice un tiempo de reposo o quietud o bien realice otra actividad totalmente distinta a la realizada hasta entonces, provocando que el sistema motriz de los miembros superiores alivien su fatiga.

**Ergonomía.-** Es la ciencia, técnica y arte que se ocupa de adaptar el trabajo al hombre y viceversa, teniendo en cuenta sus características anatómicas, fisiológicas, psicológicas y sociológicas con el fin de conseguir una óptima productividad con un mínimo de esfuerzo y sin perjuicio de la salud.

**Factores de riesgo.-** Son aquellos considerados nocivos y peligrosos para el trabajador, el grupo, la organización y la comunidad, que actúan sobre ellos -solos o asociados a otros tipos de factores-, aumentan la incidencia de morbilidad o de disfuncionalidad, pueden colocar al trabajador en situación de padecer la enfermedad o sufrir descompensaciones laborales en el equilibrio de su salud física, biológica o mental y en sus relaciones laborales o sociales, es decir, en el conjunto de fenómenos de los que depende el riesgo o daño.

**Frecuencia:** número de acciones técnicas o número de movimientos de una parte específica del cuerpo por minuto.

**Fuerza:** Esfuerzo físico que requiere el trabajador para poder ejecutar las operaciones relacionadas con la máquina.

**Manipulación manual de cargas:** cualquier operación de transporte, sujeción de una carga mayor a 3Kg, por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

**Postura:** posición general del cuerpo, o de las partes del cuerpo entre sí, respecto al puesto de trabajo y a sus componentes.

**Puestos de trabajo:** Volumen asignado a una o varias personas, así como los medios de trabajo que actúan conjuntamente con él (o ellos) en el sistema de trabajo para cumplir la tarea.

**Repetitividad:** característica de una tarea en la que el trabajador repite el mismo ciclo, acciones técnicas y movimientos continuamente durante una parte significativa de una jornada de trabajo.

**Riesgo:** Constituye una probabilidad de daño o condición de vulnerabilidad, siempre dinámica e individual. No implica necesariamente daño, no otorga certezas, ni relaciones directas y deterministas, sino una probabilidad de ocurrencia de éste. La idea central del enfoque de riesgo es poder anticiparse al daño, y centrarse en la prevención, por lo que es indispensable que se realice una buena distinción entre riesgo y daño.

**TME:** Trastornos Músculo Esqueléticos, según la NIOSH los define como enfermedades que afecta a los tendones, músculos y estructuras de soporte del cuerpo.

**Turno:** número mínimo de horas que debe emplear un individuo durante una jornada de trabajo para cumplir lo establecido en su contrato. Este número está comprendido normalmente entre 4 y 8 horas por cada periodo de 24 horas.

## **1.7 DISEÑO METODOLÓGICO**

El tipo de investigación que se llevará a cabo es totalmente aplicada a las condiciones de trabajo actuales del área de sueros de una empresa farmacéutica nacional.

El método a utilizar será el Descriptivo y Experimental, para identificar la existencia de factores de riesgo ergonómico, se procederá a preguntar a los trabajadores a fin de determinar algunas condiciones del trabajo que pueden estar incidiendo en su desempeño, por otro lado se tomará evidencia en video para evaluar las posturas, movimientos repetitivos, manipulación manual de cargas.

### **1.7.1 Método Descriptivo.**

Los resultados de las evaluaciones ergonómicas tienen como finalidad modificar o rediseñar los puestos de trabajo gestionando los factores de riesgo críticos evaluados, tal que se reduzca la probabilidad o severidad del daño derivada de los mismos.

Se utiliza para recoger, resumir, organizar, presentar, analizar, y generalizar los resultados de las observaciones.

Este método implica la recolección y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de una situación. Las ventajas que tiene este estudio es que la metodología es sencilla, requiere poco tiempo para la recolección y procesamiento de datos. El propósito del presente estudio es describir situaciones y eventos. Esto es, como es y cómo se manifiesta un determinado fenómeno.

### **1.7.2 Método Experimental.**



Una vez que se determinen los factores que están influyendo directamente en el trabajador se propondrán alternativas que tengan viabilidad económica y técnica para ser consideradas en el rediseño del puesto de trabajo, y que serán presentadas a la Alta Dirección para que una vez presupuestadas sean implementadas.

El método experimental se basa en la observación de hechos, consiste en seleccionar hechos e intentar explicarlos y comprenderlos a través de la observación. Se crean las suposiciones razonadas obtenidas a partir de los datos observados. Debido a que las explicaciones de los hechos no se encuentran a la vista; es necesario imaginarlas, suponerlas, antes de descubrirlas.

Y finalmente se comparan los hechos observados con las propuestas, al introducir en la comparación conclusiones lógicas, evidenciar si se han encontrado nuevos hechos y definir si se adaptan a las hipótesis para dar sentido a los razonamientos.

La técnica se basará en la observación de los diferentes puestos de trabajo en el área de sueros de una empresa farmacéutica, se les aplicará una lista de chequeo para la identificación de factores de riesgo ergonómicos y de organización de trabajo. De este primer paso se analizarán las condiciones de trabajo que puedan afectar al desempeño y salud de los trabajadores.

### **1.7.3 Métodos de Evaluación**

Los métodos para la evaluación de factores de riesgo ergonómico están descritos ampliamente en los anexos de la presente investigación, así:

- Anexo I: Método de Evaluación de movimientos repetitivos OCRA
- Anexo II Método de Evaluacion de posturas forzadas REBA
- Anexo III Método de Evaluacion de manipulacion manual de cargas INSHT

## 2. DESCRIPCION DEL PROCESO EN EL AREA DE SUEROS

### 2.1 ETAPAS DEL PROCESO

En el área de sueros del laboratorio farmacéutico que forma parte de la presente investigación laboran en cada turno 12 personas. Se trabajan dos turnos en los siguientes horarios: el primer turno de 7h00 a 15h00 y el segundo turno de 15h00 a 23h30.

El volumen de producción diario del área es de 8 a 9 lotes por día.

En el diagrama que viene a continuación se ilustra cada proceso que conforma el área de sueros, así:

#### 2.1.1 Diagrama del Proceso

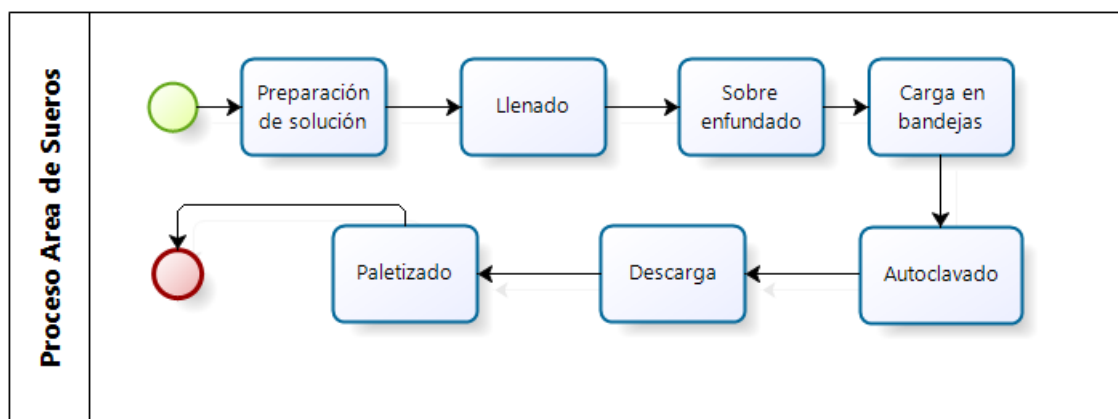


Ilustración 18 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de sueros.

### 2.1.2 Descripción del Proceso Área de Sueros



Inicio, bodega de materia prima entrega los materiales para un nuevo lote de sueros.



Preparación de solución

El proceso inicia con la preparación de la solución en esta etapa existe un puesto de trabajo, el área cuenta con ambiente controlado clase 100.000. El volumen de solución preparada es de 3400 litros por lote de producción. El proceso dura 40 minutos. A cargo de este proceso está un operador que también realiza las pruebas de control de calidad del producto en proceso del proceso de llenado.



Llenado

El proceso de llenado se lleva a cabo en un área de clase 100 bajo flujo laminar. La solución preparada es bombeada a 3 máquinas llenadoras de sueros. El proceso tarda aproximadamente 1h45 min por lote. En esta área laboran 3 operadores que se encuentran sentados al frente de cada llenadora. Los operadores ubican los envases de suero alternadamente en las dos boquillas de llenado, una vez llenado el suero con la solución, accionan la operación de llenado con un dispositivo en el piso y a través de una palanca cerrando la válvula de paso de la solución, luego colocan una tapa a la funda llena para luego depositarlo en la bandeja transportadora. Durante este proceso se realizan controles en proceso cada 30 min.

El rango de volumen aceptable para lotes de 1000 ml varía entre 1010-1015 ml.

La línea completa de sueros ha operado por 15 años, cuya proveniencia de los equipos es de Italia, marca MEDISTAD –PLUMAT.

El proceso se basa en sistema de turbinas y electroválvulas, semiautomático la operación es manual y se programa el tiempo de llenado en segundos de 3 a 5 segundos por unidad.

Las unidades que son colocadas en la banda transportadora pasan a la siguiente fase de codificación y sobre enfundado.

#### Codificación, sobre enfundado y sellado

La operación de sobre enfundado sirve para proteger al producto, la realizan 2 personas, una a cada lado de la banda transportadora que toman con una mano la unidad previamente codificada por la impresora dispuesta a un lado de la banda transportadora y con la otra mano abren haciendo pinza la sobrefunda, introduciendo manualmente la funda llena, luego depositan en otra banda transportadora el producto para que sean orientados y dispuestos por otro operador que alinea las fundas para proceder con la operación de sellado. En esta área los operadores pueden permanecer de pie o sentados.

#### Carga en bandejas

Las fundas selladas son transportadas en una banda hacia otra área donde sobre una mesa descansa una bandeja. Dos operadores se encuentran a cada lado de la bandeja. Primero un operador coloca los sueros a un lado de la bandeja metálica y luego el segundo operador los coloca en la otra mitad, ambos operadores tienen libertad de permanecer sentados o de pie.

Los coches con las bandejas se ubican en un sistema con un dispositivo de elevación, para que la operación de halar las bandejas coincida con la altura de la mesa.

Uno de los operadores también se encarga de controlar los parámetros del autoclave.

#### Autoclavado

El operador encargado del control del autoclave, dirige sobre las rieles al vehículo con las bandejas llenas y lo ingresa dentro del autoclave para esterilizar el producto. La duración de este proceso es de 1h50 min.

Al terminar la esterilización de un lote, una persona se encarga de iniciar nuevamente la carga en la autoclave al ingresar un coche lleno con el siguiente lote y por el otro lado de la autoclave un operador del área de descarga o empaque hala el coche con las unidades que ya fueron autoclavadas.

#### Empaque

Previamente dos operadores arman las cajas, las etiquetan y apilan junto a la línea de empaque.

La operación de empacado en cajas la llevan a cabo dos operadores de pie que van acomodando las bandejas sobre una mesa ayudados por un mecanismo de elevación. Un operador coloca la caja sobre la línea de sellado de cajas y cuando se han colocado los sueros el otro operador se encarga de cerrar la parte superior de la caja y la empuja para que la máquina coloque la cinta de embalaje. Un tercer operador de esta línea recoge las cajas de la línea transportadora y las ubica sobre paletas de cuatro en cuatro.

En el caso de lotes de 1000 ml se empacan 16 unidades por caja.

#### Paletizado

Se van ubicando las filas de las cajas hasta alcanzar 8 niveles, con un coche de transporte de cargas manual se retiran las paletas y se las ubica a la entrada de la bodega.

#### Fin del proceso, entrega de producto a bodega.

## **2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN EL ÁREA DE SUEROS**

### **2.2.1 Operación de preparación**

Postura del operador de pie más del 80% del tiempo. No será motivo de estudio de la presente investigación, ya que el área es controlada y no es posible evaluar.

### **2.2.2 Operación de llenado**

En el área de llenado trabajan tres operadores que permanecen sentados más del 95% del tiempo y están expuestos a los siguientes factores de riesgo laboral:

- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas

### **2.2.3 Operación de sobre enfundado**

La realizan dos operadores ubicados a los lados de la banda transportadora, expuestos a los siguientes factores de riesgo laboral:

- Movimiento repetitivos
- Posturas forzadas

### **2.2.4 Operación de sellado**

El operador puede elegir su postura sentada o de pie, además puede utilizar la mano derecha o izquierda, está expuesto a los siguientes factores de riesgo ergonómico:

- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas

### **2.2.5 Operación de carga en bandejas**

Sus dos operadores pueden elegir estar de pie o sentados, y están expuestos a los siguientes factores de riesgo laboral:

- Movimientos repetitivos
- Posturas forzadas

### **2.2.6 Operación de autoclavado**

Contacto con superficies calientes.

Empuje y tracción de cargas en coches guiados a través de rieles, los trabajadores manifiestan que para empujar el coche lleno con sueros en bandejas que ingresan al autoclave la fuerza ejercida es débil, y que para la tracción la realizan dos operadores y así la fuerza es también débil para mover los coches del autoclave a la zona de descarga cuya distancia no supera los 8 metros.

### **2.2.7 Operación de empaque**

Se puede subdividir en varias tareas en las cuales se ha identificado los siguientes factores de riesgo:

#### **2.2.7.1 Etiquetado y armado de cajas**

- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos.

#### **2.2.7.2 Descarga en cajas**

- Posturas forzadas
- Movimientos repetitivos.

#### **2.2.7.3 Sellado de cajas**

Lo realiza una máquina, el operador sólo las empuja en la banda transportadora a una mesa a la altura de su cadera y muslos.

#### **2.2.7.4 Paletizado o ubicación de las cajas en paletas**

- Levantamiento y posicionamiento manual de cargas
- Transporte de cargas
- Posturas forzadas.

### **2.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DEL PERSONAL EXPUESTO EN EL ÁREA DE SUEROS Y ESTADÍSTICAS DE PATOLOGÍAS DE LA EMPRESA**

Tal como puede apreciarse en el numeral 1.3 de la presente investigación constan las diversas afectaciones músculo esqueléticas que se han recopilado de las consultadas receptadas y atendidas por el servicio médico de la empresa.



## 2.4 RESULTADOS DE LA LISTA DE COMPROBACIÓN

### 2.4.1 Area: Manipulación y almacenamiento de los materiales

Punto de comprobación	MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
001	Vías de transporte despejadas y señaladas.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
002	Mantener los pasillos y corredores con una anchura suficiente para permitir un transporte de doble sentido.	SÍ	NO (X)	PRIORITARIO
	Observaciones:	Rediseño del área donde se estacionan los coches a la salida del autoclave, el paso restringido.		
003	Que la superficie de las vías de transporte sea uniforme, antideslizante y libre de obstáculos.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
004	Proporcionar rampas con una pequeña inclinación, del 5 al 8 %, en lugar de pequeñas escaleras o diferencias de altura bruscas en el lugar de trabajo.	SÍ NO APLICA	NO	PRIORITARIO
005	Mejorar la disposición del área de trabajo de forma que sea mínima la necesidad de mover materiales.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
006	Utilizar carros, carretillas u otros mecanismos provistos de ruedas, o rodillos, cuando mueva materiales.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
007	Emplear carros auxiliares móviles para evitar cargas y descargas innecesarias.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
008	Usar estantes a varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales.	SÍ	NO (X)	PRIORITARIO
	Observaciones:	En la zona de sobre enfundado se podría mejorar la disponibilidad de las fundas.		
009	Usar ayudas mecánicas para levantar, depositar y mover los materiales pesados.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
010	Reducir la manipulación manual de materiales usando cintas transportadoras, grúas y otros medios mecánicos de transporte.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

Punto de comprobación	MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
011	En lugar de transportar cargas pesadas, repartir el peso en paquetes menores y más ligeros, en contenedores o en bandejas.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
012	Proporcionar asas, agarres o buenos puntos de sujeción a todos los paquetes y cajas.	SÍ	NO (X)	PRIORITARIO
	Observaciones:	En la disponibilidad de la sobrefunda, para evitar este agarre en pinza.		
013	Eliminar o reducir las diferencias de altura cuando se muevan a mano los materiales.	SÍ	NO (X)	PRIORITARIO
	Observaciones:	Disponer un dispositivo de elevación de cajas para el apilado en las paletas previo a su entrega a bodega.		
014	Alimentar y retirar horizontalmente los materiales pesados, empujándolos o tirando de ellos, en lugar de alzándolos y depositándolos.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
015	Cuando se manipulen cargas, eliminar las tareas que requieran el inclinarse o girarse.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
016	Mantener los objetos pegados al cuerpo, mientras se transportan.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
017	Levantar y depositar los materiales despacio, por delante del cuerpo, sin realizar giros ni inclinaciones profundas.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
018	Cuando se transporte una carga más allá de una corta distancia, extender la carga simétricamente sobre ambos hombros para proporcionar equilibrio y reducir el esfuerzo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
019	Combinar el levantamiento de cargas pesadas con tareas físicamente más ligeras para evitar lesiones y fatiga, y aumentar la eficiencia.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
020	Proporcionar contenedores para los desechos, convenientemente situados.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
021	Marcar las vías de evacuación y mantenerlas libres de obstáculos.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

#### 2.4.2 Area: Herramientas manuales

Esta tabla no se aplica, porque no se usan herramientas en las operaciones

Punto de comprobación	HERRAMIENTAS MANUALES	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
022	En tareas repetitivas usar herramientas específicas	SÍ	NO	PRIORITARIO
023	Suministrar herramientas mecánicas seguras y asegurar que se utilicen los resguardos.	SÍ	NO	PRIORITARIO
024	Emplear herramientas suspendidas para operaciones repetidas en el mismo lugar.	SÍ	NO	PRIORITARIO
025	Utilizar tornillos de banco o mordazas para sujetar materiales u objetos de trabajo.	SÍ	NO	PRIORITARIO
026	Proporcionar un apoyo para la mano, cuando se utilicen herramientas de precisión.	SÍ	NO	PRIORITARIO
027	Minimizar el peso de las herramientas	SÍ	NO	PRIORITARIO
028	Elegir herramientas que puedan manejarse con una mínima fuerza.	SÍ	NO	PRIORITARIO
029	Usar mangos de grosor, longitud y forma apropiados para un cómodo manejo.	SÍ	NO	PRIORITARIO
030	Proporcionar herramientas manuales con agarres, que tengan la fricción adecuada, o con resguardos o retenedores que eviten deslizamientos y pellizcos.	SÍ	NO	PRIORITARIO
031	Proporcionar herramientas con un aislamiento apropiado para evitar quemaduras y descargas eléctricas.	SÍ	NO	PRIORITARIO
032	Minimizar la vibración y el ruido de las herramientas manuales.	SÍ	NO	PRIORITARIO
033	Proporcionar un “sitio” a cada herramienta.	SÍ	NO	PRIORITARIO
034	Inspeccionar y hacer un mantenimiento regular de las herramientas manuales.	SÍ	NO	PRIORITARIO
035	Formar a los trabajadores antes de permitirles la utilización de herramientas mecánicas.	SÍ	NO	PRIORITARIO
036	Proporcionar un espacio suficiente y un apoyo estable de los pies para el manejo de las herramientas mecánicas.	SÍ	NO	PRIORITARIO

### 2.4.3 Area: Seguridad de la maquinaria de producción

Punto de comprobación	SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
037	Proteger los controles para prevenir su activación accidental	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
038	Los controles de emergencia claramente visibles y fácilmente accesibles desde la posición normal del operador.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
039	Hacer los diferentes controles fácilmente distinguibles unos de otros.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
040	Asegurar que el trabajador pueda ver y alcanzar todos los controles cómodamente.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
041	Colocar los controles en la secuencia de operación.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
042	Emplear las expectativas naturales para el movimiento de los controles.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
043	Limitar el número de pedales y, si se usan, hacer que sean fáciles de operar.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
044	Las señales e indicadores sean fácilmente distinguibles unas de otras y fáciles de leer.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
045	Utilizar marcas o colores en los indicadores que ayuden a los trabajadores a comprender lo que deben hacer.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
046	Eliminar o tapar todos los indicadores que no se utilicen.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
047	Utilizar símbolos solamente si éstos son entendidos fácilmente por los trabajadores locales.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
048	Hacer etiquetas y señales fáciles de ver, leer y comprender.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
049	Usar señales de aviso que el trabajador comprenda fácil y correctamente.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
050	Utilizar sistemas de sujeción o fijación con el fin de que la operación de mecanizado sea estable, segura y eficiente.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
051	Comprar máquinas seguras.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

Punto de comprobación	SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA DE PRODUCCIÓN	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
052	Utilizar dispositivos de alimentación y expulsión, para mantener las manos lejos de las zonas peligrosas de la maquinaria.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
053	Utilizar guardas o barreras apropiadas para prevenir contactos con las partes móviles de la maquinaria.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
054	Usar barreras interconectadas para hacer imposible que los trabajadores alcancen puntos peligrosos cuando la máquina esté en funcionamiento.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
055	Inspeccionar, limpiar y mantener periódicamente las máquinas, incluidos los cables eléctricos.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
056	Formar a los trabajadores para que operen de forma segura y eficiente.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

#### 2.4.4 Area: Mejora del diseño del puesto de trabajo

Punto de comprobación	MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
057	Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo.  Observaciones:	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
058	Asegurarse de que los trabajadores más pequeños pueden alcanzar los controles y materiales en una postura natural.  Observaciones:	SÍ	NO (X)	PRIORITARIO
059	Asegurarse de que los trabajadores más grandes tienen bastante espacio para mover cómodamente las piernas y el cuerpo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
060	Situar los materiales, herramientas y controles más frecuentemente utilizados en una zona de cómodo alcance.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
061	Proporcionar una superficie de trabajo estable y multiusos en cada puesto de trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

Punto de comprobación	MEJORA DEL DISEÑO DEL PUESTO DE TRABAJO	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
062	Proporcionar sitios para trabajar sentados a los trabajadores que realicen tareas que exijan precisión o una inspección detallada de elementos, y sitios donde trabajar de pie a los que realicen tareas que demanden movimientos del cuerpo y una mayor fuerza.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
063	Asegurarse de que el trabajador pueda estar de pie con naturalidad, apoyado sobre ambos pies, y realizando el trabajo cerca y delante del cuerpo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
064	Permitir que los trabajadores alternen el estar sentados con estar de pie durante el trabajo, tanto como sea posible.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
065	Proporcionar sillas o banquetas para que se sienten en ocasiones los trabajadores que están de pie.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
066	Dotar, de buenas sillas regulables con respaldo a los trabajadores sentados.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
067	Proporcionar superficies de trabajo regulables a los trabajadores que alternen el trabajar con objetos grandes y pequeños.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
068	Hacer que los puestos con pantallas y teclados, tales como los puestos con pantallas de visualización de datos (PVD), puedan ser regulados por los trabajadores.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
069	Proporcionar reconocimientos de los ojos y gafas apropiadas a los trabajadores que utilicen habitualmente un equipo con una pantalla de visualización de datos (PVD).	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
070	Proporcionar formación para la puesta al día de los trabajadores con pantallas de visualización de datos (PVD).	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
071	Implicar a los trabajadores en la mejora del diseño de su propio puesto de trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

### 2.4.5 Area: Iluminación

Punto de comprobación	ILUMINACIÓN	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
072	Incrementar el uso de la luz natural.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
073	Usar colores claros para las paredes y techos cuando se requieran mayores niveles de iluminación.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
074	Iluminar los pasillos, escaleras, rampas y demás áreas donde pueda haber gente.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
075	Iluminar el área de trabajo y minimizar los cambios de luminosidad.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
076	Proporcionar suficiente iluminación a los trabajadores, de forma que puedan trabajar en todo momento de manera eficiente y confortable.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
077	Proporcionar iluminación localizada para los trabajos de inspección o precisión.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
078	Reubicar las fuentes de luz o dotarlas de un apantallamiento apropiado para eliminar el deslumbramiento directo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
079	Eliminar las superficies brillantes del campo de visión del trabajador.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
080	Elegir un fondo apropiado de la tarea visual para realizar trabajos que requieran una atención continua e importante.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
081	Limpiar las ventanas y realizar el mantenimiento de las fuentes de luz.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

### 2.4.6 Area: Locales

Punto de comprobación	LOCALES	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
082	Proteger al trabajador del calor excesivo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
083	Proteger el lugar de trabajo del excesivo calor o frío procedente del exterior.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
084	Aislar o apartar las fuentes de calor o de frío.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

Punto de comprobación	LOCALES	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
085	Instalar sistemas efectivos de extracción localizada que permitan un trabajo seguro y eficiente.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
086	Incrementar el uso de la ventilación natural cuando se necesite mejorar el ambiente térmico interior.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
087	Mejorar y mantener los sistemas de ventilación para asegurar una buena calidad del aire en los lugares de trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

#### 2.4.7 Area: Riesgos ambientales

Punto de comprobación	RIESGOS AMBIENTALES	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
088	Aislar o cubrir las máquinas ruidosas o ciertas partes de las mismas.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
089	Mantener periódicamente las herramientas y máquinas para reducir el ruido.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
090	Asegurarse de que el ruido no interfiere con la comunicación, la seguridad o la eficiencia del trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
091	Reducir las vibraciones que afectan a los trabajadores a fin de mejorar la seguridad, la salud y la eficiencia en el trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
092	Elegir lámparas manuales eléctricas que estén bien aisladas contra las descargas eléctricas y el calor.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
093	Asegurarse de que las conexiones de los cables de las lámparas y equipos sean seguros.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO



#### 2.4.8 Area: Servicios higiénicos y locales de descanso

Punto de comprobación	SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
094	Con el fin de asegurar una buena higiene y aseo personales, suministrar y mantener en buen estado vestuarios, locales de aseo y servicios higiénicos.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
095	Proporcionar áreas para comer, locales de descanso y dispensadores de bebidas, con el fin de asegurar el bienestar y una buena realización del trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
096	Mejorar, junto a sus trabajadores, las instalaciones de bienestar y de servicio.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
097	Proporcionar lugares para la reunión y formación de los trabajadores.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

#### 2.4.9 Area: Equipos de protección individual

Punto de comprobación	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
098	Señalizar claramente las áreas en las que sea obligatorio el uso de equipos de protección individual.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
099	Proporcionar equipos de protección individual que protejan adecuadamente.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
100	Cuando los riesgos no puedan ser eliminados por otros medios, elegir un equipo de protección individual adecuado para el trabajador y de mantenimiento sencillo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
101	Proteger a los trabajadores de los riesgos químicos para que puedan realizar su trabajo de forma segura y eficiente.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
102	Asegurar el uso habitual del equipo de protección individual mediante las instrucciones y la formación adecuadas, y periodos de prueba para la adaptación.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

Punto de comprobación	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
103	Asegurarse de que todos utilizan los equipos de protección individual donde sea preciso.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
104	Asegurarse de que los equipos de protección individual sean aceptados por los trabajadores.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
105	Proporcionar recursos para la limpieza y mantenimiento regular de los equipos de protección individual.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
106	Proporcionar un almacenamiento correcto a los equipos de protección individual.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
107	Asignar responsabilidades para el orden y la limpieza diarios.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

#### 2.4.10 Area: Organización del trabajo

Punto de comprobación	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
108	Involucrar a los trabajadores en la planificación de su trabajo diario.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
109	Consultar a los trabajadores sobre cómo mejorar la organización del tiempo de trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
110	Resolver los problemas del trabajo implicando a los trabajadores en grupos.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
111	Consultar a los trabajadores cuando se hagan cambios en la producción y cuando sean necesarias mejoras para que el trabajo sea más seguro, fácil y eficiente.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
112	Premiar a los trabajadores por su colaboración en la mejora de la productividad y del lugar de trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
113	Informar frecuentemente a los trabajadores sobre los resultados de su trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
114	Formar a los trabajadores para que asuman responsabilidades y dotarles de medios para que hagan mejoras en sus tareas.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
115	Propiciar ocasiones para una fácil comunicación y apoyo mutuo en el lugar de trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

Punto de comprobación	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	Cumple ó ¿Propone alguna acción?		
116	Dar oportunidades para que los trabajadores aprendan nuevas técnicas.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
117	Formar grupos de trabajo, de modo que en cada uno de ellos se trabaje colectivamente y se responsabilicen de los resultados.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
118	Mejorar los trabajos dificultosos y monótonos a fin de incrementar la productividad a largo plazo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
119	Combinar las tareas para hacer que el trabajo sea más interesante y variado.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
120	Colocar un pequeño stock de productos inacabados (stock intermedio) entre los diferentes puestos de trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
121	Combinar el trabajo ante una pantalla de visualización con otras tareas para incrementar la productividad y reducir la fatiga.	SÍ NO APLICA	NO	PRIORITARIO
122	Proporcionar pausas cortas y frecuentes durante los trabajos continuos con pantallas de visualización de datos.	SÍ NO APLICA	NO	PRIORITARIO
123	Tener en cuenta las habilidades de los trabajadores y sus preferencias en la asignación de los puestos de trabajo.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
124	Adaptar las instalaciones y equipos a los trabajadores discapacitados para que puedan trabajar con toda seguridad y eficiencia.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
125	Prestar la debida atención a la seguridad y salud de las mujeres embarazadas.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
126	Tomar medidas para que los trabajadores de más edad puedan realizar su trabajo con seguridad y eficiencia.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
127	Establecer planes de emergencia para asegurar unas operaciones de emergencia correctas, unos accesos fáciles a las instalaciones y una rápida evacuación.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO
128	Aprender de qué manera mejorar su lugar de trabajo a partir de buenos ejemplos en su propia empresa o en otras empresas.	SÍ (X)	NO	PRIORITARIO

#### 2.4.11 Oportunidades de mejora derivadas de la Lista de comprobación

- Mantener los pasillos y corredores con una anchura suficiente para permitir un transporte de doble sentido.

En general el espacio designado para desarrollar el área de sueros cumple con las dimensiones establecidas en la normativa para todos los puestos de trabajo. Sin embargo a la salida del autoclave los coches con producto salen calientes y se estacionan mientras se preparan las cajas para su descarga y paletizado, restringiendo el paso. Debido a que se va a incrementar la producción de sueros, es posible que se rediseñe el área, se sugiere considerar el espacio mencionado mientras tanto se podría hacer uso de señalética de precaución de superficies calientes.

- Usar estantes a varias alturas, o estanterías, próximos al área de trabajo, para minimizar el transporte manual de materiales.

En el área de sobre enfundado se utilizan recipientes hondos para el suministro de fundas, se podría hacer uso de otro tipo de base móvil tal que el nivel del material se mantenga a una altura entre la cadera y la cintura sin que tenga la necesidad de agacharse para mejorar la disponibilidad de las fundas.

- Proporcionar asas, agarres o buenos puntos de sujeción a todos los paquetes y cajas.

Igualmente en tarea del sobre enfundado se podría diseñar mediante algún dispositivo neumático que se levante la sobrefunda para evitar el agarre sostenido en pinza.

- Eliminar o reducir las diferencias de altura cuando se muevan a mano los materiales.

Disponer un dispositivo de elevación de cajas para el apilado en las paletas previo a su entrega a bodega. Así se elimina el riesgo por levantamiento y colocación de cargas, ya que la tarea se la realizaría al mismo nivel.

- Ajustar la altura de trabajo a cada trabajador, situándola al nivel de los codos o ligeramente más abajo.

En sobreenfundado, sellado y carga a bandejas los operadores pueden optar por estar sentados o de pie, según su preferencia con sillas regulables tal que se ajusten a todas las tallas de operadores.

Sin embargo las extremidades superiores realizan movimientos amplios para alcanzar los objetos y situarlos en la banda como en las bandejas.

Se podría rediseñar los puestos de trabajo tal que se procuren mantener distancias verticales similares y concienciar en el trabajador que realice movimientos innecesarios.

- Asegurarse de que los trabajadores más pequeños pueden alcanzar los controles y materiales en una postura natural.

En la descarga de sueros a las cajas se ha propuesto un mecanismo de inclinación de las bandejas para alcanzar fácilmente a todas las unidades y así evitar adoptar posturas de tronco y extremidades superiores extremas.

### 3. ANALISIS DE RIESGO ERGONOMICO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS

#### 3.1 APLICACION DEL METODO DE EVALUACION CHECKLIST OCRA PARA TRABAJOS REPETITIVOS.

##### 3.1.1 Organización del Trabajo

El personal del área de sueros trabaja en un turno de 8 horas ó 480 minutos.

En un horario de 7h15 a 15H15.

Se han organizado los siguientes grupos de trabajo:

Donde:

A1, A2, A3, B4, B5, B6, C7, C8, C9, D10, D11, D12 son los operadores que corresponden al área de sueros.

El puesto de trabajo E13 es un trabajador de otra área que eventualmente apoya al área de sueros y que no será motivo del presente estudio ya que su exposición a los factores de riesgo ergonómico biomecánico identificados es significativamente menor.

En la ilustración que viene a continuación se puede apreciar las tareas y rotación de los doce puestos de trabajo.

HORARIO	LLENADO			SOBRE ENFUNDADO			DESCARGA			AUTOCLAVE (carga en bandejas)		PREP.	OTRA AREA
7:00-7:20	ENTRADA												
7:20 - 9.00	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	D <sub>10</sub>	D <sub>11</sub>	E13	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	D <sub>12</sub>	C <sub>9</sub>
9:10 - 10.30	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	D <sub>10</sub>	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	
10:30 - 12:00	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	D <sub>10</sub>	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	
12:45 - 15:10	D <sub>10</sub>	D <sub>11</sub>	D <sub>12</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	A <sub>3</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>6</sub>	
15:10-15:30	SALIDA												

Ilustración 19 Esquema de grupos de trabajo del área de sueros.

Del cuadro anterior se pueden agrupar los puestos de trabajo similares, así:

1. A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>
2. A<sub>3</sub>
3. B<sub>4</sub>B<sub>5</sub>
4. B<sub>6</sub>
5. C<sub>7</sub>C<sub>8</sub>
6. C<sub>9</sub>
7. D<sub>10</sub>D<sub>11</sub>
8. D<sub>12</sub>

El operador C<sub>9</sub> puede apoyar a otra área cuando el ritmo de producción lo demanda.

### 3.1.1.1 Tiempos y pausas:

- Tiempo de 5 minutos dentro del horario de trabajo al inicio de la jornada para cambio de ropa de 7h10 a 7h15.
- Pausa de recuperación con una duración de 10 minutos a las 9h00.
- Pausa para el almuerzo dentro del contrato de trabajo de 45 minutos de 12h00 a 12h45.
- Tiempo de 5 minutos a la salida del turno para cambio de ropa, de 15h10 a 15h15.
- Por todo lo anterior el tiempo neto de trabajo es 415 minutos.

1. Producción estimada del turno: Cuatro lotes y medio de unidades de suero, cada lote contiene 3360 unidades de sueros de 1000 ml.
2. Los trabajadores manifiestan que en algunas acciones técnicas ejerce fuerza “Débil” de acuerdo a la Escala de BORG, cuando empujan y halan los coches

Tabla 1 Tiempos de subtareas

	JORNADA	SUBTAREAS					
		LLENA- DO	SOBRE- ENFUN.	SELLAD O	AUTOCLAV. BANDEJAS	ETIQ. Y ARMADO CAJAS	EMPAQUE EN CAJAS
	M I N U T O S						
DURACION DEL TURNO	480	100	90	90	100	10	80
TIEMPOS DE CAMBIO DE ROPA	10						
PAUSA OFICIAL	10						
PAUSA PARA COMER	45						
TRABAJO NO REPETITIVO		19	31	19,1	64,8	5	46,2
TIEMPO NETO TRABAJO REPETITIVO		81	59	70,9	35,2	5	33,8
NO. CICLOS		1120	1680	3360	1680	105	70
TIEMPO NETO DEL CICLO (seg.)		5,4	3,2	1,6	3,6	5,7	68,6
TIEMPO DEL CICLO OBS. (seg)		4,3	2,1	1,3	1,3	2,8	29,0
% TRAB. REPETITIVO (TIEMPO NETO)		20%	14%	17%	8%	1%	8%



### 3.1.2 Factor de Recuperación

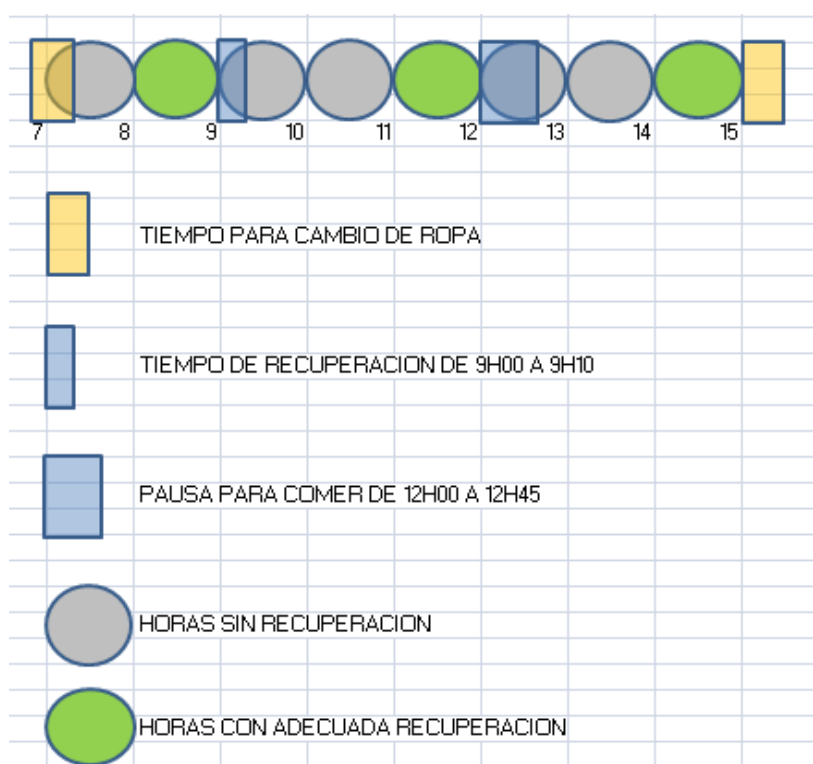


Tabla 2 Factor de Recuperación

Numero de horas sin recuperación adecuada	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Factor de recuperación	1	1,05	1,12	1,2	1,33	1,48	1,7	2	2,5

### 3.1.3 Acciones Técnicas

Tabla 3 Acciones técnicas por tarea repetitiva

No.	LLENADO		SOBRE ENFUNDADO		SELLADO	CARGA BANDEJAS		ETIQUETADO		ARMADO		DESCARGA	
	DX	IX	DX	IX	DX/IX	DX	IX	IX	DX	DX	IX	DX	IX
1	Coloca funda llena y tapada en banda transportadora	Toma un paquete de 5 fundas	Toma una unidad llena	Levanta un borde de la sobre funda	Posiciona la unidad sobre enfundada hacia la selladora.	Toma unidad sobre enfundada de la banda transportada	Toma la unidad de la otra mano	Levanta la caja sin armar que ha sido etiquetada.	Desprende la etiqueta del rollo que sostiene con la izquierda	Abre la caja	Toma la caja	Toma la bandeja	Toma 2 o 3 unidades de suero
2	Toma tapón de recipiente	Levanta el paquete	Levanta la unidad	Hala la unidad sobreenfundada	<i>El operador tiene la libertad de realizar esta tarea ya sea con la mano Dx o Ix.</i>	Pasa la unidad a la otra mano	Coloca la unidad sobre enfundada sobre la bandeja.	Suelta la caja	Pega la etiqueta en la caja sin armar.	Dobla la solapa de la derecha	Abre las solapas	Hala la bandeja	Coloca las unidades en la caja
3	Levanta mano hacia la palanca	Introduce en boquilla de la llenadora	Introduce en la sobre funda.	Coloca en la banda para el sellado		Toma unidad sobre enfundada de la banda transportada	Toma la unidad de la otra mano	Levanta la caja sin armar que ha sido etiquetada.	Desprende la etiqueta del rollo que sostiene con la izquierda	Empuja la caja	Dobla la solapa de la izquierda	Toma 2 o 3 unidades de suero	Toma 2 o 3 unidades de las bandejas
4	Baja la palanca de la llenadora	Sostiene la funda que se está llenando de la otra boquilla de la llenadora	Toma un unidad llena	Levanta un borde de la sobre funda				<i>Operador 2 la mano IX no realiza trabajos repetitivos, sólo sostiene las cajas sin armar.</i>	<i>Operador 1 la mano DX no realiza trabajos repetitivos, sólo sostiene el rollo de etiquetas.</i>	Abre la caja	Empuja la caja	Coloca las unidades en la caja	Coloca las unidades en la caja
5	Coloca el tapón en la boquilla de la funda	Hala la funda llena	<i>Dependiendo del lado de la banda donde se ubique el operador cambiaría las acciones técnicas de la mano.</i>								Toma la caja	Toma 2 o 3 unidades de las bandejas	Baja una solapa de la caja
6	Aprieta el tapón.	Pasa funda a la otra mano										Coloca las unidades en la caja	Baja otra solapa de la caja
7	Toma funda de la mano izquierda.	Suelta funda										Baja una solapa de la caja	Empuja la caja
8	Coloca funda llena y tapada en banda transportadora	Hala paquete con el resto de fundas										Baja otra solapa de la caja	Suelta la caja
9		<i>Se repite 4 veces desde 3 a 8 y nuevamente toma otro paquete de 5 fundas.</i>										Empuja la caja	<i>Se repite 2 veces</i>
10												Suelta la caja	Pulsa botón del elevador de bandejas
11												<i>Se repite 2 veces desde la 3 a 10</i>	
12												Empuja la bandeja	

### 3.1.4 Índice Valor Checklist OCRA por tarea

Tabla 4 Cálculo de índice de valor checklist OCRA por tarea

	Llenado		Sobre enfundado		Sellado	Carga a bandejas		Etiquetado de cajas		Armado de cajas		Descarga en cajas	
Factor	DX	IX	DX	IX	DX	DX	IX	DX	IX	DX	IX	DX	IX
Tiempo ciclo seg	4,3		2,1		1,3	1,3		1,9		2,8		29	
Num. Acciones técnicas	8	8	4	4	1	3	3	3	3	4	5	23	19
Acciones técnicas/min	112	112	114	114	46	138	138	95	95	86	107	47	39
<b>Frecuencia</b>	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10	6	3
Fuerza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0
Hombro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	24	8	8
Codo	8	4	8	4	0	8	8	8	8	2	2	6	6
Muñeca	4	2	2	2	0	0	2	0	0	4	4	2	2
Mano - dedo	8	8	4	8	4	4	4	4	4	2	2	4	4
<b>Estereotipo</b>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>Postura</b>	9,5	9,5	9,5	9,5	5,5	9,5	9,5	9,5	9,5	25,5	25,5	9,5	9,5
<b>Complementario</b>	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Factor de Recuperación</b>	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48
<b>Factor Duración</b>	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
<b>Índice Checklist</b>	21,6	21,6	22,8	22,8	12,8	21,6	21,6	21,6	21,6	39,4	39,4	30,5	13,9
Tiempo estimado (min)	80		59		73	36		3		5		34	
<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>MEDIO</b>		<b>ALTO</b>		<b>LEVE</b>	<b>MEDIO</b>		<b>MEDIO</b>		<b>ALTO</b>		<b>ALTO</b>	<b>LIGERO</b>

### 3.1.5 Cálculo de Índice Valor Checklist OCRA Multitarea

Tabla 5 Cálculo de índice de valor checklist OCRA Multitarea

PUESTO DE TRABAJO	TAREA	IRE	%Pi	IEM		TIEMPO NETO REPETITIVO	FACTOR DURACION
OCRAxFTA1 A2	LLENADO	21,6	24%	5,2		80	
	SOBRENFUND.	22,8	19%	4,4		59	
	ETIQUETADO	21,6	2%	0,5		3	
	ARMADO	39,4	2%	0,9		5	
	DESCARGA	30,5	17%	5,1		43	
	CARGA	21,6	35%	7,6		45	
			100%	23,8	ALTO	235	0,75
OCRAxFTA3	LLENADO	24,5	24%	5,2		80	
	SELLADO	14,5	19%	2,8		73	
	ETIQUETADO	24,5	2%	0,6		4	
	ARMADO	44,7	2%	1,1		6	
	DESCARGA	34,6	17%	5,8		42,5	
	SELLADO	14,5	35%	5,1		91	
			100%	20,6	MEDIO	297	0,85
OCRAxFTB4B5	SOBRENFUND.	25,8	24%	6,2		59	
	ETIQUETADO	24,5	2%	0,6		3	
	ARMADO	44,7	2%	1,1		5	
	DESCARGA	34,6	14%	5,0		34	
	LLENADO	24,5	22%	5,3		100	
	SOBRENFUND.	29,2	35%	10,2		74	
			100%	28,4	ALTO	274	0,85
OCRAxFTB6	SELLADO	12,8	24%	3,1		59	
	ETIQUETADO	21,6	2%	0,5		3	
	ARMADO	39,4	2%	0,9		5	
	DESCARGA	30,5	14%	4,4		34	
	LLENADO	21,6	22%	4,7		100	
	PREPARACION	0,0	35%	0,0		0	
			100%	13,6	LEVE	201	0,75
OCRAxFTC7C8	CARGA	21,6	24%	5,2		36	
	LLENADO	21,6	19%	4,2		80	
	SOBRENFUND.	22,8	22%	4,9		74	
	ETIQUETADO	21,6	2%	0,5		4	
	ARMADO	39,4	2%	0,9		6	
	DESCARGA	30,5	30%	9,2		43	
			100%	25,0	ALTO	243	0,75

PUESTO DE TRABAJO	TAREA	IRE	%Pi	IEM		TIEMPO NETO REPETITIVO	FACTOR DURACION
OCRAxFTC9	OTRA AREA	0,0	24%			0	
	LLENADO	21,6	19%	4,2		80	
	SELLADO	12,8	22%	2,8		91	
	ETIQUETADO	21,6	2%	0,5		4	
	ARMADO	39,4	2%	0,9		6	
	DESCARGA	30,5	30%	9,2		43	
			100%	17,6	MEDIO	224	0,75
OCRAxFTD10D11	ETIQUETADO	21,6	2%	0,5		3	
	ARMADO	39,4	2%	0,9		5	
	DESCARGA	30,5	19%	5,9		34	
	CARGA	21,6	19%	4,2		36	
	CARGA	21,6	22%	4,7		45	
	LLENADO	21,6	35%	7,6		100	
			100%	23,8	ALTO	223	0,75
OCRAxFTD12	PREPARACION						
	PREPARACION						
	PREPARACION						
	LLENADO	14,4	35%	5,0		100	
			35%	5,0	ACEPTABLE	100	0,5

### 3.1.6 Cálculo de porcentaje de patológicos por puesto de trabajo

Tabla 6 Porcentaje estimado de Patológicos por movimientos repetitivos

PUESTO DE TRABAJO	OCRA CHECKLIST	% PA
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	23,8	24,1
A <sub>3</sub>	20,6	20,8
B <sub>4</sub> B <sub>5</sub>	28,4	28,8
B <sub>6</sub>	13,6	13,8
C <sub>7</sub> C <sub>8</sub>	25,0	25,3
C <sub>9</sub>	17,6	17,8
D <sub>10</sub> D <sub>11</sub>	23,8	24,1
D <sub>12</sub>	5,0	5,1

### **3.2 PROPUESTAS DE REDISEÑO DE CONDICIONES DE TRABAJO**

- El nivel de riesgo para todas las tareas del área de sueros varía de medio a alto, este último para operaciones de sobre enfundado, armado de cajas y descarga en cajas.
- De la evaluación ergonómica a puestos de trabajo considerando multitareas, el más penoso corresponde al grupo de trabajo que en dos ocasiones en la misma jornada realizan la tarea de sobre enfundado, se recomienda que se evite repetir esta tarea a un mismo grupo de trabajo en la jornada.
- La tarea de armado de cajas por ser una operación con un nivel de riesgo alto por el movimiento de miembros superiores encima del nivel de hombros, debe ser rediseñado de inmediato, elevando el plano de trabajo, para evitar la postura forzada de espalda.
- En la operación de sobre enfundado que también se ha evaluado un nivel de riesgo alto, se recomienda que se diseñe algún dispositivo en la línea que haga uso de aire para levantar la sobrefunda para minimizar el movimiento en pinza de la mano – dedo, reduciendo el agarre en pinza. Además se podría incrementar un trabajador más a esa línea para reducir la frecuencia y mejorar la disponibilidad de materiales. Se puede modificar la altura de las bandas tal que se minimice la abducción de los miembros superiores cuando se deja el suero sobre enfundado para ser sellado.
- La empresa ha tomado la decisión de cambiar las máquinas llenadoras para reducir la exposición a los factores de riesgo ergonómico biomecánico identificados, siendo necesaria una reevaluación a partir de los cambios realizados en una posterior evaluación.
- En la descarga de sueros en las cajas se ha contemplado implementar un dispositivo de inclinación de la bandeja hacia el operador, tal que se reduzca el ángulo de flexión del miembro superior y además del alcance hacia el producto.

- Por otro lado se podría adecuar algún dispositivo mecánico que empuje las bandejas hacia la mesa, para que se evite el uso de fuerza del miembro superior derecho según la escala de BORG como fuerte.

## 4. ANALISIS DE RIESGO ERGONOMICO POR POSTURAS FORZADAS

### 4.1 EVALUACIÓN RÁPIDA DE CONDICIONES ACEPTABLES PARA IDENTIFICAR LA PRESENCIA DE RIESGO POR POSTURAS Y MOVIMIENTOS FORZADOS

Para la evaluación del factor de riesgo de posturas forzadas, se aplica la siguiente ficha de evaluación rápida tal que se identifiquen los peligros ergonómicos biomecánicos, derivados por adopción de ciertas posturas para las diferentes tareas del área de sueros.

Tabla 7 Ficha de Evaluación Rápida para Identificar la presencia de condiciones aceptables (Zona Verde) por POSTURAS ESTATICAS FORZADAS

Se señala con una “X”, cuando la condición verificada está presente (columna “SI”) y cuando no está presente (columna “NO”)									
Cabeza y tronco		LLENADO	SOBRE ENFUND	SELLADO	CARGA BANDEJAS	ETIQ. CAJAS	ARMADO CAJAS	DESCARGA EN CAJAS	APILADO DE CAJAS
a.	¿El tronco está erguido, o si está flexionado o en extensión el ángulo no supera los 20º?	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
b.	¿El cuello está recto, o si está flexionado o en extensión el ángulo no supera los 25º?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
c.	¿La cabeza está recta, o si está flexionado o en extensión el ángulo no supera los 25º?	SI	NO	SI	NO	SI	SI	NO	NO



Extremidad Superior		LLENADO	SOBRE ENFUND	SELLADO	CARGA BANDEJAS	ETIQ. CAJAS	ARMADO CAJAS	DESCARGA EN CAJAS	APILADO DE CAJAS
d.	¿El brazo está sin apoyo y la flexión no supera el ángulo de 20°?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
e.	¿El brazo está con apoyo y la flexión no supera el ángulo no supera 60°?	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
f.	¿El codo realiza flexo-extensiones o prono-supinaciones no extremas (pequeñas)?	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
g.	¿La muñeca está en posición neutra, o no realiza desviaciones extremas (flexión, extensión, desviación radia o ulnar)?	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO
Extremidad Inferior									
h.	¿Las flexiones extremas de rodilla están ausentes?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
i.	¿Las dorsiflexiones y flexiones plantares de tobillo extremas están ausentes?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
j.	¿Las posturas de rodillas y cuclillas están ausentes?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
k.	Si la postura es sentado, ¿el ángulo de la rodilla está entre 90° y 135°?	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO
<p>Si a todas las preguntas ha contestado "SI" entonces la tarea tiene un riesgo aceptable, o está en la ZONA VERDE.</p> <p>Si una o más respuestas son "NO", Se recomienda realizar la evaluación específica del riesgo por postura estática.</p>									

Para todas las tareas del área de llenado existen condiciones y posturas adoptadas por el personal que requieren ser evaluadas a fin de determinar el nivel de riesgo de cada una de ellas.

## 4.2 EVALUACION DEL NIVEL DE RIESGO DERIVADO POR POSTURAS FORZADAS

Una vez identificadas las posturas forzadas que representan una sobrecarga para el sistema músculo esquelético, se procede a implementar la metodología REBA.

Los resultados de la evaluación se encuentran a continuación.

Tabla 8 Evaluación REBA de posturas forzadas por tarea

TAREAS	M. SUP	TRONCO		CUELLO		PIERNAS		BRAZO		ANTE BRAZ	MUÑECA		TAB. A	TAB. B	FUERZ	AGARRE	TAB. C	FINAL	NIVEL DE ACCION	NIVEL DE RIESGO
		FLEXO -EXT	GIRO	FLEXO -EXT	TORS.	SOPOR-TE	FLEXO	FLEXO -EXT	ABDUC.	FLEXO	FLEXO	TORS.								
LLENADO	DX	1	0	1	0	1	0	3	1	2	2	1	1	7	0	1	5	7	2	Medio
	IX							2	1	2	2	1	1	5	0	1	3	5	2	Medio
SOBRE ENFUNDADO	DX	2	0	2	1	1	0	2	1	2	2	1	4	5	0	1	6	8	3	Alto
	IX							2	1	2	2	1	4	5	0	1	6	8	3	Alto
SELLADO	IX/DX	1	1	1	1	1	0	2	1	2	1	1	3	5	0	0	4	6	2	Medio
CARGA A BANDEJAS	DX	2	1	1	1	1	0	3	1	2	2	1	4	7	0	1	8	10	3	Alto
	IX							3	1	2	2	1	4	7	0	1	8	10	3	Alto
ETIQUETADO CAJAS																				
- LEVANTA CAJAS	IX	2	1	1	1	1	0	3	1	2	2	0	4	6	0	1	7	9	3	Alto
- COLOCA ETIQ.	DX	3	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1	8	7	0	1	10	12	4	Muy alto
ARMADO CAJAS	DX/IX	4	0	2	0	1	1	4	0	2	2	1	6	7	0	1	9	12	4	Muy alto
DESCARGA CAJAS	DX	3	1	1	1	1	0	4	1	2	2	1	5	8	3	1	10	11	4	Muy Alto
	IX							4	1	2	2	1	5	8	0	1	9	10	3	Alto
PALETIZADO	DX/IX	4	1	2	1	1	2	4	1	2	2	1	9	8	2	1	12	13	4	Muy alto

### **4.3 PROPUESTAS DE REDISEÑO DE CONDICIONES DE TRABAJO**

- No se van a realizar recomendaciones al puesto de trabajo de llenado ya que se ha adquirido una sola llenadora que una vez que esté funcionando deben ser reevaluados sus factores de riesgo ergonómicos.
- Con la finalidad de lograr que el nivel de riesgo debido a posturas dinámicas forzadas de los miembros superiores de los operadores de sobre enfundado se recomienda un rediseño para la ubicación y disponibilidad de los materiales a través de bandas transportadoras a alturas que no impliquen mayores ángulos de los brazos y cuyo alcance sea más cercano.
- En la carga a bandejas se sugiere reevaluar la forma cómo se lleva a cabo esta tarea tal que los sueros no sean retirados de la banda transportadora sino que se los coloque conforme van cayendo a la bandeja para evitar la abducción y flexión de los miembros superiores. Además que se asegure que siempre se cuente con dos operadores en este puesto de trabajo.
- Si se eleva el plano de trabajo en el armado de cajas y se implementa un dispositivo como cuñas que permita la apertura y doblez de las solapas se reduciría las posturas forzadas que mantiene el operador para realizar esta tarea sobretodo de tronco y miembros superiores. Así mismo para la operación de etiquetado de cajas se puede hacer uso de dispensadores de etiqueta.
- La inclinación de la bandeja en el área de descarga va a promover a mantener posturas neutras evitando la flexión y torsión del tronco, así como la adopción de mayores ángulos en abducción y flexión de miembros superiores.
- Con la construcción de la fosa y el sistema de elevación del palet con cajas se evitan las posturas de flexión de tronco y miembros superiores.

## 5. ANALISIS DE RIESGO ERGONOMICO POR MANIPULACION MANUAL DE CARGAS

### 5.1 MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA OPERACIÓN MANUAL DE CARGAS, MÉTODO INSHT.

Se realiza la evaluación del factor de riesgo por manipulación manual de cargas en la operación en la cual se colocan las cajas empacadas sobre paletas para entregarlas a bodega.

#### 5.1.1 Datos de producción

Tabla 9 Datos del lote paletizado

	Unidades	Teórico	Real
LOTE 1000 ml	3360 sueros	3360 Kg	
PESO CAJA	16 sueros	16 Kg	17,5 Kg.
NUM. CAJAS POR LOTE	210		205-206
NIVEL 1-8	6 palets	32 cajas/palet	192 cajas
NIVEL 1-5	1 palet	18 cajas	
PALETS POR LOTE	7 palets		3675 Kg



#### **5.1.2 Consideraciones de la evaluación de riesgo ergonómico por manejo manual de cargas.**

Las cajas llenas con 16 sueros selladas pasan a una banda de rodillos ubicada a 60 cm del suelo. De allí son tomadas por el operador y colocadas sobre palets. Disponiéndolas de cuatro en cuatro por cada nivel. Se llevará a cabo la evaluación desde el nivel 1 al nivel 8.

El operador cuenta con suficiente espacio alrededor del palet para ir ubicando las cajas, por tanto el factor de giro es igual a 1.

Debido a que las cajas no cuentan con agarraderas o algún tipo de aperturas el agarre es considerado como malo.

En cuanto a la frecuencia se ha medido que el operador manipula 3 cajas por minuto.

Según la ubicación de la carga respecto al trabajador el peso ideal es de 25 Kg. El peso de las cajas que son manipuladas es de 17,5 Kg. La altura de las cajas es de 21,5 cm y del palet es 15 cm.

Se considera que la población trabajadora es entrenada y mantiene un buen estado de salud.

### 5.1.3 Cálculo del Peso Aceptable

Aplicando la ecuación 4 del Anexo III se obtienen los pesos aceptables para todos los niveles de apilamiento.

Tabla 10 Cálculo de peso aceptable por niveles de paletizado

NIVEL	DISTANCIA VERTICAL V (cm)	DESPLAZAMIENTO VERTICAL DV (cm)	F. POB	F. D-V	F. GIRO	F. AGARRE	F. FREC.	PESO ACEPTABLE (Kg)	NIVEL DE RIESGO
1	26	34	1	0,91	1	0,9	0,87	17,8	ACEPTABLE
2	47	13	1	1,00	1	0,9	0,87	19,6	ACEPTABLE
3	69	9	1	1,00	1	0,9	0,87	19,6	ACEPTABLE
4	90	30	1	0,91	1	0,9	0,87	17,8	ACEPTABLE
5	112	52	1	0,87	1	0,9	0,87	17,0	NO ACEPTABLE
6	133	73	1	0,87	1	0,9	0,87	17,0	NO ACEPTABLE
7	155	95	1	0,87	1	0,9	0,87	17,0	NO ACEPTABLE
8	176	116	1	0,84	1	0,9	0,87	16,4	INACEPTABLE, LEVANTAMIENTO O POR ENCIMA DE LOS HOMBROS

### 5.1.4 Cálculo del Peso Aceptable en base a la distancia recorrida.

La distancia recorrida no supera los 10 metros y por tanto el peso máximo de la carga que es transportada por día no debe ser superior a 10.000 Kg, el peso máximo manipulado es de cada lote es de 4594 Kg, que corresponde a un lote y un cuarto, por tanto cumple con lo recomendado por el método.

## **5.2 PROPUESTAS DE REDISEÑO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO**

- Colocar las cajas con 16 sueros de 1000 ml en niveles superiores a 7 filas es intolerable ya que se realiza manipulación de pesos sobre la altura de los hombros. Se recomienda la construcción de una fosa con elevador para que el nivel de apilamiento sea a la misma altura entre la cadera y cintura del operador.
- En el cual se debe considerar que el control de elevación esté ubicado a una altura y sitio adecuado tal que no pueda ser accionado involuntariamente y tampoco tenga que adoptar posturas forzadas e incómodas.
- Por otro lado que se instale alrededor del palet una baranda con tres lados fijos y uno que pueda tener una puerta de acceso a fin de evitar que se sitúe el palet a alturas que permitan la flexión del tronco. Además que se eviten accidentes por atrapamiento del pie del operador derivados del uso del sistema de elevación.
- Que se fomente a través de diálogos de seguridad la forma adecuada de apilar las cajas, tal que se haga conciencia de los efectos adversos a la salud derivados de una inadecuada manipulación de cargas, a fin de lograr el compromiso del operador.

## 6. CONCLUSIONES

- Los factores de riesgo ergonómico biomecánico presentes en los puestos de trabajo del área de sueros son de nivel medio, alto y muy alto. Lo que implica que si no se toman medidas para el rediseño de las condiciones de trabajo pueden repercutir en lesiones músculo esqueléticas de miembros superiores.
- Los puestos de trabajo B<sub>4</sub> B<sub>5</sub> corresponden al de mayor nivel de riesgo en cuanto a trabajos repetitivos, ya que dentro de su jornada laboral, se incluyen por dos ocasiones a la tarea de sobre enfundado que es una de las operaciones que se han evaluado como nivel alto de riesgo.
- La tarea de descarga a cajas ha sido evaluada con un nivel Alto de riesgo principalmente por el factor fuerza que se aplica al halar la bandeja llena del coche, ya que se midió 25 Kg de fuerza aplicada bruscamente lo que conlleva a una contracción muscular significativa, si se considera que durante la tarea esta acción técnica la realiza 70 veces, representa un factor de riesgo que se debe evitar.
- En cuanto a la evaluación de posturas forzadas, todos los puestos de trabajo adoptan posturas con niveles de riesgo que se recomiendan actuación, siendo las operaciones más penosas y que podrían influir en la aparición de trastornos músculo esqueléticos las tareas de sobre enfundado, carga en bandejas, armado de cajas, descarga en cajas y paletizado.
- Al implementar una nueva máquina llenadora que va a reducir la exposición a factores de riesgo repetitivo, se disminuirá considerablemente el nivel de riesgo de los puestos multitarea ya que el porcentaje de tiempo dedicado a esta actividad es de al menos un 19%.
- Si se mantiene el mismo nivel desde el piso para la manipulación de cargas, el peso manejado resulta ser inferior al peso aceptable, con lo cual se elimina el riesgo.
- El presente estudio puede servir de base para futuras evaluaciones en otras áreas que pueden verse afectadas de manipular cargas a alturas por encima de los



hombros como consecuencia de entregar palets con más de 7 niveles de cajas apiladas, por ejemplo en el área de bodega.

- Una pausa más de recuperación permitiría reducir el nivel de riesgo en un 10%.
- Se estima mediante la aplicación del método de evaluación OCRA para trabajos repetitivos que todos los puestos de trabajo a excepción del D<sub>12</sub> (sólo realiza preparación y llenado), presentarán más del 10% de patológicos en un lapso de 10 años si no se trabaja para reducir el nivel de riesgo derivado de las condiciones ergonómicas presentes.

## 7. RECOMENDACIONES

- Al incrementar un operador más en la operación de sobre enfundado, el número de acciones técnicas por minuto reducirían si se mantiene el mismo ritmo en la banda transportadora y así siempre estarían al menos dos operadores sobre enfundando mientras el tercero prepararía el material.
- Se sugiere que se organice el trabajo del área de sueros tal que se eviten las duplicaciones de tareas de nivel alto de riesgo como sobreenfundado o armado de cajas en una misma jornada de trabajo.
- Al inclinar las bandejas en la descarga de sueros en cajas se reduce significativamente la flexión del tronco y las posturas de abducción de brazos ya que se mejora el alcance del producto.
- Si se implementaría algún dispositivo para el empuje-tracción de las bandejas llenas con sueros hacia la mesa de descarga en cajas, se reduciría el nivel de riesgo derivado del uso de fuerza aplicada bruscamente por el miembro superior derecho.
- En la operación de carga en bandejas se podría reducir la altura de la banda transportadora para evitar movimientos de abducción de brazos para alcanzar los sueros. Además que siempre se realice esta tarea por dos operadores para evitar movimientos y posturas extremas adoptadas para llenar ambos lados de la bandeja.
- Se podría utilizar un dispositivo de etiquetado con mango ergonómico para evitar el desprender la etiqueta y colocar en la caja, así se evitaría posturas forzadas de agarre mano dedo así como movimientos amplios de codo.
- La operación de sobre enfundado se sugiere que se vaya rotando con la operación de sellado cada 20 minutos para evitar mantener posturas forzadas así como exposición a trabajos repetitivos con niveles de riesgo mayores.
- Todos los trabajadores del área de sueros que son motivo del presente estudio deberían ser vigilados su salud a través de un programa que permita evaluar su

- grado de afectación músculo esquelética a fin de evitar la aparición o el agravamiento de síntomas dolorosos que podrían complicarse en cuadros crónicos.
- Concienciar con el personal del área de sueros sobre una inadecuada manipulación de cargas y su incidencia adversa en su salud. Así como la adopción de fuerza y posturas forzadas. Se podría lograr este objetivo mediante un programa de charlas cortas y periódicas e incluir estos temas dentro del programa de inducción al nuevo personal así como contar con procedimientos de trabajo. Cuyo cumplimiento puede ser evidenciado durante las inspecciones y observaciones de personas conforme al estándar.
- Se debería realizar un seguimiento a todos los cambios que se llevarán a cabo en el área de sueros, tal que puedan ser evaluados nuevamente y así evidenciar la gestión de riesgo de se está implementando.

## 8. BIBLIOGRAFIA

**Alvarez, Enrique, Hernández, Aquiles y Tello, Sonia.** *Manual de evaluación de riesgos para la prevención de trastornos musculoesqueléticos.* Barcelona : Editorial Factors Humans, 2009. págs. 17-28, 121-166.

**Araña, Santiago.** *Trastornos músculo esqueléticos, psicopatología y dolor.* Gobierno de España, Ministerio del Trabajo e Inmigración, Secretaria de Estado para la Seguridad Social. Madrid : s.n., 2011. pág. 186.

**Comité Interinstitucional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.** *Seguro General de Riesgos del Trabajo Normativas.* Quito : s.n., 2008.

**Cortés Díaz, José María.** *Seguridad e higiene del Trabajo.* Novena. Madrid : Tébar, 2007. págs. 475-486, 569-592.

**Falagán Rojo, Manuel Jesús.** *Higiene industrial manual práctico.* Primera. S.l. : Fundación Luis Fernández Velasco, 2008. págs. 264-280.

**Fernández, Beatriz; Montes, Jose Manuel; Vásquez, Camilo,** *Safety Culture: Tool to improve corporate competitiveness,* 2007, ISBN 84-690-3573-8

**Galíndez, Iñaki.** Trastornos músculo esqueléticos TME. [www.ergokprevencion.org](http://www.ergokprevencion.org), [www.md.ucl.ac.be/hytr](http://www.md.ucl.ac.be/hytr). [en línea]

**Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.** *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación manual de cargas.* [ed.] Ministerio de Trabajo e Inmigración. 2003.

**Ministerio de Trabajo y Emigración, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.** *Encuesta Nacional de gestión de la seguridad y salud de las empresas.* España : INSHT, 2009. pág. 97.

**Mondelo, Pedro R., Gregori Torada, Enrique y Barrau Bombardó, Pedro.** *Diseño de puestos y espacios de trabajo*. Barcelona : Ediciones UPC, S.l., 2000. págs. 13 - 27. vol. tomo 1.

**NIOSH.** [www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2010-129\\_sp/](http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2010-129_sp/). [en línea] marzo de 2010.

**Riimaki, Hilkka y Viikari-Juntura, Eira.** *Enciclopedia de seguridad y salud en el trabajo OIT*. 3ra. Madrid : s.n., 2001. págs. 6.2-6.30. vols. 1, capítulo 6.

**Seguro General de Riesgos del Trabajo - IESS.** *Reglamento del seguro general de riesgos del trabajo resolución No. C.D. 390*. Quito : s.n., 2011.

## **DOCUMENTOS ELECTRONICOS**

**Karhu, Osmo y Trappe, Bjorn.** <http://www.asepeyo.es/apr/apr0301.nsf/ficheros>.  
Evaluación ergonómica de la carga postural.

<http://www2.worksafebc.com>. [En línea]

<http://www2.worksafebc.com/Publications/OHSRegulation/Part4.asp?ReportID=18001>.

## **ANEXO I**

### **EVALUACIÓN DE RIESGO POR MOVIMIENTOS REPETITIVOS EN LAS EXTREMIDADES SUPERIORES OCRA**

Se considera que una tarea es repetitiva cuando la persona realiza una o más tareas que se caracterizan por ciclos o cuando en el trabajo se repiten los mismos gestos durante más del 50% del tiempo de ciclo, independientemente de la duración. (Álvarez, Hernández, Tello, pág. 122)

#### **I.1 FUNDAMENTOS DEL MÉTODO**

El Check List OCRA para la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores fue propuesto por los autores Colombini D., Occhipinti E., Grieco A., en el libro "Risk Assessment and Management of Repetitive Movements and exertions of upper limbs" (Evaluación y gestión del riesgo por movimientos y esfuerzos repetitivos) bajo el título "A check-list model for the quick evaluation of risk exposure (OCRA index)" publicado en el año 2000.

El modelo o procedimiento Check List OCRA es el resultado de la simplificación del método OCRA "Occupational Repetitive Action". El método OCRA fue presentado, por los mismos autores, en la revista especializada "Ergonomics" con el título "OCRA: a

concise index for the assessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs" en el año 1998. ([www.ergonautas.upv.es](http://www.ergonautas.upv.es))

El método evalúa, en primera instancia, el riesgo intrínseco de un puesto, es decir, el riesgo que implica la utilización del puesto independientemente de las características particulares del trabajador. El método obtiene, a partir del análisis de una serie de factores, un valor numérico denominado Índice Check List OCRA. Dependiendo de la puntuación obtenida para el Índice Check List OCRA el método clasifica el riesgo como Óptimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto. Finalmente, en función del nivel de riesgo, el método sugiere una serie de acciones básicas, salvo en caso de riesgo Óptimo o Aceptable en los que se considera que no son necesarias actuaciones sobre el puesto. Para el resto de casos el método propone acciones tales como realizar un nuevo análisis o mejora del puesto (riesgo Muy Ligero), o la necesidad de supervisión médica y entrenamiento para el trabajador que ocupa el puesto (riesgo Ligero, Medio o Alto).

El método también permite obtener el índice de riesgo asociado a un trabajador, para ello se parte del cálculo del Índice Check List OCRA del puesto, anteriormente descrito, siendo modificado en función del porcentaje real de ocupación del puesto por el trabajador.

Se proponen, además, cálculos adicionales que permiten obtener el riesgo global asociado a un conjunto de puestos y el índice de riesgo correspondiente a un trabajador que deba rotar entre diferentes puestos.

## **I.2 APLICACIÓN DEL MÉTODO**

El método Check List OCRA evalúa el riesgo en función de los siguientes factores:

- La duración neta del movimiento repetitivo.
- Los periodos de recuperación o de descanso en la jornada laboral.

- La frecuencia de las acciones técnicas.
- La duración y tipo de fuerza ejercida.
- La postura de los hombros, codos, muñeca y mano-dedo, adoptada en el ciclo de la tarea.
- La existencia de factores complementarios de riesgo como el uso de guantes, exposición a vibración, exigencia de precisión, el ritmo de trabajo impuesto, etc.

El método se caracteriza por analizar mediante un cuestionario alrededor de 60 opciones agrupadas en 5 factores.

El método presenta las siguientes limitaciones:

- El método sugiere la posibilidad de asignar puntuaciones intermedias a los factores para los cuales no se encuentra descrita la situación concreta en estudio, siendo dichas puntuaciones subjetivas a criterio del evaluador.
- Evalúa el riesgo de posturas forzadas únicamente de los miembros superiores, dejando fuera del análisis las posturas forzadas de la cabeza, el cuello, el tronco, las piernas, etc.
- En las evaluaciones de los factores adicionales (guantes, vibraciones, compresión, precisión) permite seleccionar un único factor, el más significativo, perdiéndose información y concreción del riesgo al coincidir varias de dichas circunstancias.
- El método está orientado hacia la evaluación de puestos ocupados durante un máximo de 8 horas (480 minutos).
  - Si la ocupación es de más de 8 horas la "fiabilidad" del resultado se ve afectada al incrementarse el riesgo en la misma proporción para 9 horas de trabajo, que para 12 horas.



- Las posibles opciones planteadas por el método respecto a los periodos de recuperación hacen referencia a movimientos de entre 6 y 8 horas de duración como máximo.
- El método no clasifica el riesgo para las puntuaciones intermedias otorgadas a los diferentes factores. El análisis complementario de la importancia de cada factor se reduce a la comparación subjetiva de los resultados parciales entre sí y con respecto al índice final.
- El método valora la fuerza únicamente si ésta se ejerce cada pocos ciclos y está presente durante todo el movimiento repetitivo. De esta forma, el riesgo asociado al manejo puntual de cargas requerido por un puesto no quedaría convenientemente reflejado en la valoración final riesgo.
- Para resultados del Índice Check List OCRA menores o iguales a 5 el método establece que el riesgo es Óptimo y para valores de entre 5 y 7,5 considera el riesgo Aceptable. En ambos casos señala que no es necesaria acción alguna. Sin embargo, la existencia de factores con puntuaciones distintas a cero, es decir con presencia de riesgo, podrían interpretarse como aspectos a mejorar del puesto, acción ésta siempre recomendable.

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España apunta además las siguientes limitaciones:

- El método no considera las "micro pausas" como periodos de recuperación y por tanto de disminución del riesgo.
- No permite evaluar el factor fuerza si ésta es de carácter ligero.

- Se consideran todas las posturas con idéntica gravedad y sólo su prolongación en el tiempo afecta al riesgo.
- El método valora todos los tipos de agarre con el mismo riesgo. Sólo la duración del mismo influye en el incremento del riesgo, sin embargo, los agarres "en pinza" son por lo general más propensos a provocar trastornos músculo-esqueléticos que los agarres palmares o en gancho.

A continuación el formato desarrollado por la Escuela de Ergonomía EPM, CENEA, para la evaluación aplicando el método Check List OCRA:



### CHECKLIST OCRA

PROCEDIMIENTO ABREVIADO PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO DE SOBRECARGA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES EN LAS TAREAS REPETITIVAS.

**FICHA 1**

NOMBRE Y BREVE DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO		
EMPRESA:	DEPARTAMENTO:	FECHA DE ELABORACIÓN:
LINEA O AREA:	TAREA:	
BREVE DESCRIPCIÓN (% de tiempo de utilización real del puesto de trabajo en un turno):		
Número de turnos (w):	No. puestos de trabajo con tareas idénticas (j):	
Número total de trabajadores ((k)-(w)x(j)):	Número hombres	Número mujeres

DATOS ORGANIZATIVOS: DESCRIPCIÓN		MINUTOS
DURACIÓN DEL TURNO	Oficial	(1)
	Efectivo	
PAUSA OFICIAL	De contrato	(2)
OTRAS PAUSAS (Distintas a la oficial)		
PAUSA PARA COMER	Oficial	(3)
	Efectivo	
TRABAJO NO REPETITIVO (Ej.: limpieza, abastecimiento, etc.)	Oficial	(4)
	Efectivo	
TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO (1)-(2)-(3)-(4)=(5)		(5)
No. de piezas (o ciclos)	Programados	(6)
	Efectivos	
TIEMPO NETO DEL CICLO O CADENCIA (seg.) (5)/60/(6)=(7)		(7)
TIEMPO DEL CICLO OBSERVADO o PERÍODO DE OBSERVACIÓN (seg.)		(8)
% DE DIFERENCIA ENTRE EL TIEMPO DE CICLO OBSERVADO Y EL TIEMPO DE CICLO ESTABLECIDO ((7)-(8))/ (7)=(9)		(9)

**FACTOR RECUPERACIÓN**

Dibujar en el gráfico que se presenta a continuación la distribución de las pausas efectivamente realizadas y la pausa para comer, sea ésta remunerada o fuera del horario de trabajo. Cuente cuantas horas no tienen una adecuada recuperación (relación 5:1 entre trabajo repetitivo y pausa). Se recuerda que los 60 minutos antes de la pausa para comer (si dura al menos 30 min.) y los últimos 60 min. de trabajo se consideran "de recuperación".

Número de horas sin recuperación:

H inicio turno	GRAFICO DE HORARIO Y RECUPERACION (1 rectángulo = 1 hora)							
H inicio turno	GRAFICO DE HORARIO Y RECUPERACION (1 rectángulo = 1 hora)							
H inicio turno	GRAFICO DE HORARIO Y RECUPERACION (1 rectángulo = 1 hora)							

N. de horas sin recuperación	0	1	2	3	4	5	6	7	8
MULTIPLICADOR DE RECUPERACIÓN	1	1,050	1,120	1,200	1,330	1,480	1,700	2,000	2,500

FACTOR RECUPERACIÓN

**FACTOR FRECUENCIA****ACTIVIDAD DEL BRAZO Y FRECUENCIA DE TRABAJO CON QUE SE REALIZAN LOS CICLOS**

Elija solo una respuesta para cada bloque (ACCIONES DINÁMICAS o ACCIONES ESTÁTICAS) y tome en cuenta la puntuación más alta (10); es posible escoger valores intermedios. Señale el miembro dominante: mencione si el trabajo es simétrico. Puede ser necesario describir ambos miembros: en este caso, utilice las dos casillas, una para el derecho y otra para el izquierdo.

**ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS**

	Punt.	Dx	Ix
Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).	0		
Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto o una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.	1		
Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (aprox. de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.	3		
Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (aprox. de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.	4		
Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (aprox. de 50 acciones/min.) son posibles pausas breves y ocasionales.	6		
Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes, la falta de interrupciones hace difícil mantener el ritmo (60 acciones/min.)	8		
Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más); no son posibles las interrupciones.	10		
<b>ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS</b>			
	Punt.	Dx	Ix
Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg.; ocupa 2/3 del tiempo del ciclo o del periodo de observación.	2,5		
Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. Ocupa 3/3 del tiempo ciclo del periodo de observación.	4,5		






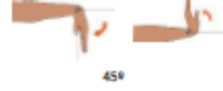

RESUMEN ACCIONES DINÁMICAS	Dx	Ix
Número de acciones técnicas por ciclo		
Frecuencia de acciones por minuto (x60)		
Posibilidad de breves interrupciones		





FACTOR FRECUENCIA

	Dx	Ix

FACTOR FUERZA			
PRESENCIA DE ACTIVIDADES LABORALES QUE IMPLICAN EL USO REPETIDO DE FUERZA EN LAS MANOS-BRAZOS: SI O NO			
Se puede señalar más de una respuesta. Suma los resultados parciales obtenidos. Si fuese necesario elija resultados intermedios y súmelos.			
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA MUY INTENSA (Puntaje 8 en la escala de Borg) PARA:			
Tirar o empujar palancas.	PUNTAJE	dx	lx
Pulsar botones.	6 2 segundos cada 10 minutos		
Cerrar o abrir.	12 1 % del tiempo		
Presionar o manipular componentes.	24 5 % del tiempo		
Utilizar herramientas.	32 Más del 10% del tiempo		
Manipular componentes para levantar objetos.			
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA USO DE FUERZA INTENSA (Puntaje 5-6-7 de la escala de Borg) PARA:			
Tirar o empujar palancas.	PUNTAJE	dx	lx
Pulsar botones.	4 2 segundos cada 10 minutos		
Cerrar o abrir.	8 1 % del tiempo		
Presionar o manipular componentes.	16 5 % del tiempo		
Utilizar herramientas.	24 Más del 10% del tiempo		
Manipular componentes para levantar objetos.			
LA ACTIVIDAD LABORAL IMPLICA EL USO DE FUERZA DE GRADO MODERADO (Puntaje 3-4 en la escala de Borg) PARA:			
Tirar o empujar palancas.	PUNTAJE	dx	lx
Pulsar botones.	2 1/3 del tiempo		
Cerrar o abrir.	4 Aprox. la mitad del tiempo		
Presionar o manipular componentes.	6 Más de la mitad del tiempo		
Utilizar herramientas.	8 Casi todo el tiempo		
Manipular componentes para levantar objetos.			

FACTOR FUERZA	Dx	Lx

FACTOR POSTURA			
PRESENCIA DE POSTURA FORZADA EN LAS EXTREMIDADES SUPERIORES DURANTE EL DESARROLLO DE LAS TAREAS REPETITIVAS.			
<b>A) HOMBRO</b>		Derecha:	Izquierda:
FLEXIÓN	ABDUCCIÓN	EXTENSIÓN	
			
1 El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.			
2 Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.			
6 Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.			
12 Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de 2/3 del tiempo.			
24 Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo. (>80%)			
NOTA: SI LAS MANOS OPERAN SOBRE LA ALTURA DE LA CABEZA DUPLICAR EL VALOR.			
<b>B) CODO</b>		Derecha:	Izquierda:
EXTENSIÓN-FLEXIÓN	PRONO-SUPINACIÓN		
			
	2 El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos bruscos por un de 1/3 del tiempo. (25%-50%)		
	4 El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos bruscos por más de 2/3. (51%-80%)		
	8 El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o prono-supinación, movimientos bruscos por casi todo el tiempo. (>80%)		
<b>C) MUÑECA</b>		Derecha:	Izquierda:
EXTENSIÓN-FLEXIÓN	DESV. RADIO-ULNAR		
			
	2 La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones o extensiones, o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo. (25%-50%)		
	4 La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de 2/3. (51%-80%)		
	8 La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo. (>80%)		

D) MANO - DEDO		Derecha:	Izquierda:
PINZA 	PINZA 	TOMA DE GANCHO 	PRESA PALMAR 
La mano sujeta objetos o partes o instrumentos con los dedos:			
<input type="checkbox"/> Con los dedos juntos (pinch) <input type="checkbox"/> Con la mano casi completamente abierta (presa palmar) <input type="checkbox"/> Con los dedos en forma de gancho. <input type="checkbox"/> Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.		<b>2</b> Por lo menos 1/3 del tiempo (25%-50%) <b>4</b> Más de la mitad del tiempo. (51%-80%) <b>8</b> Casi todo el tiempo. (>80%)	
E) ESTEREOTIPO		Derecha:	Izquierda:
<b>1,5</b>	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDENTICOS, REPETIDOS POR MÁS DE LA MITAD DEL TIEMPO. (o el tiempo de ciclo es entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores.)		
<b>3</b>	PRESENCIA DEL MOVIMIENTO DEL HOMBRO Y/O CODO, Y/O MUÑECA, Y/O MANO IDENTICOS, REPETIDOS CASI TODO EL TIEMPO. (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores.)		
NOTA: Usar el valor más alto obtenido tras los 4 bloques de preguntas (A, B, C, D), tomado una sola vez, y sumarlo eventualmente a E.			

	Dx	Ix
<b>FACTOR POSTURA</b>		

FACTOR COMPLEMENTARIO	
Escoger una sola respuesta por grupo y se suman para obtener el puntaje final.	
<b>Factores físicos</b>	
<b>2</b>	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<b>2</b>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<b>2</b>	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
<b>2</b>	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
<b>2</b>	Se emplean herramientas vibradoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo neumático, etc.) Utilizados en al menos 1/3 del tiempo.
<b>2</b>	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. sobre la piel).
<b>2</b>	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<b>2</b>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo (como.....) que ocupan más de la mitad del tiempo.
<b>3</b>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo (como.....).
<b>Factores socio-organizativos.</b>	
<b>1</b>	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
<b>2</b>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

	Dx	Ix
<b>FACTOR COMPLEMENTARIO</b>		

MULTIPLICADOR CORRECTOR DEL TIEMPO NETO DE TRABAJO REPETITIVO	
Multiplicar el valor final obtenido por los factores multiplicativos indicados:	
60 - 120min : Factor multiplicativo = 0,5	241 - 300min : Factor multiplicativo = 0,85
121 - 180min : Factor multiplicativo = 0,65	301 - 360min : Factor multiplicativo = 0,925
181 - 240min : Factor multiplicativo = 0,75	361 - 420min : Factor multiplicativo = 0,95
421 - 480min : Factor multiplicativo = 1	sup. 480min : Factor multiplicativo = 1,5

<b>FACTOR DURACIÓN</b>	

### CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EXPOSICIÓN PARA TAREAS REPETITIVAS

(	FRECUENCIA		+	FUERZA		+	POSTURA		+	COMPLEMEN	)	x	RECUPERACIÓN		x	DURACIÓN		-	OCRA DX
(	FRECUENCIA		+	FUERZA		+	POSTURA		+	COMPLEMEN	)	x	RECUPERACIÓN		x	DURACIÓN		-	OCRA IX

#### NIVEL DE RIESGO Y EQUIVALENCIAS

OCRA CHECKLIST	COLOR	NIVEL DE RIESGO
HASTA 7,5	VERDE	RIESGO ACEPTABLE
7,6 – 11	AMARILLO	RIESGO MUY LEVE
11,1 – 14	ROJO SUAVE	RIESGO LEVE
14,1 – 22,5	ROJO MEDIO	RIESGO MEDIO
≥ 22,5	MORADO	RIESGO ALTO

#### CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE PATOLÓGICOS

$$\%PA = (\text{OCRA checklist})^{1,004}$$

cenea

eprn-Unità di Ricerca Ergonomica della Postura e del Movimento  
cenea-Centro de Ergonomía Aplicada  
Prof: E. Occhipinti, D. Colombini, A. Hernández, E. Álvarez, S. Tello



Versión 03-11

Finalmente, la consulta de la Tabla de clasificación de resultados (Tabla 11), permitirá describir el riesgo asociado al valor del *Índice Check List OCRA* obtenido y las acciones sugeridas por el método.

El método propone un código de colores para identificar visualmente los diferentes niveles de riesgo. La escala de colores va desde el verde para el riesgo Optimo o Aceptable, pasando por el amarillo para indicar el riesgo Muy ligero y finalmente el rojo para identificar el riesgo Ligero, Medio y alto.

Tabla 11 Tabla de clasificación del Índice Check List OCRA y escala de color para el riesgo asociado al Índice (<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/OCRA/>)

Índice Check List OCRA	Riesgo	Acción sugerida
Menor o igual a 5	Optimo	No se requiere
Entre 5,1 y 7,5	Aceptable	No se requiere
Entre 7,6 y 11	Muy Ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11,1 y 14	Ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5	Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

Riesgo

Índice

Check

List

OCRA

Optimo

Aceptable

Muy Ligero

Ligero

Medio

Alto

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

### I.2.1 Estimación del porcentaje de patológicos

Adicionalmente el método permite anticipar el porcentaje de patológicos a lo largo de 10 años, lo cual se calcula mediante la siguiente fórmula: (Álvarez, Hernández y Tello, 2009, p. 165)

$$\% \text{ PA} = (\text{OCRA Checklist})^{1,004}$$

Ecuación 1 Porcentaje de Patológicos

Donde:

% PA es el porcentaje de trabajadores expuestos al riesgo que pueden llegar a tener un TME-MS.

OCRA Checklist: Valor del IRE

### **I.2.2 Cálculo del Índice real de exposición**

$$\text{IRE} = \text{II} \times \text{Duración}$$

Ecuación 2 Índice real de exposición

Donde:

IRE: Índice real de exposición

II: Índice intrínseco

Duración: Valor del factor duración.

### **I.2.3 Índice de exposición multitarea con rotación horaria**

$$\text{IEM} = (\text{Punt.}_A \times \%P_A) + (\text{Punt.}_B \times \%P_B) + \dots + (\text{Punt.}_i \times \%P_i)$$

Ecuación 3 Índice de exposición multitarea con rotación horaria



Donde:

IEM: Índice de exposición multitarea

Punt. i : Valor del índice real de exposición para la tarea i.

%Pi: Porcentaje de tiempo de la duración del turno que efectúa la tarea A.

Esta fórmula es aplicable cuando la rotación entre las diferentes tareas sea inferior o igual a una hora, si la exposición es superior a una hora en el mismo puesto de trabajo, el valor de nivel de riesgo se incrementa significativamente.

## ANEXO II

### METODOLOGIA REBA PARA EVALUACION DE POSTURAS FORZADAS

#### II.1 ANTECEDENTES DEL METODO REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) fue propuesto por Sue Hignett y Lynn McAtamney y publicado por la revista especializada Applied Ergonomics en el año 2000. El método es el resultado del trabajo conjunto de un equipo de ergónomos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y enfermeras, que identificaron alrededor de 600 posturas para su elaboración. (<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>)

Es un método especialmente sensible a los riesgos de tipo músculo-esquelético. Para lo cual se divide el cuerpo en segmentos que van a ser codificados individualmente.

Analiza la repercusión sobre la carga postural del manejo de cargas realizado con las manos o con otras partes del cuerpo.

Se considera el tipo de agarre de la carga manejada, considerando que esta puede ser manejada con las manos y otras partes del cuerpo.

También valora la actividad muscular causada por posturas estáticas, dinámicas, o debidas a cambios bruscos o inesperados en la postura. Así como la aplicación de fuerza.

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 ser las más penosas.

## **II.2 APLICACIÓN DEL METODO REBA**

Como pasos previos a la aplicación propiamente dicha del método se debe:

- Determinar el periodo de tiempo de observación del puesto considerando, si es necesario, el tiempo de ciclo de trabajo.
- Descomponer la tarea en subtarear para su análisis pormenorizado.
- Registrar las diferentes posturas adoptadas por el trabajador en la tarea con ayuda de evidencia fotográfica y en video.
- Identificar de entre todas las posturas registradas aquellas consideradas más “penosas” para su posterior evaluación con el método REBA.
- Es posible evaluar por separado al lado derecho y al lado izquierdo del cuerpo.

La información requerida por el método es básicamente la siguiente:

- Los ángulos formados por las diferentes partes del cuerpo (tronco, cuello, piernas, brazo, antebrazo, muñeca) con respecto a determinadas posiciones de referencia o neutras.
- La carga o fuerza manejada por el trabajador al adoptar la postura en estudio indicada en kilogramos.
- El tipo de agarre de la carga manejada.
- Las características de la actividad muscular desarrollada por el trabajador (estática, dinámica o sujeta a posibles cambios bruscos).

La aplicación del método puede resumirse en los siguientes pasos:

- División del cuerpo en dos grupos, siendo el grupo A el correspondiente al tronco, el cuello y las piernas y el grupo B el formado por los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca). Puntuación individual de los miembros de cada grupo a partir de sus correspondientes tablas.
- Consulta de la Tabla A 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 a partir de las puntuaciones del brazo, antebrazo y muñeca mediante la Tabla B.
- 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 C 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:

- Se revisan las puntuaciones individuales obtenidas para las diferentes partes del cuerpo, así como para las fuerzas, agarre y actividad, para identificar oportunidades de mejora.
- Se rediseña el 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.

A continuación se detalla la aplicación del método REBA:

## II.2.1 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.

### II.2.1.1 Puntuación del tronco

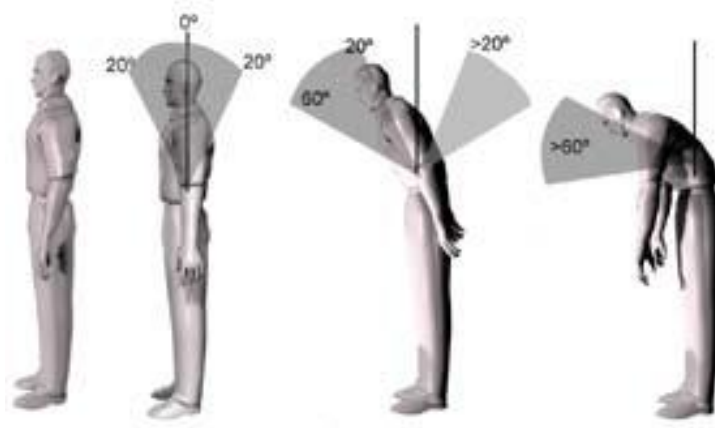


Ilustración 20 Posiciones del tronco.

Tabla 12 . Puntuación del tronco

Puntos	Posición
1	El tronco está erguido.
2	El tronco está entre 0 y 20° de flexión o 0 y 20° de extensión.
3	El tronco está entre 20 y 60 ° de flexión o más de 20° de extensión.
4	El tronco está flexionado más de 60°.

La puntuación del tronco incrementará su valor si existe torsión o inclinación lateral del tronco.

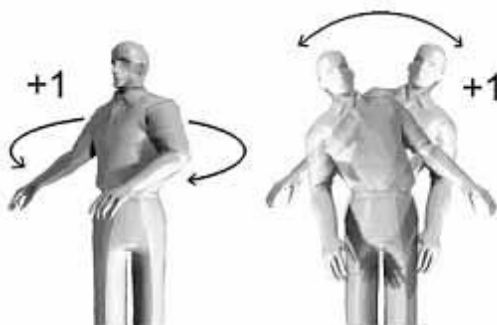


Ilustración 21 Posiciones que modifican la puntuación del tronco.

Tabla 13 Modificación de la puntuación del tronco

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco.

### II.1.2.2 Puntuación del cuello

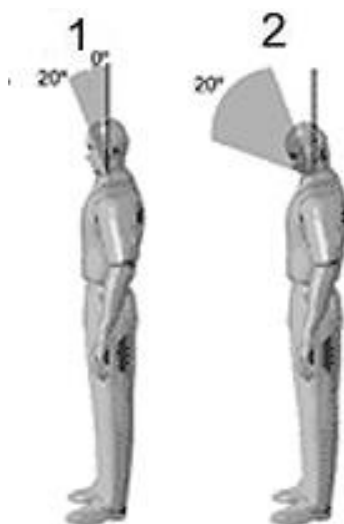


Ilustración 22 Posiciones del cuello.

Tabla 14 Puntuación del cuello.

Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20° de flexión.
2	El cuello está flexionado más de 20° o extendido.

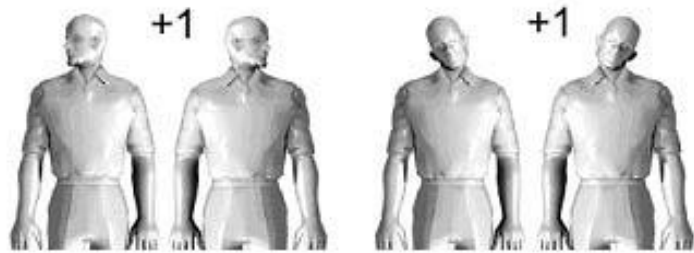


Ilustración 23 Posiciones que modifican la puntuación del cuello

Tabla 15 Modificación de la puntuación del cuello

Puntos	Posición
+1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.

### II.1.2.3 Puntuación de las piernas



Ilustración 24 Posición de las piernas

Tabla 16 Puntuación de las piernas

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado.
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable.

..

La puntuación de las piernas se verá incrementada si existe flexión de una o ambas rodillas.

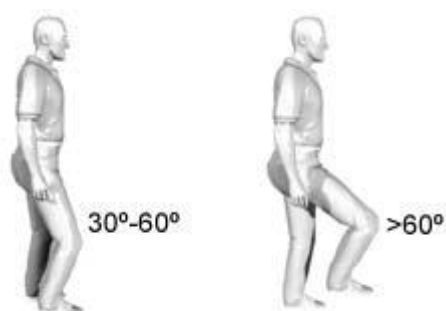


Ilustración 25 Ángulo de flexión de las piernas

Tabla 17 Modificación de la puntuación de las piernas.

Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30 y 60°.
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60° (salvo postura sedente).



## II.2.2 Grupo B: Puntuaciones de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca).

### II.2.2.1 Puntuación del brazo

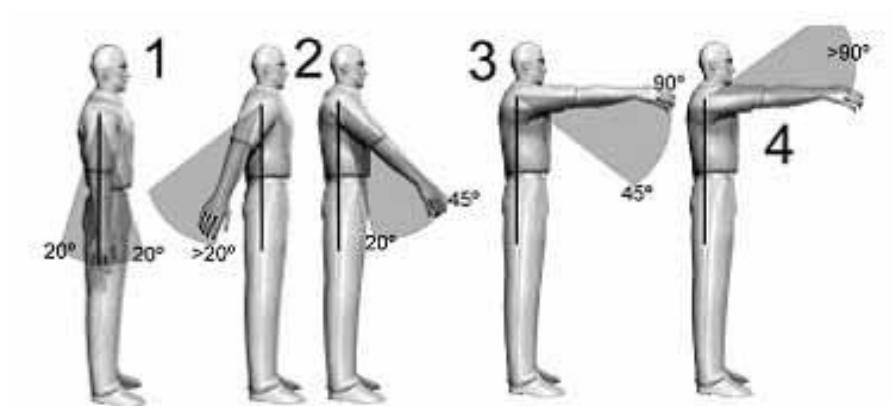


Ilustración 26 Posiciones del brazo

Tabla 18 Puntuación del brazo

Puntos	Posición
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión ó 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
3	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
4	El brazo está flexionado más de 90 grados.

La puntuación asignada al brazo podrá verse incrementada si el trabajador tiene el brazo abducido o rotado o si el hombro está elevado.

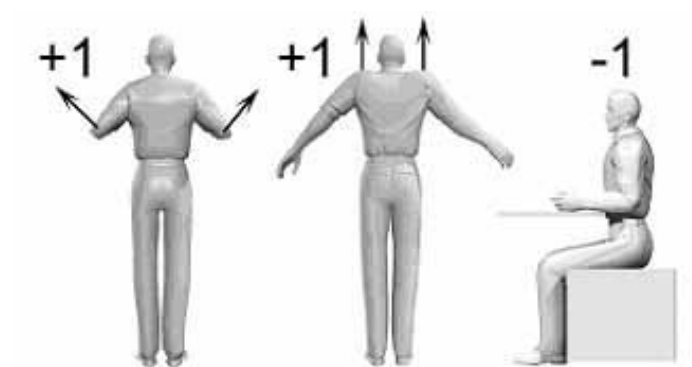


Ilustración 27 Posiciones que modifican la puntuación del brazo.

Tabla 19 Modificaciones sobre la puntuación del brazo

Puntos	Posición
+1	El brazo está abducido o rotado.
+1	El hombro está elevado.
-1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad.

#### II.2.2.2 Puntuación del antebrazo

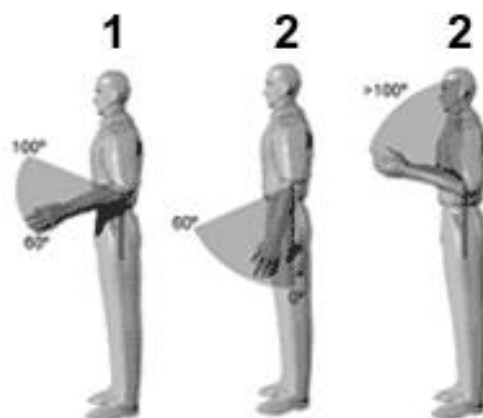


Ilustración 28 Posiciones del antebrazo.

Tabla 20 Puntuación del antebrazo.	
Puntos	Posición
1	El antebrazo está entre 60 y 100 ° de flexión.
2	El antebrazo está flexionado por debajo de 60° o por encima de 100°.

### II.2.2.3 Puntuación de la Muñeca

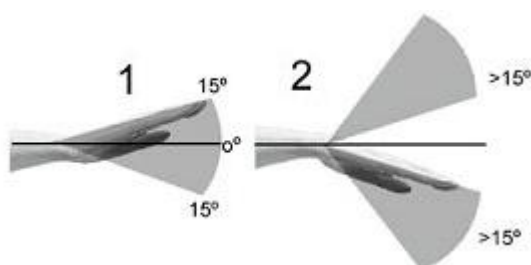


Ilustración 29 Posiciones de la muñeca.

Tabla 21 Puntuación de la muñeca.	
Puntos	Posición
1	La muñeca está entre 0 y 15° de flexión o extensión.
2	La muñeca está flexionada o extendida más de 15°.

El valor calculado para la muñeca se verá incrementado en una unidad si esta presenta torsión o desviación lateral.

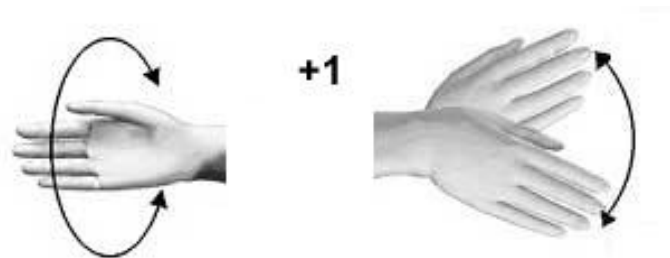


Ilustración 30 Torsión o desviación de la muñeca.

Tabla 22 Modificación de la puntuación de la muñeca.

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

### II.2.3 Puntuaciones de los grupos A y B

Tabla 23 Puntuación inicial para el grupo A.

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

Tabla 24 Puntuación inicial para el grupo B.

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

#### II.2.4 Puntuación de la carga o fuerza

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

Tabla 25 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 Kgs.
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 Kgs.

Tabla 26 Modificación de la puntuación para la carga o fuerzas.

Puntos	Posición
+1	La fuerza se aplica bruscamente.

## II.2.5 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 y la puntuación se denominará "Puntuación B".

Tabla 27 Puntuación del tipo de agarre.

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

## II.2.6 Puntuación C

Tabla 28 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

## II.2.7 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 29 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.

El método clasifica la puntuación final en 5 rangos de valores y el Nivel de Acción correspondiente.

Tabla 30 Niveles de actuación según la puntuación final obtenida.

Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria 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.



## ANEXO III

### METODOLOGIA INSHT PARA EVALUACION DE MANIPULACION MANUAL DE CARGAS

#### **III.1 INTRODUCCION AL METODO INSHT**

Se utiliza este método para valorar el riesgo al manejar, sujetar, colocar, desplazar, o si se halan cargas cuyos pesos son mayores a 3 Kg.

El límite del valor umbral para el levantamiento de pesos es de 25 Kg, incluso normativas internacionales mantienen un peso máximo de 23 Kg. Es posible que se acepten manipulaciones esporádicas de hasta 40 Kg, pero sólo para el caso de una persona que ha recibido entrenamiento adecuado, se encuentre en perfecto estado de salud, sea hombre, y cuya edad no sea extrema.

Para el caso de personas susceptibles de sufrir una lesión, el factor de protección es de 0,6, siendo el peso máximo en condiciones ideales de manipulación de 15 Kg ( $25 \times 0,6$ ).

#### **III.2 APLICACIÓN DEL METODO INSHT**

Procedimiento de aplicación del método es el siguiente:

(<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php>)

1. Determinar si existe manipulación de cargas, es decir el peso de la carga es superior a 3 Kg.
2. Considerar la posibilidad del rediseño ideal del puesto introduciendo automatización o mecanización de procesos o ayudas mecánicas. En tal caso acabaría en este punto la evaluación.
3. Recopilación de datos de manipulación de la carga, que incluyen:
  - Peso real de la carga manipulada por el trabajador.
  - Duración de la tarea (manipulación de la carga y descanso).
  - Posiciones de la carga con respecto al cuerpo (altura y separación de la carga).
  - Desplazamiento vertical de la carga o altura hasta la que se eleva la carga.
  - Giro del tronco.
  - Tipo de agarre de la carga.
  - Duración de la manipulación.
  - Frecuencia de manipulación.
  - Distancia de transporte de la carga.
4. Identificar las condiciones ergonómicas del puesto que no cumplen con las recomendaciones para la manipulación segura de cargas.
5. Determinar las características propias o condiciones individuales del trabajador que no se encuentran en óptimas condiciones.
6. Especificar el grado de protección o prevención requerido para la evaluación, es decir el porcentaje o tipo de población que se desea proteger al calcular el peso límite de referencia.
7. Cálculo del peso aceptable o peso límite de referencia, que incluye:
  - Cálculo del Peso teórico en función de la zona de manipulación.
  - Cálculo de los factores de corrección del peso teórico correspondientes al grado de protección requerido y a los datos de manipulación registrados.

8. Comparación del peso real de la carga con el peso aceptable para la evaluación del riesgo asociado al levantamiento, indicando si se trata de un riesgo tolerable o no tolerable.
9. Cálculo del peso total transportado, que podrá modificar el nivel de riesgo identificado hasta el momento si dicho valor supera los límites recomendados para el transporte de cargas. Así pues, el riesgo podrá redefinirse como no tolerable aún siendo el peso real de la carga inferior al peso aceptable.
10. Análisis del resto de factores ergonómicos e individuales no implícitos en el cálculo del peso aceptable que no se encuentran en óptimas condiciones. El criterio del evaluador determinará en cada caso si se trata de factores determinante del riesgo y si dichas circunstancias conllevan un riesgo no tolerable para el levantamiento.
11. Identificación de las medidas correctoras que corrijan las desviaciones que aumentan el riesgo de manipulación manual de la carga y de su urgencia.
12. Aplicación de las medidas correctoras hasta alcanzar niveles aceptables de riesgo. Se recomienda insistir en la mejora del puesto considerando todas las medidas preventivas identificadas, aun cuando el nivel de riesgo conseguido sea tolerable tras corregir sólo algunas de las desviaciones.
13. En caso de haber realizado correcciones, evaluar de nuevo la tarea con el método para comprobar su efectividad.

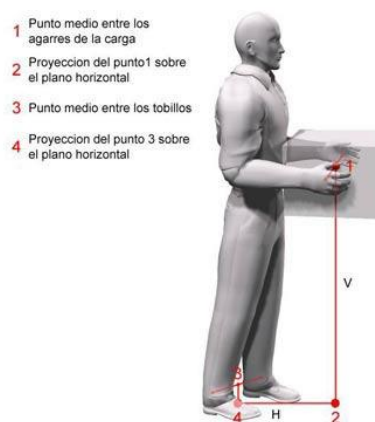


Ilustración 31 Medición de la posición de la carga respecto al cuerpo.

Los factores de corrección son valores que penalizan la tarea y sus valores fluctúan de 0 a 1.

### III.2.1 Desplazamiento vertical de la carga

Tabla 31 Desplazamiento vertical de la carga.

Desplazamiento vertical de la carga	Valor del factor de corrección
Hasta 25 cm.	1
Hasta 50 cm.	0,91
Hasta 100 cm.	0,87
Hasta 175 cm.	0,84
Más de 175 cm.	0

### III.2.2 Giro del tronco

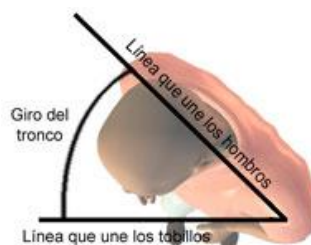





Ilustración 32 Medición del giro del tronco.

Tabla 32 Valores del factor de corrección correspondiente al giro del tronco.

Giro del tronco	Valor del factor de corrección
Sin giro.	1
Poco girado (hasta 30°).	0,9
Girado (hasta 60°).	0,8
Muy girado (90°)	0,7

### III.2.3 Tipo de agarre de la carga

Tabla 33 Valores del factor de corrección correspondiente al tipo de agarre.

Tipo de agarre	Valor del factor de corrección	
<b>Agarre bueno</b> (muñeca en posición neutral, utilización de asas, ranuras, etc...)		<b>1</b>
<b>Agarre regular</b> (muñeca en posición menos confortable utilización de asas, ranuras, etc... y sujeciones con la mano flexionada 90° alrededor de la caja.)		<b>0,95</b>
<b>Agarre malo</b>		<b>0,9</b>

### III.2.4 Frecuencia de la manipulación

Tabla 34 Frecuencia de la manipulación

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación.		
	Menos de 1 hora al día	Entre 1 y 2 horas al día.	Entre 2 y 8 horas al día.
	Valor del factor de corrección		
<b>1 vez cada 5 minutos.</b>	<b>1</b>	<b>0,95</b>	<b>0,85</b>
<b>1 vez/minuto.</b>	<b>0,94</b>	<b>0,88</b>	<b>0,75</b>
<b>4 veces/minuto.</b>	<b>0,84</b>	<b>0,72</b>	<b>0,45</b>
<b>9 veces/minuto.</b>	<b>0,52</b>	<b>0,30</b>	<b>0,00</b>
<b>12 veces/minuto.</b>	<b>0,37</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Más de 15 veces/minuto.</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

### **III.2.5 Duración total de la tarea en minutos**

Tiempo total de manipulación de la carga menos el tiempo total de descanso.

### **III.2.6 Distancia de transporte de la carga**

Distancia total recorrida transportando la carga durante todo el tiempo que dura la tarea, medida en metros.

### **III.2.7 Condiciones ergonómicas**

En este punto, se recopila la información que pueden influir negativamente en el riesgo.

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?
- ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?
- ¿Se puede desplazar el centro de gravedad?
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?
- ¿Son insuficientes las pausas?
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?
- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termo higrométricas extremas?
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?
- ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?

### III.2.8 Condiciones individuales

Son las características propias del trabajador que realiza el levantamiento.

¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?

¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?

¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?

¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado)?

¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorso-lumbares, etc.)?

¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?

¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?

Una vez finalizada la fase de recogida de datos, el método continúa realizando el cálculo del llamado **Peso Aceptable o peso límite de referencia**.

## III.3 CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE

El Peso aceptable se define como un límite de referencia teórico. Si el peso real de la carga es mayor que el Peso aceptable, el levantamiento conlleva riesgo y por tanto debería ser evitado o corregido.

El cálculo del Peso Aceptable parte un peso teórico recomendado, según la zona de manipulación de la carga, en condiciones ideales, en base al cuadro siguiente, también debe considerarse la población referida o grado de protección requerido.

### III.3.1 Obtención del Peso Teórico

Tabla 35 Tabla de obtención del valor del Peso Teórico recomendado  
En función de la zona de manipulación, en condiciones ideales de manipulación.

Altura	Separación con respecto al cuerpo o distancia horizontal de la carga al cuerpo	
	Posición de la carga cerca del cuerpo	Posición de la carga lejos del cuerpo
Altura de la cabeza	13 Kg.	7 Kg.
Altura de los hombros	19 Kg.	11 Kg.
Altura del codo	25 Kg.	13 Kg.
Altura de los nudillos	20 Kg.	12 Kg.
Altura de media pierna	14 Kg.	8 Kg.
<i>Datos válidos para el 85% de la población</i>		

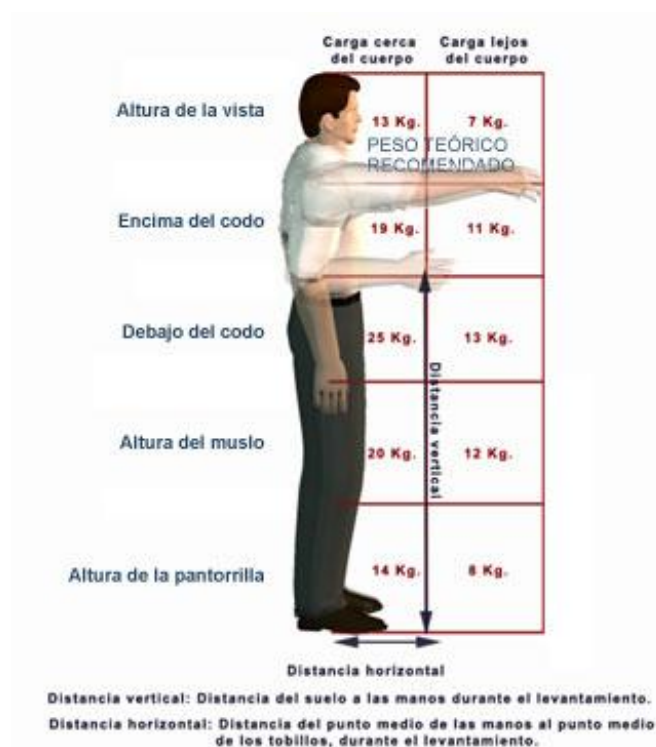


Ilustración 33 Representación de los posibles valores del Peso Teórico  
En función de la zona de manipulación, en condiciones ideales de manipulación.



### III.3.2 Factor de corrección de la población protegida

Los datos de Peso teórico son válidos, en general, para prevenir posibles lesiones al 85% de la población. Si se deseara proteger al 95% de la población los pesos teóricos se verían reducidos casi a la mitad (factor de corrección = 0,6), aumentando el carácter preventivo del estudio.

Si por el contrario se evaluara el riesgo para un trabajador de características excepcionales, especialmente entrenado para el manejo de cargas, los límites máximos de peso teórico aumentarían considerablemente (factor de corrección = 1,6), de manera que los resultados obtenidos por el método podrían exponer gravemente al resto de trabajadores menos preparados.

Tabla 36 Factor de corrección de la población protegida.

Grado de Protección	% Población protegida	Factor de corrección
En general	85%	1
Mayor protección	95%	0,6
Trabajadores entrenados	Datos no disponibles	1,6

La siguiente fórmula, ilustra el cálculo del valor del Peso Aceptable. En ella el Peso Teórico es corregido por las condiciones reales de manipulación de la carga representadas por los distintos factores de corrección.

<b>PESO ACEPTABLE (Kg)</b>	<b>=</b>	<b>Peso Teórico (kg)</b>	<b>*</b>	<b>Factores de corrección</b>				
				<b>factor de Población protegida</b>	<b>*</b>	<b>factor de Distancia vertical</b>	<b>*</b>	<b>factor de Giro</b>

Ecuación 4 Cálculo de Peso Aceptable

### III.4 ANÁLISIS DE LA TOLERANCIA DEL RIESGO

Obtenido el Peso Aceptable el método compara dicho valor con el Peso real de la carga para determinar la tolerancia del riesgo y si son necesarias o no medidas correctivas que mejoren las condiciones del levantamiento.

Tabla 37 Tolerancia del Riesgo en función del Peso real de la carga y del Peso Aceptable.

Comparación del Peso Real con el Peso Aceptable	Tolerancia del Riesgo	Medidas
Si el Peso Real de la carga es menor o igual al Peso Aceptable	<b>RIESGO TOLERABLE</b>	(*) No son necesarias medidas correctivas
Si el Peso Real de la carga es mayor que el Peso Aceptable	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>	Son necesarias medidas correctivas

(\*) Si alguno de los factores de corrección no cumple con las condiciones ideales de levantamiento (valor menor a la unidad), aún siendo el riesgo tolerable, pueden recomendarse medidas correctivas que corrijan dichas desviaciones mejorando la acción preventiva.

Al finalizar este análisis comparativo de peso real de la carga y peso aceptable, el método evalúa un último factor: la distancia transportada por el trabajador soportando la carga.

$$\text{Peso total transportado diariamente} = \text{Peso real de la carga} * \text{frecuencia de manipulación} * \text{duración total de la tarea}$$

Ecuación 5 Peso total transportado diariamente

La consulta de la tabla 38 permitirá al evaluador determinar si la distancia total recorrida y los kilos acumulados transportados, cumplen con los límites considerados como tolerables o por el contrario conllevan un riesgo excesivo.

Tabla 38 Límites de carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas en función de la distancia de transporte.

Distancia de transporte (metros)	Kilos/día transportados (valores máximos recomendados)
Hasta 10 m.	10.000 kg.
Más de 10m.	6.000 kg.

Por tanto, para la evaluación del riesgo en función de la distancia y la carga transportada se deberá realizar la siguiente comprobación:

Tabla 39 Tolerancia del Riesgo en función de la distancia y la carga transportada.

Distancia recorrida y peso transportado		Tolerancia del Riesgo
La distancia de transporte <= 10 m.	Peso transportado < 10.000 kg.	<b>RIESGO TOLERABLE (*)</b>
	Peso transportado > 10.000 kg.	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>
Distancia de transporte > 10 m.	Peso transportado < 6.000 kg.	<b>RIESGO TOLERABLE (*)</b>
	Peso transportado > 6.000 kg.	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>

(\*) La guía puntualiza, que desde el punto de vista preventivo no se debería transportar la carga distancias de más de 1 metro y nunca más de 10 m.

## ANEXO IV

### PROGRAMA DE VIGILANCIA MÉDICA

#### **IV.1 PRINCIPIOS GENERALES PARA LA VIGILANCIA MÉDICA**

1. Definición de los desórdenes musculo esqueléticos relacionados al trabajo.
2. Promoción del un reporte temprano de síntomas y evitando represalias que desalienten el reporte.
3. Acceso rápido al cuidado del trabajador sintomático.
4. Un mayor énfasis a tratamientos no quirúrgicos como descansos o pausas de recuperación en la mayoría de los casos.
5. Monitoreo médico de seguimiento a los trabajadores lesionados que retornan al trabajo, para prevenir la recurrencia del desorden, y
6. Establecimiento de un periodo apropiado de recuperación.

Clínicamente la mayoría de desordenes musculo esqueléticos relacionados al trabajo pueden ser divididos en tres categorías:

1. Agudo: menos de un mes desde el inicio.
2. Subagudo: Uno a tres meses desde el inicio.
3. Crónico: mayor a tres meses.

Un trabajador con un cuadro crónico lo suficientemente severo para retornar al trabajo está asociado a una pobre probabilidad de recuperación, siendo necesarias varios programas de rehabilitación. Sin embargo existe evidencia limitada de que estos programas puedan ser

parcialmente exitosos para lograr el retorno al empleo de los trabajadores lesionados (Feuerstein 1992).

## **IV.2 ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE VIGILANCIA BIOLÓGICAS Y SEGUIMIENTO PERIÓDICO AL PERSONAL EXPUESTO.**

### **IV.2.1 Justificación de un programa de vigilancia biológica**

El personal del área de sueros está expuesto a factores de riesgo ergonómico derivado de movimientos repetitivos, posturas forzadas y manipulación manual de cargas.

Los desordenes músculo esqueléticos relacionados al trabajo ocasionan daño a los tendones a sus membranas, a la lubricación sinovial del tendón, a los músculos, nervios y ligamentos de los hombros, codos, muñecas, manos, dedos, cuello y espalda, daños en las articulaciones en las cuales algunas fibras de un ligamento de soporte están rotas, o la continuidad prolongada de un ligamento intacto, la sobre extensión o sobre flexión de alguna parte de la musculatura y una amplia variedad de desórdenes marcados por la inflamación, degeneración, enajenación metabólica del tejido conectivo especialmente de las articulaciones y estructuras relacionadas incluyendo músculos, bursa, tendones y tejido fibroso.

### **IV.2.2 Objetivos del programa de vigilancia biológica**

El objetivo del presente protocolo de vigilancia médica es prevenir la aparición de problemas de salud relacionados con su trabajo.

### **IV.2.3 Criterios de Aplicación**

La población diana será los 12 operadores del área de sueros.

### **IV.2.4 Evaluación de riesgo**

Aplicación de los métodos descritos en los capítulos anteriores.

### **IV.2.5 Recopilación de la información**

Se tomará la información obtenida en la ficha médica relacionada a los antecedentes personales, laborales y familiares, exploración física y/o psíquica relacionados con el riesgo, cuestionario, indicadores biológicos, pruebas diagnósticas con validez, rendimiento, coste-efectividad y seguridad probados, información de reconocimiento inicial y sobre las valoraciones periódicas.

Adicionalmente se puede llevar un registro de incidencia y prevalencia, haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Incidencia} = \frac{\text{\# nuevos casos en 12 meses pasados} * 200.000}{\text{\#H-H trab. en los 12 meses}}$$

Ecuación 6 Indicador de incidencia

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{\# casos en 12 meses pasados} * 200.000}{\text{\#H-H trab. en los 12 meses}}$$

Ecuación 7 Indicador de prevalencia

### **IV.2.6 Frecuencia de encuestas**

1. Cuando se evidencie mediante la vigilancia pasiva o el análisis de tarea sugiera un aumento de los desórdenes musculoesqueléticos relacionados al trabajo o una preponderancia de los factores estresores ergonómicos.

2. Antes y después de la inducción previa a nuevos y/o cambios en el puesto de trabajo, tareas, herramientas y procesos.
3. Al ingreso de nuevos trabajadores.

#### **IV.2.7 Tareas de riesgo**

(Entre paréntesis se menciona el nervio más agredido).

##### **IV.2.7.1 Levantamiento, posicionamiento y transporte de Cargas**

- Cargas pesadas sobre el hombro (plexo braquial, supraescapular del serrato mayor).
- Cargas suspendidas por cinchas que apoyan sobre el hombro (plexo braquial, supraescapular, del serrato mayor)
- Levantar cargas y transportarlas con las manos con los brazos colgando (plexo braquial).

##### **IV.2.7.2 Trabajos Repetitivos**

- Prensión o pinza con la mano, sobre todo con flexión mantenida de la muñeca (mediano).
- Flexión y extensión de muñeca (mediano).
- Flexión y extensión de codo (cubital).
- Pronación-supinación de mano (radial, mediano).
- Elevación de los brazos por encima de los hombros (plexo braquial).
- Flexión y extensión del tobillo: pedales (tibial anterior y posterior, poplíteo).
- Marcha prolongada (femorocutáneo).

##### **IV.2.7.3 Apoyos prolongados o repetidos sobre superficies duras o aristas**

- Del talón de la mano (cubital, mediano).
- Del codo (cubital).

- De la cabeza del peroné (c. poplíteo e.).
- De los dedos de la mano: empuñadura de tijeras (radial sensitivo).

#### IV.2.7.4 Posturas Estáticas

- Brazos por encima de los hombros (plexo braquial).

Trabajo con las manos manteniendo los brazos extendidos horizontalmente (plexo braquial).

- Piernas cruzadas (c. poplíteo e.).
- De rodillas sentado sobre los talones (c. poplíteo e., tibial posterior).
- En cuclillas (c. poplíteo e.).
- Postura de Buda (c. poplíteo e.).
- Flexión del pie (tibial posterior).
- Extensión del pie (tibial anterior).

#### IV.2.8 Factores de Riesgo Biomecánicos y ergonómicos

Son riesgos exclusivamente laborales derivados de la exposición al agente, en este caso, mecánico. El riesgo aumenta en función del tiempo de exposición, la intensidad, y la reiteración de la presión.

Los factores de riesgo son los descritos en las tareas de riesgo fuentes de exposición, a los que se añade la frecuencia de manipulación.

Se enumeran los factores de riesgo admitidos

Características de la carga: La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Carga demasiado pesada o demasiado grande.
- Carga voluminosa o difícil de sujetar.
- En equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.



- Debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
- Su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe, cortes, etc.

Esfuerzo físico necesario: Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- Demasiado importante.
- Requiere de un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
- Movimiento brusco de la carga.
- El cuerpo está en posición inestable.
- Al alzar o descender la carga hay necesidad de modificar el agarre.

Características del medio de trabajo: Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

- El espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
- El suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o es resbaladizo.
- La manipulación manual de cargas no es a una altura segura y/o se adopta una postura incorrecta.
- La manipulación de la carga en niveles diferentes.
- El suelo o el punto de apoyo son inestables.
- La temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
- La iluminación no sea adecuada.
- Exista exposición a vibraciones.

Exigencias de la actividad: La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

- Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
- Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.

- Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
- Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

#### Frecuencia

Dada por el número de acciones técnicas por minuto, o el número de levantamientos y colocación de objetos por minuto manejados.

#### Duración

El tiempo de movimientos repetitivos, tiempo de manipulación de cargas, se debe valorar también el tiempo de recuperación, reposos, alimentación y tiempo en el cual el trabajador no está expuesto a factores de riesgo biomecánico.

#### Individuales:

- Extrínsecos: Ropa, calzado y otros efectos personales inadecuados. Insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- Otros: Edad, sexo, otro empleo, hábitos como la actividad deportiva o el consumo de tabaco, el embarazo, y otras actividades extraprofesionales como tareas del hogar, cuidado de personas (niños, minusválidos o ancianos), etc.
- Intrínsecos: Falta de aptitud física, patología dorsolumbar previa y sobrepeso.

Factores anatómicos, en presencia de los cuales los nervios son más vulnerables como:

- Fracturas o artrosis de clavícula, codo, muñeca o tobillo.
- Gangliones, tenosinovitis.
- Escoliosis dorsal, tórax enfisematoso (estrechan el espacio costo-clavicular).
- Aplasia de clavícula.
- Costilla cervical.
- Mega apófisis transversa C7, sobre todo si tiene forma ganchuda.
- Apófisis supraepitrocLEAR del húmero (se asocia al atrapamiento del cubital y del mediano).
- Túnel carpiano constitucionalmente estrecho.
- Deformidades traumáticas, degenerativas o congénitas de los desfiladeros.

Alteraciones metabólicas, hormonales, carenciales o tóxicas que pueden contribuir al estrechamiento de los desfiladeros nerviosos o hacer a los nervios más vulnerables por producir polineuropatía que puede ser sub-clínica. Son, entre otras, las siguientes:

- Artritis reumatoide.
- Amiloidosis.
- Colagenosis.
- Diabetes mellitus.
- Hipotiroidismo.
- Obesidad.
- Adelgazamiento intenso rápido.
- Gota.
- Embarazo.
- Anovulatorios.
- Menopausia.
- Ooforectomía bilateral.
- Alcoholismo/malnutrición.
- Carencia de Vitamina B12 (gastritis crónica, gastrectomía).
- Fármacos potencialmente neurotóxicos: Isoniazida, Difenilhydantoína, Antabús, Amiodarona, Cloramfenicol, Amitriptilina, Metronidazol, Perhexilina maleato, Citostáticos.
- Neuropatía con hipersensibilidad a la compresión (neuropatía tomacular). Es una neuropatía autosómica dominante con susceptibilidad familiar a las parálisis por compresión de nervios periféricos y a parálisis indoloras del plexo braquial. Tiene hallazgos electroneuro fisiológicos sugestivos. Se diagnostica por biopsia nerviosa con estudio de fibras separadas.

#### **IV.2.9 Mecanismos de acción**

Las alteraciones que más frecuentemente se asocian a los factores de riesgo biomecánico y ergonómico son musculares, tendinosas y ligamentosas, así como articulares. También podemos encontrarnos afectación ósea, neurológica, vascular y de la pared abdominal.

Los mecanismos que desencadenan estas alteraciones suelen ser estiramientos, roturas, roces o fricciones, presiones y sobredemandas a las estructuras orgánicas correspondientes. Pueden ser puntuales o persistentes.

#### **IV.2.10 Efectos sobre la salud**

Los efectos sobre la salud de una lesión nerviosa dependen de la arquitectura y función de la estructura neural afectada: plexo, nervio sensitivo, motor o mixto. Los síntomas sensitivos subjetivos (dolor, parestesias), objetivos (hipoestesia, anestesia), la pérdida de fuerza y los trastornos disautonómicos, producen discomfort y diferentes grados de incapacidad laboral transitoria o permanente.

Los síndromes por sobreesfuerzo repetido o trauma acumulativo en el puesto de trabajo, dentro de los cuales se integran las neuropatías por presión, están aumentando en todo el mundo hasta alcanzar proporciones epidémicas en algunas industrias. En los Estados Unidos durante los años 90 constituyeron el 60% de las enfermedades laborales. Casi dos millones de trabajadores tenían síntomas de síndrome del túnel carpiano. Aunque parte de este aumento puede deberse a una mejor y más precoz detección, un estilo de trabajo cada vez más competitivo y mecanizado también incide.

Las lesiones por sobreesfuerzo repetido de los miembros superiores afectan mayoritariamente a trabajadores jóvenes (20-40 años). No se ha evidenciado diferenciación entre trabajadores hombres y mujeres en la susceptibilidad a sufrir trastornos musculoesqueléticos, sin embargo las trabajadoras por sus aptitudes a las tareas repetitivas, están más expuestas. Los TME por trabajos repetitivos aparecen mayoritariamente durante los primeros cinco años de exposición al factor de riesgo. Además, tienen una importante tendencia a la recidiva. De todo ello se deduce la importancia de la labor preventiva mediante una detección temprana de las lesiones y la prevención mediante medidas de intervención ergonómica en los puestos de trabajo. Se ha detectado los siguientes efectos en la salud:

- Fatiga fisiológica
- Muscular : contracturas, calambres y rotura de fibras
- Tendinosa y ligamentosa: sinovitis, tenosinovitis, roturas, esguinces y bursitis
- Articular: artrosis, artritis, hernias discales

- Oseos: fracturas y fisuras
- Neurológicos: atrapamientos
- Vasculares: trastornos vasomotores
- Pared abdominal: hernias

Las lesiones por sobreesfuerzo repetido de los miembros superiores, mayoritariamente tendinosas y musculo esqueléticas, el síndrome del túnel carpiano constituye aproximadamente el 5% y las neuropatías cubitales el 3%. El resto de lesiones nerviosas constituyen una amplia miscelánea que no supera estos porcentajes. Según datos del Instituto Navarro de Salud Laboral, durante 1995 las neuropatías por presión constituyeron el 7,52% de casos incidentes con baja laboral, siendo algo más frecuentes entre las mujeres (9,20%) que entre los hombres (7,08%). La media de exposición al riesgo fue de 102 meses. En series quirúrgicas de síndrome del túnel carpiano, se achacaron al trabajo el 55% de los casos en mujeres y el 75% en hombres. En torno al 60% de los casos el síndrome es bilateral y en un 25% se asocia a neuropatía cubital en el canal de Guyon.

El miembro superior derecho es el más afectado, al menos entre los sujetos diestros. Es importante que el personal sanitario de los servicios de prevención esté bien informado de los factores de riesgo a los que están expuestos sus trabajadores en los diferentes puestos de trabajo.

## **IV.3 PROTOCOLO MÉDICO ESPECÍFICO**

### **IV.3.1 Historia laboral**

Se recogerán los datos de filiación y los de los profesionales sanitarios responsables del examen de salud, así como del Servicio de Prevención.

#### **IV.3.1.1 Exposición actual al riesgo**

Se recogen los riesgos del puesto y una descripción detallada del puesto, así como las medidas de protección empleadas. El resultado de la evaluación de riesgos deberá estar en poder de los profesionales cuando se haga el examen de salud. (Ver Anexo I).

#### **IV.3.1.2 Exposiciones anteriores (Anamnesis laboral)**

Se recogerán los puestos de trabajo anteriores del trabajador con expresión del tiempo y una somera descripción del puesto y de sus riesgos, tal y como se indica en el Anexo I.

### **IV.3.2 Historia clínica**

Incluirá anamnesis, exploración clínica inespecífica y exploración clínica específica, para la que proponemos una sistemática por regiones anatómicas, tal y como puede verse en el Anexo I.

### **IV.3.3 Control biológico y estudios complementarios específicos**

Se explica en el punto 6.3.5 que ninguna prueba complementaria debe ser obligatoria, pero que dejamos un espacio abierto para que el médico del trabajo pueda recoger los resultados de aquellas que hubiera solicitado.

#### IV.3.4 Criterios de valoración

Pueden verse con detalle más adelante en el punto 5.3.

Tabla 40 La valoración de los signos y síntomas se realiza en cinco grados

Grado 0	Ausencia de signos y síntomas.
Grado 1	Parestesias ligeras.
Grado 2	Grado 1 + dolor intermitente.
Grado 3	Grado 2 + limitación funcional.
Grado 4	Grado 3 + paresia o Raynaud.

**El grado 0** se asignará cuando el trabajador no presente signos ni síntomas sospechosos de neuropatía por presión.

**El grado 1** corresponde a la aparición de parestesias ligeras.

La parestesia es el síntoma más frecuente y precoz en las lesiones neurológicas periféricas de cualquier etiología y se corresponde con la irritación leve de las terminaciones nerviosas sensitivas; la alteración de la sensibilidad táctil puede también manifestarse como hipoestesia o disestesia.

**El grado 2** añade a las parestesias, en mayor o menor grado y duración, la presencia de dolor, habitualmente intermitente, y que indicará una acción más intensa del agente sobre el nervio periférico.

**El grado 3** se aplicará a los casos en que, a la presencia de parestesias y dolor, se suma la limitación funcional, indicativa de una intensidad más severa de la sintomatología neurológica sensitiva y/o de los primeros signos clínicos de lesión motora.

**El grado 4** supone el establecimiento de un claro déficit funcional por lesión motora y sensitiva que puede acompañarse del fenómeno de Raynaud. Previo diagnóstico etiológico, confirmará el cuadro clínico de neuropatía por presión.

### **IV.3.5 Exploración clínica específica y criterios de valoración**

Se ha creído conveniente dejar cerrados la mayoría de los aspectos del protocolo, no obstante en algunos apartados se ha dejado un espacio abierto para que sea cumplimentado por el médico del trabajo si lo estimara conveniente. Cuando parezca relevante, la movilidad se recogerá en grados.

#### **IV.3.5.1 Prueba de Phalen**

Indica neuropatía del mediano.

Procedimiento: Se examina el llamado “signo de la mano flexionada”, en el que el paciente mantiene las manos en flexión palmar durante 10 min. En esta posición, con el dorso de las manos en contacto, se produce un aumento de la presión en el túnel carpiano.

Valoración: La posición que adopta el dorso de las manos provoca parestesias en la zona del nervio mediano no solamente en individuos con síndrome del túnel carpiano, sino también en personas sanas. Si existe un síndrome del túnel carpiano, los síntomas empeoran al realizar la prueba.

#### **IV.3.5.2 Signo de Tinel**

Indica lesión del nervio mediano.

Procedimiento: La mano se sitúa en ligera flexión dorsal, apoyada sobre un pequeño almohadón en la mesa de exploración, y con un martillo de reflejos o con el dedo índice se percute sobre el nervio mediano en la articulación de la muñeca.

Valoración: Las parestesias y el dolor en la mano e incluso en el antebrazo indican un síndrome de compresión del nervio mediano (síndrome del túnel carpiano).

#### **IV.3.5.3 Prueba diferencial según Lasègue**

Diferenciación entre ciatalgia y dolor de cadera.

Procedimiento: El paciente se encuentra en decúbito supino. Con una mano el clínico sujeta el talón y con la otra la rodilla por la parte de delante. La pierna hiperextendida se



levanta lentamente hasta el punto en que aparece el dolor, y se registran entonces su tipo y su localización.

La prueba se repite y la pierna se flexiona por la articulación de la rodilla cuando se alcanza el punto doloroso.

Valoración: Un paciente afecto de irritación del nervio ciático presenta una disminución clara de las molestias cuando efectúa una flexión de la rodilla, que incluso pueden desaparecer completamente. Si existe una alteración de la articulación coxofemoral, el dolor se acentúa al efectuar una flexión más pronunciada de esta articulación.

Observación: El dolor que aparece como consecuencia de un trastorno de la articulación coxofemoral se localiza en la región inguinal y sólo de manera excepcional en la zona dorsolateral de la articulación.

Solamente si el dolor es dorsolateral puede ser difícil diferenciar una irritación radicular de una alteración de la articulación coxofemoral.

#### **IV.3.5.4 Signo de Schöber**

Mide el grado de flexibilidad de la columna vertebral lumbar.

Procedimiento: El paciente se encuentra en bidepestación. Se efectúa una marca sobre la piel en la zona correspondiente a la apófisis espinosa de la vértebra S1, así como 10 cm más arriba. En flexión anterior, la distancia entre las dos marcas cutáneas se amplía hasta 15 cm, mientras que en flexión posterior (reclinación) se acorta hasta 8-9 cm.

Valoración: Los cambios de la columna vertebral de tipo degenerativo e infeccioso conducen a una limitación de la movilidad de la columna y, con ello, de la flexibilidad de las apófisis espinosas.

#### **IV.3.6 Exploraciones complementarias**

Ninguna de ellas debe ser obligatoria, pero se dejará un espacio para que el médico del trabajo pueda recoger las que haya creído oportuno realizar, incluido el estudio de la respuesta cardiorrespiratoria al esfuerzo.

#### **IV.3.7 Periodicidad**

De modo general, la prioridad de los exámenes de salud de estos trabajadores depende de la evaluación del riesgo que se realice. En particular, y según el criterio del médico del trabajo, se seguirá lo siguiente:

1. Cuando el trabajador sea apto sin restricciones, sin riesgo personal y con riesgo laboral mínimo, el examen de salud podrá ser trianual o bianual. El riesgo laboral procede de la evaluación de riesgos.
2. Cuando existan restricciones en la aptitud o aparezca alguna circunstancia intercurrente, el reconocimiento será anual, y si el médico lo estimara conveniente podrá ser semestral o trimestral.

La racionalización de estos períodos diferentes va en beneficio de la eficacia preventiva, al poder dedicar más atención a los trabajadores que más lo requieran a juicio del médico del trabajo.

#### **IV.3.8 Formación**

La formación es básica para prevenir los daños en la salud de los trabajadores expuestos a manipulación de cargas. La formación deberá ser obligatoria y el médico del trabajo hará promoción de la salud con los trabajadores a riesgo, siendo aconsejable estrategias del tipo de las Escuelas de Espalda.

## **IV.4 CONDUCTA A SEGUIR SEGÚN LAS ALTERACIONES QUE SE DETECTEN POR EL SERVICIO DE PREVENCIÓN**

- Análisis y reestudio de las condiciones de trabajo si las alteraciones detectadas por el médico del trabajo lo aconsejan. Evaluación y control del riesgo.
- Rehabilitación y recuperación mediante el trabajo; optimizando en la medida de lo posible el puesto de trabajo como elemento rehabilitador.
- Cambio de puesto de trabajo.

Los criterios de valoración que se han consensuado para el protocolo propuesto son los siguientes:

### **IV.4.1 Apto sin restricciones**

Cuando el trabajador no presenta una afectación osteomuscular o en la anamnesis no revela una fatigabilidad anormal.

El trabajador podrá desempeñar su tarea habitual sin ningún tipo de restricción física ni laboral, siempre y cuando el trabajo se ajuste a la normativa legal en cuanto a Seguridad y Salud en el trabajo y haya recibido la información adecuada sobre los riesgos y los daños derivados de su trabajo.

### **IV.4.2 Apto con restricciones**

Tienen por objeto lograr la rehabilitación y recuperación laboral del trabajador que lo precise y muy especialmente la integración profesional del trabajador con incapacidad. Las restricciones podrán ser personales y/o laborales.

A. Personales: Implica la obligatoriedad de realizar las medidas higiénico-sanitarias prescritas por el médico para salvaguardar su salud y prevenir agravamientos de una afección anterior.

B. Laborales:

B.1. Adaptativas: implican la adaptación del entorno laboral al trabajador para la realización íntegra de las tareas propias de su puesto de trabajo.

B.2. Restrictivas: existe prohibición de realizar total o parcialmente tareas muy concretas y específicas de su puesto de trabajo.

#### **IV.4.3 No apto**

Calificación que recibe el trabajador cuando el desempeño de las tareas impliquen problemas serios de salud, o ésta le imposibilite la realización de las mismas y tanto en uno como en otro caso no sea posible la aplicación de calificación de apto con restricciones.

#### **IV.4.4 En observación**

Calificación que recibe el individuo que está siendo sometido a estudio y/o vigilancia médica a fin de determinar su grado de capacidad, valorando además su nivel de formación en relación con los riesgos de su puesto de trabajo.

En cualquier caso, la calificación de aptitud será el resultado de enfrentar el fisiograma del trabajador con el profesiograma del puesto de trabajo intentando en lo posible la readaptación laboral del individuo con lesiones y la integración social del minusválido.

## ANEXO V

### HISTORIA LABORAL

#### 1. Datos de filiación:

- N.º de historia clínica
- Fecha de realización
- Nombres
- Apellidos
- Sexo
- N.º de la seguridad social
- CI
- Fecha de nacimiento
- Dirección

#### 2. Datos del reconocimiento:

- Nombre del médico del trabajo
  - Licencia profesional
  - Fecha
  - Servicio de Prevención que realiza el reconocimiento
  - Tipo (propio, contratado)
  - Clase de reconocimiento
- Preocupacional \_\_\_\_\_ inicial \_\_\_\_\_ periódico \_\_\_\_\_ tras ausencia \_\_\_\_\_ enfermedad \_\_\_\_\_ otros \_\_\_\_\_

#### 3. Exposición actual al riesgo

- Ocupación
- Actividad de la empresa
- Nombre de la empresa

#### Datos Relativos al puesto de trabajo

- Antigüedad en el puesto de trabajo
- Descripción del puesto de trabajo

#### 4. Tipo de trabajo:

##### Tiempo de tarea:

Nº de horas/día en el trabajo:.....

o < 1 h / día.

o > 1 h y < 2 h / día.

o > 2 h / día y < 8 h / día.

Nº de horas/semana en el trabajo:.....

Tipo de tarea:

A) Carga y transporte de pesos:

- Levanta- Coloca \_\_\_\_\_ Empuja \_\_\_\_\_ Tracciona \_\_\_\_\_ Transporta \_\_\_\_\_
- Riesgo obtenido en la evaluación de riesgos: Mínimo \_\_\_\_\_ Mediano \_\_\_\_\_ Alto \_\_\_\_\_
- Cargas pesadas sobre el hombro.
- Cargas suspendidas por cinchas que apoyan sobre el hombro.
- Levantar cargas y transportarlas con las manos con los brazos colgando.

B) Movimientos forzados repetidos:

- Prensión pinza con la mano, sobre todo con flexión mantenida de la muñeca.
- Flexión y extensión de muñeca.
- Flexión y extensión de codo.
- Pronación-supinación de mano.
- Elevación de los brazos por encima de los hombros.
- Flexión y extensión del tobillo: pedales, etc.
- Marcha prolongada

C) Apoyos prolongados o repetitivos sobre superficies duras o aristas:

- Del talón de la mano.
- Del codo.
- De la cabeza del peroné.
- De los dedos de la mano: empuñadura de tijeras, etc.
- Presión de cinturones inadecuados.
- Presión de calzados inadecuados.

D) Posturas mantenidas:

- Brazos por encima de los hombros.
- Trabajo con las manos manteniendo los brazos extendidos horizontalmente.
- Piernas cruzadas.
- De rodillas sentado sobre los talones.
- En cuclillas.
- Postura de Buda.
- Flexión del pie.
- Extensión del pie.

E) Herramientas:

- Las que actúan por percusión: martillos, pistoletas neumáticas.
- Que actúan por rotación: cortadoras y muelas eléctricas.
- Percusión/rotación: taladros, etc.
- Con empuñadura corta y/o delgada y/o resbaladiza.
- Pesadas para uso repetitivo: martillo de carpintero, hacha, etc.

Herramientas y mandos que utiliza a diario (describir):.....

.....

Frecuencia de manipulación:

- 1 vez cada 5 minutos.
- 1 vez/minuto.
- 4 veces/minuto.
- 9 veces/minuto.
- 12 veces/minuto.
- 15 veces/minuto.

Turnos de trabajo (especificar):.....

.....

Pausas en el trabajo:

Pausas								
Horas	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª

Observaciones:.....

Nº de trabajadores expuestos a tareas de riesgo:.....

¿Han sido evaluados anteriormente los riesgos de su puesto de trabajo? Si o No

En caso afirmativo indicar la fecha aproximada de la última evaluación:.....

Anotar en caso de conocerlos, qué riesgos para la salud fueron detectados:

.....  
 .  
 .....

F) Exposición a tóxicos: Sí No

- Cadmio, fósforo (afectación ósea)
- Mercurio, talio, arsénico, alcohol ... (afectación sensibilidad)
- Manganeso, cobalto, alcohol, disolventes (afectación equilibrio)

Descripción detallada del puesto:

1. Características de la carga Sí No

Peso (Kg.): Entre Kg. y Kg.

Volumen difícil de manejar

Equilibrio inestable o contenido puede desplazarse

Manipulación a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo

2. Esfuerzo físico necesario

Exige torsión - flexión del tronco

Existe la posibilidad de un movimiento brusco de la carga

Cuerpo en posición inestable

Alzar o descender la carga variando el agarre

3. Medio de trabajo

Espacio libre insuficiente para la actividad

Suelo irregular o resbaladizo

Altura excesiva para manipulación manual de cargas

Postura forzada

Desniveles en suelo o plano de trabajo

Suelo o punto de trabajo inestable

Temperatura, humedad, circulación del aire e iluminación inadecuadas

Vibraciones

4. Exigencias de la actividad

Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral

Período insuficiente de reposo

Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte

Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular

Medidas de protección Siempre A veces Nunca  
 Faja lumbar  
 Medios auxiliares en la manipulación manual de cargas  
 Diseño adecuado del puesto  
 Pausas de trabajo frecuentes

#### 5. Exposiciones anteriores (ANAMNESIS LABORAL)

EMPRESA	ACTIVIDAD	OCUPACIÓN	TIEMPO (MESES)
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO:			

EMPRESA	ACTIVIDAD	OCUPACIÓN	TIEMPO (MESES)
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO:			

EMPRESA	ACTIVIDAD	OCUPACIÓN	TIEMPO (MESES)
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO:			

## HISTORIA CLÍNICA

#### 6. Anamnesis

- ¿Ha padecido o padece alguna enfermedad?
- Otros trastornos congénitos o adquiridos que repercutan
- Algo de lo anterior ¿Ha sido enfermedad profesional o accidente de trabajo? ¿Cuáles?

Antecedentes familiares relacionados

Antecedentes personales relacionados (Hábitos y antecedentes personales)

Fuma Sí Cig/día: No Ex-fumador ¿Desde cuándo fuma? (años) Sí No

¿Ha recibido formación adecuada para realizar sus tareas en su puesto de trabajo?

#### 7. Exploración clínica inespecífica

- Peso
- Talla
- Índice de Quetelet
- Frecuencia cardíaca
- Presión arterial
- Auscultación cardiopulmonar



- Palpación abdominal (hernias)
- Mano dominante: D I
- Síntomas sensitivos:
  - Parestesias
  - Disestesias
  - Insensibilidad
  - Dolor Irradiado
 En caso afirmativo describir:.....
- Motores:
  - Debilidad
  - Amiotrofia.
 En caso afirmativo describir:.....
- Fenómeno de Raynaud:
- SI: D I
- No
- ¿Desde cuando tiene los síntomas? días:\_\_\_ meses: \_\_\_ años:\_\_\_
- Evolución de los síntomas:
- Progresiva.
- Fluctuante.
- Intermitente.
- ¿Aparecen o se agrava durante el trabajo?: SI o No
- ¿Mejoran o desaparecen con el descanso?: SI o No
- ¿Se desencadenan por alguna actividad o postura concreta?
- SI: \* Fuera del trabajo: SI (describir): No
- \* En el trabajo: SI (describir): No
- No
- ¿Presentan lesiones similares otros compañeros de trabajo? Si o No
- ¿Practica algún deporte con regularidad?
- .....
- ¿Realiza tareas domésticas?
- .....
- .....
- ¿Se dedica a alguna actividad extralaboral en la que realice posturas forzadas?
- .....
- .....
- Mencione sus aficiones:
- .....
- .....

#### 8. Cuestionario de síntomas osteomusculares

RESPONDA EN TODOS LOS CASOS	RESPONDA SOLAMENTE SI HA TENIDO PROBLEMAS	
Usted ha tenido en los últimos 12 meses problemas (dolor, curvaturas, etc...) a nivel de:	Durante los últimos doce meses ha estado incapacitado-a para su trabajo (en casa o fuera) por causa del problema	¿Ha tenido problemas en los últimos siete días?
Nuca: Sí No	Sí No	Sí No
Hombros:	Sí No	Sí No
Hombro derecho: Sí No		
Hombro izquierdo: Sí No		
Ambos hombros: Sí No		
Codos:	Sí No	Sí No
Codo derecho: Sí No		
Codo izquierdo: Sí No		
Ambos codos: Sí No		

Puños/manos: La derecha:      Sí      No La izquierda:    Sí      No Ambos:            Sí      No		Sí      No	Sí      No
Columna alta (dorso):      Sí      No		Sí      No	Sí      No
Columna baja (lumbares):    Sí      No		Sí      No	Sí      No
Caderas: Derecha:              Sí      No Izquierda:            Sí      No		Sí      No	Sí      No
Rodilla: Derecha:              Sí      No Izquierda:            Sí      No		Sí      No	Sí      No
Tobillos/pies: Derecho:              Sí      No Izquierdo:            Sí      No		Sí      No	Sí      No

## 9. Exploración clínica específica

### COLUMNA VERTEBRAL DESVIACIÓN DEL EJE ANTERO-POSTERIOR

Curvas Fisiológicas Ant-Post	Normal	Aumentada	Disminuida
Cervical			
Dorsal			
Lumbar			

### DESVIACIONES DEL EJE LATERAL

Eje lateral	Normal	Concavidad derecha	Concavidad izquierda
Dorsal			
Lumbar			

### MOVILIDAD - DOLOR

	Flexión	Extensión	Lateraliz. izquierda	Lateraliz. derecha	Rotación derecha	Rotación izquierda	Irradiación
Cervical							
Dorso lumbar							

EXPLORACIÓN			+/-
Lasègue	Dch.		
	Izq.		
Schöber	Dch.		
	Izq.		

## PALPACIÓN

	Apófisis espinosas dolorosas	Contractura muscular
Columna cervical		
Columna dorsal		
Columna lumbar		

## ARTICULACIONES: MOVILIDAD - DOLOR

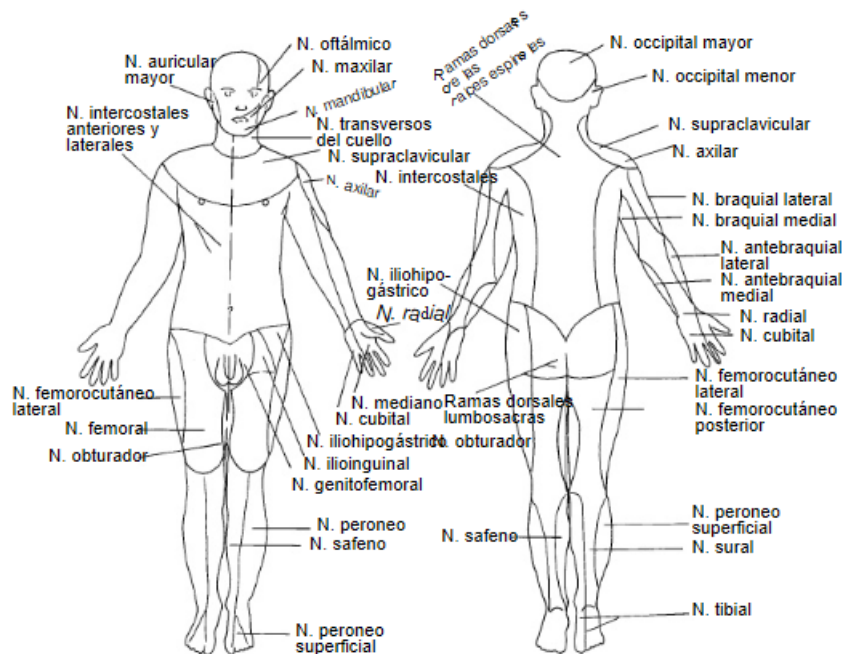
Articulación		Abducc.	Adducc.	Flexión	Extens.	Rot. Ext.	Rot. Int.	Irrad.	Alt. Masa Muscular
Hombro	Dch.								
	Izq.								
Codo	Dch.								
	Izq.								
Muñeca	Dch.								
	Izq.								
Cadera	Dch.								
	Izq.								
Rodilla	Dch.								
	Izq.								
Tobillo	Dch.								
	Izq.								

EXPLORACIÓN		+/-
Test de Phalen	Dch.	
	Izq.	
Test de Tinel	Dch.	
	Izq.	

		Varo	Valgo
Codo	Dch.		
	Izq.		
		Cavo	Plano
Pie	Dch.		
	Izq.		

## SIGNOS Y SÍNTOMAS

Grado 0	Ausencia de signos y síntomas.
Grado 1	Dolor en reposo y/o existencia de sintomatología sugestiva.
Grado 2	Grado 1 más contractura y/o dolor a la movilización.
Grado 3	Grado 2 más dolor a la palpación y/o percusión.
Grado 4	Grado 3 más limitación funcional evidente clínicamente.



#### 10. Control biológico y estudios complementarios específicos

#### 11. Valoración de la aptitud médico-laboral

1. Apto sin restricciones
2. Apto con restricciones
  - 2.1. Personales
  - 2.2. Laborales
    - 2.2.1. Restrictivas
    - 2.2.2. Adaptativas
3. No apto
4. En observación

Observaciones: