



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE POSGRADO**

**TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL
Y SALUD OCUPACIONAL**

**TEMA
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE PUESTOS DE
TRABAJO DIRIGIDOS A LOS FACTORES DE
RIESGO ERGONÓMICO, EN EL ÁREA DE
SERIGRAFÍA DE UNA COMPAÑÍA DE BOLÍGRAFOS**

**AUTOR
DR. MORLA RIVAS MIGUEL EDUARDO**

**DIRECTOR DE TESIS
ECON. VILLA GLEZ EULALIA, PHD.**

**2015
GUAYAQUIL – ECUADOR**

DECLARATORIA DE AUTORÍA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo
C.C. 0908630585

DEDICATORIA

A Dios, y a mi Familia, por acompañarme y guiarme en cada reto trazado en mi vida; enseñándome que con fuerza de voluntad y perseverancia todo es posible.

AGRADECIMIENTO

A la empresa BIC Ecuador por permitir tomar información y datos de sus procesos productivos para realizar el presente trabajo; de forma especial a mis compañeros de la Maestría.

ÍNDICE GENERAL

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|--------------------|-------------|
| | PRÓLOGO | 1 |

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| 1.1 | Descripción de la situación problemática | 2 |
| 1.2 | Formulación del problema | 3 |
| 1.3 | Hipótesis | 3 |
| 1.4 | Objetivos | 3 |
| 1.4.1 | Objetivo General | 3 |
| 1.4.2 | Objetivos Específicos | 3 |
| 1.5 | Justificación del Problema | 4 |
| 1.6 | Alcance | 5 |
| 1.7 | Limitaciones | 6 |

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|---|-------------|
| 2.1 | Bases Teóricas | 7 |
| 2.1.1 | Evolución de la Seguridad y Salud en el trabajo | 7 |
| 2.1.2 | Normativas de Seguridad y Salud Ocupacional en el Ecuador | 9 |

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| 2.2 | Definición de Ergonomía | 9 |
| 2.3 | Objetivos de la Ergonomía | 10 |
| 2.4 | Riesgos Ergonómicos | 11 |
| 2.5 | Lesiones más frecuentes derivadas de riesgo Ergonómico | 12 |
| 2.6 | Factores que contribuyen a la aparición de TME | 13 |
| 2.7 | Clasificación de la Ergonomía | 14 |
| 2.8 | La Biomecánica | 15 |
| 2.9 | Biomecánica Ocupacional | 16 |
| 2.10 | La Antropometría | 17 |
| 2.11 | Movimientos Repetitivos | 18 |
| 2.12 | Métodos utilizados para estudios Ergonómicos | 19 |
| 2.13 | Identificación y caracterización de BIC Ecuador | 20 |
| 2.13.1 | Información de la empresa | 20 |
| 2.13.2 | Ubicación de BIC Ecuador ECUABIC S.A. | 20 |
| 2.13.3 | Datos de identificación de la empresa | 21 |
| 2.13.4 | Actividad Productiva | 21 |
| 2.13.5 | Número de trabajadores, distribución y centros de trabajo | 22 |
| 2.14 | Políticas en Seguridad y Salud Ocupacional | 23 |
| 2.14.1 | Política de Control Ambiental, Salud y Seguridad | 23 |
| 2.14.2 | Objetivo | 23 |
| 2.14.3 | Política | 24 |
| 2.15 | Estructura orgánica de la compañía | 25 |
| 2.16 | Flujograma de las operaciones | 26 |
| 2.17 | Serigrafía | 28 |
| 2.17.1 | Historia de la Serigrafía | 28 |
| 2.17.2 | Definición de Serigrafía | 28 |
| 2.18 | Descripción de procesos del área de Serigrafía | 30 |
| 2.18.1 | Revelado de la Malla | 30 |
| 2.18.2 | Recepción del producto a ser impreso | 31 |

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| 2.18.3 | Preparación de los colores de la tinta e impresión | 31 |
| 2.18.4 | Calibración de la máquina | 31 |
| 2.19 | Antecedentes de la investigación | 32 |
| 2.19.1 | Antecedentes Investigativos | 32 |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|--|-------------|
| 3.1 | Diseño Metodológico | 33 |
| 3.1.1 | Marco Metodológico | 33 |
| 3.1.2 | Investigación descriptiva | 33 |
| 3.1.3 | Investigación de campo | 34 |
| 3.1.4 | Población y Muestra | 34 |
| 3.1.5 | Recopilación de Información | 35 |
| 3.2 | Metodología aplicada en esta investigación | 36 |
| 3.2.1 | Norma ISO 12295/2014 | 36 |
| 3.2.2 | Cuestionario Nórdico de KUORINKA | 37 |
| 3.2.3 | Método OCRA | 38 |
| 3.2.4 | Aplicación del Método OCRA | 39 |

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|---|-------------|
| 4.1 | Posibles problemas y priorización de los mismos | 49 |
| 4.2 | Métodos Cualitativos | 49 |
| 4.2.1 | Resultados de la evaluación Ergonómica ISO/TR 12294/2014 | 49 |

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|-------------------------------------|-------------|
| 4.2.2 | Resultados del cuestionario Nórdico | 50 |
| 4.3 | Métodos Cuantitativos | 52 |
| 4.3.1 | Resultados del Check List OCRA | 52 |

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|-----------------------------|-------------|
| 5.1 | Conclusiones | 64 |
| 5.2 | Recomendaciones | 65 |
| | GLOSARIO DE TÉRMINOS | 66 |
| | ANEXOS | 72 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 81 |

ÍNDICE DE CUADROS

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|---|-------------|
| 1 | Factores que contribuyen a la aparición de TME | 13 |
| 2 | Distribución por Áreas de Trabajo | 22 |
| 3 | Número Total de trabajadores por edades | 22 |
| 4 | Distribución por años de trabajo | 23 |
| 5 | Morbilidad del Área de Serigrafía | 29 |
| 6 | Comparación de enfermedades músculo-esqueléticas | 30 |
| 7 | Etapas, métodos y naturaleza | 36 |
| 8 | Fórmulas de obtención del índice Check List OCRA de un puesto | 40 |
| 9 | Tabla para la evaluación de la Duración Neta de la tarea repetitiva y del ciclo | 40 |
| 10 | Tabla de puntuación de los factores de recuperación | 41 |
| 11 | Tabla de puntuación del factor de frecuencia para acciones técnicas dinámicas | 42 |
| 12 | Tabla de puntuación del factor de frecuencia para acciones técnicas estáticas | 42 |
| 13 | Acciones | 43 |
| 14 | Escala de BORG CR-10 | 43 |
| 15 | Puntuación del factor de fuerza con fuerza moderada (3-4 puntos en la Escala de BORG) | 43 |
| 16 | Fuerza Intensa (5-6-7 puntos en la escala de BORG) | 44 |
| 17 | Puntuación del factor de postura para el hombro | 44 |
| 18 | Puntuación del factor de postura para el codo | 45 |
| 19 | Puntuación del factor de postura para la muñeca | 45 |
| 20 | Tipos de agarre | 45 |
| 21 | Puntuación del factor de postura para la sangre | 46 |
| 22 | Puntuación de los movimientos estereotipados | 46 |

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|---|-------------|
| 23 | Puntuación de los factores adicionales | 47 |
| 24 | Puntuación del ritmo de trabajo | 47 |
| 25 | Puntuación para el multiplicador de duración neta del movimiento repetitivo | 48 |
| 26 | Tabla de clasificación del índice Check List OCRA y escala de color para el riesgo asociado al índice | 48 |
| 27 | Etapas de la investigación | 49 |
| 28 | Resultados de procedimientos de la Norma ISO 12294 | 50 |
| 29 | Resultados de la encuesta nórdica | 52 |
| 30 | Check List OCRA – Ficha 1 | 53 |
| 31 | Check List OCRA – Ficha 2 | 54 |
| 32 | Check List OCRA – Ficha 3 | 55 |
| 33 | Check List OCRA – Ficha 4 | 56 |
| 34 | Check List OCRA – Ficha 5 – 1 | 57 |
| 35 | Check List OCRA – Ficha 5 – 2 | 58 |
| 36 | Check List OCRA – Ficha 6 | 58 |
| 37 | Check List OCRA – Ficha de resultados | 59 |
| 38 | Check List OCRA | 63 |
| 39 | Plan de trabajo mensual para el área de serigrafía en los 6 primeros meses | 65 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|---|-------------|
| 1 | Imagen del Área de BIC Ecuador | 20 |
| 2 | Coordenadas UTM de BIC Ecuador | 21 |
| 3 | Estructura orgánica de la compañía | 25 |
| 4 | Flujograma de procesos de la fabricación de los componentes del bolígrafo | 26 |
| 5 | Flujograma de procesos en el área de serigrafía | 27 |
| 6 | Distribución de las áreas del cuestionario nórdico | 38 |
| 7 | Factores de riesgo identificación con ISO 12294 | 50 |
| 8 | Fotografía de trabajo | 60 |
| 9 | Fotografía de trabajo | 60 |
| 10 | Fotografía de trabajo | 61 |
| 11 | Fotografía de trabajo | 61 |
| 12 | Fotografía de trabajo | 62 |
| 13 | Fotografía de trabajo | 62 |
| 14 | Fotografía de trabajo | 62 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| N° | Descripción | Pág. |
|-----------|----------------------|-------------|
| 1 | Cuestionario Nórdico | 73 |
| 2 | Cuestionario Nórdico | 74 |
| 3 | Cuestionario Nórdico | 75 |
| 4 | Cuestionario Nórdico | 76 |
| 5 | Cuestionario Nórdico | 77 |
| 6 | Cuestionario Nórdico | 78 |
| 7 | Cuestionario Nórdico | 79 |
| 8 | Cuestionario Nórdico | 80 |

AUTOR: DR. MORLA RIVAS MIGUEL EDUARDO
TEMA: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE PUESTOS DE TRABAJO DIRIGIDOS A LOS FACTORES DE RIESGO ERGONÓMICO, EN EL ÁREA DE SERIGRAFÍA DE UNA COMPAÑÍA DE BOLÍGRAFOS.
DIRECTOR: ECON. VILLA GLEZ EULALIA, PHD.

RESUMEN

El siguiente resumen se plantea la posibilidad de utilizar un estudio ergonómico en el área de Serigrafía en Bic Ecuador, lo que demuestra la presencia de movimientos repetitivos de miembros superiores que podrían causar lesiones osteo musculares. Con el fin de llegar a conclusiones válidas, la existencia de riesgos ergonómicos se comprobó en primer lugar por la aplicación de la ISO 12295/2014 como un método cualitativo estándar, que dio resultados en una idea fundamental para los movimientos repetitivos. Luego se tomó una encuesta de percepción de riesgo ergonómico, se llama la Encuesta Nórdica que es un método cualitativo, y sus resultados mostraron que el 66,66% de los encuestados tenía la presencia de dolor en el hombro izquierdo y región lumbar. Por último, una evaluación de la situación de riesgo ergonómico se realizó mediante el uso de la aplicación Ocra Check List, método cuantitativo, que indica que hay un índice de riesgo de 13,9% nivel inaceptable (nivel de luz) debido a trabajos repetitivos. Una vez que hemos mostrado y valorado los riesgos ergonómicos, llegamos a la conclusión de que la exposición a los movimientos repetitivos de miembros superiores es la causa principal de los trastornos músculo-esqueléticos que sufren los operadores de la zona de máquinas de impresión de pantalla.

PALABRAS CLAVES: Check, List, Ocra, Ergonómico, Trastornos, Musculoesqueléticos, Salud, Seguridad, Higiene, Industrial, Ocupacional

Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo
C.C. 0908630585

Econ. Villa Glez Eulalia, Phd.
Director de Tesis

AUTHOR: DR. MORLA RIVAS MIGUEL EDUARDO
SUBJECTC: PROPOSAL FOR IMPROVEMENT OF WORKING PLACES
LED TO ERGONOMIC RISK FACTORS IN THE AREA OF
A SCREEN PRINTING COMPANY PENS.
DIRECTOR: ECON. VILLA GLEZ EULALIA, PHD.

ABSTRACT

The following summary raises the possibility of using an ergonomic study in the area of Screen Printing in Bic Ecuador, which shows the presence of repetitive movements of upper limbs that could cause osteo muscle injuries. In order to reach valid conclusions, the existence of ergonomic risks was first checked by the application of the ISO 12295/2014 as a standard qualitative method, which gave results in a critical idea for repetitive movements. Then a survey of ergonomic risk perception was taken, it is called the Nordic Survey which is a qualitative method, and its results showed that the 66.66% of the respondents had the presence of pain in the left shoulder and lumbar region. Finally, a situational evaluation of ergonomic risk was performed by using the Check List Ocro application, quantitative method, that indicated that there is a risk index of 13,9% unacceptable level (light level) because of repetitive jobs. Once we have shown and valued the ergonomic risks, we concluded that exposure to repetitive movements of upper limbs is the main cause of musculoskeletal disorders that suffer the operators of the Screen Printing machines area.

KEY WORDS: Check, List, Ocro, Ergonomic, Disorders, Musculoskeletal, Safety, Industrial, Hygiene, Occupational, Health.

Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo
C.C. 0908630585

Econ. Villa Glez Eulalia, Phd.
Thesis Director

PRÓLOGO

Esta tesis plantea la posibilidad, que mediante la identificación de los factores de riesgo ergonómicos , ya sea por observación directa, por la aplicación de encuestas de percepción o por la cuantificación de los movimientos repetitivos se puedan mejorar las condiciones de trabajo en el área de Serigrafía de la Compañía Bic Ecuador.

A pesare de ser un área de intenso trabajo sobretodo en temporada alta, como es el ingreso a clases y fin de año, no se han realizado estudios ergonómicos previos, que nos permitan mejorar las condiciones de los puestos de trabajo.

La ejecución de todos los trabajos para levantar información del área, se realizó directamente en el área de trabajo y con la intervención de los 4 operadores de las máquinas de impresión manual con que cuenta la planta.

Mediante el análisis de los resultados me permito hacer recomendaciones para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo y disminuir los trastornos musculo esqueléticos presentes entre los operadores.

Además, las recomendaciones generales que planteo, bien podrían ser aplicar a los otros puestos de trabajo del resto de la planta, para precautelar desde el punto de vista ergonómico la integridad y buen estado de salud de los trabajadores, y evitar la presencia de enfermedades profesionales.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción de la Situación Problemática

BIC ECUADOR (ECUABIC) S. A. Es una empresa que se dedica a la elaboración de Bolígrafos de plástico, en sus modelos Cristal y Fino, comprendiendo el proceso de elaboración de sus componentes, a través de procesos de moldeo de plásticos y de Ensamblaje de sus componentes. Como complemento a la elaboración de los bolígrafos, la compañía ofrece la impresión promocional de todos los productos comercializados en el Ecuador.

BIC ECUADOR (ECUABIC) S. A. cuenta con 2 centros de trabajo, uno en Guayaquil, donde funciona la matriz de Ecuador, oficinas administrativas, y los procesos productivos y otro centro en Quito, donde funcionan exclusivamente oficinas de ventas.

Dentro de las actividades que realiza la compañía de Bolígrafos, está la de impresión de publicidad en cualquiera de los productos que la compañía comercializa, esta es el área de Serigrafía, y en la que dentro del programa de investigación de enfermedades profesionales, se ha identificado el riesgo ergonómico que a pesar de estar presente y haber sido relacionado con sintomatología musculo esquelética nunca ha sido medido ni se han propuesto acciones correctivas, a diferencia de los otros factores como ruido, temperatura, radiaciones, vapores orgánicos, que si han sido medidos y aplicado los correctivos. Los factores de riesgo ergonómico dentro de la observación de los puestos de trabajo, se ha identificado como uno de los más relevantes por lo que va a ser objeto de

estudio, medición, análisis y corrección de así requerirlo, tomando en cuenta la actividad de los operadores y el tiempo en que la realizan.

1.2 Formulación del Problema

¿La exposición del personal del área de Serigrafía a factores de riesgo Ergonómico de una manera continua, podrían desencadenar lesiones Osteo articulares?

A pesar de esta realidad nunca antes se ha realizado ningún estudio para medir este impacto en los trabajadores.

1.3 Hipótesis

Mediante una propuesta de mejoramiento ergonómico de puestos de trabajo es posible minimizar la incidencia de los factores de riesgo ergonómico en el área seleccionada.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Proponer un programa de intervención dirigido al mejoramiento ergonómico de los puestos de trabajo, que contribuya a la reducción de los factores de riesgo que provocan lesiones osteo articulares.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Identificar factores de riesgos ergonómicos que provocan lesiones osteo articulares en los trabajadores.
2. Analizar las condiciones laborales en los puestos de trabajo en el área de serigrafía.
3. Analizar de forma crítica los estudios ergonómicos precedentes acerca

en el área de Serigrafía y la incidencia de este factor de riesgo sobre los puestos de trabajo.

4. Proponer sistema de medidas que contribuyan a la reducción de los efectos de los factores de riesgos ergonómicos.

1.5 Justificación del Problema

En el área de Serigrafía, como en cualquier área de la compañía, los trabajadores están expuestos a numerosos factores de riesgo entre los que tenemos: Ruido, temperatura, iluminación, inhalación de vapores orgánicos, cargas psicológicas y movimientos repetitivos y posturas forzadas identificadas en la matriz de riesgo de esta área.

A pesar de haberse intervenido activamente en la medición tanto del factor de riesgo como de las consecuencias en el operador de las máquinas entre los que tenemos: mediciones de ruido, de O₂, CO₂, particulados, Luxes, temperatura en el área, y la posible afectación al ser humano mediante análisis periódicos de audiometrías, espirometría, exámenes de sangre que están contemplados dentro del programa de investigación de enfermedades ocupacionales y en el de la vigilancia de la Salud, el factor de riesgo Ergonómico no ha sido ni medido ni relacionado con sintomatología que nos haga pensar en la incidencia de estos factores, en la aparición de patologías osteomusculares a pesar de que se encuentran presentes durante las 8 horas de trabajo los 5 o 6 días de trabajo continuo.

La naturaleza de las acciones del trabajo registradas en esta área que consisten en la puesta de forma manual del bolígrafo o producto publicitario a ser impreso, genera constantemente movimientos repetitivos y posturas forzadas que van a ser estudiados, medidos y analizados mediante un estudio ergonómico que al final sirva de herramienta para

poder proponer un programa de intervención a los factores de riesgo ergonómico y así contribuir al mejoramiento de los puestos de trabajo.

Es totalmente viable hacer el estudio de las condiciones de trabajo y analizar los factores de riesgo que inciden sobre estas áreas de trabajo, que podrían influir en la salud de los operadores del área de serigrafía. Se puede aplicar un método de medición universal, aprobadas por normas internacionales y así obtener el nivel de riesgo ergonómico en ese puesto de trabajo.

Es factible obtener información de los archivos del Departamento Médico de la Empresa y del Área de Seguridad Industrial, realizar las mediciones periódicas que están programadas y financiadas dentro de la compañía y que se vienen realizando desde hace por lo menos 4 años atrás, para monitorear el número de obreros expuestos por éstos factores así como medir y compararlas anualmente, en el que tendríamos que incluir el estudio ergonómico sujeto de esta tesis.

Mediante esta propuesta será posible identificar los factores de riesgo y medirlos, con la finalidad de determinar si se encuentran parámetros fuera de una norma y que puedan alterar la salud de los trabajadores, corregirlas y mejorar su desempeño laboral, precautelando la salud de los mismos.

De esta forma cambiar las condiciones de trabajo para hacer los puestos de trabajo áreas más seguras y precautelar de esta manera la aparición de enfermedades ocupacionales.

1.6 Alcance

El estudio ergonómico va a ser aplicado a todo los operadores del área de serigrafía que son aproximadamente 8 operadores en la ciudad

de Guayaquil, y que son en su totalidad de sexo masculino.

1.7 Limitaciones

Dentro de las limitaciones las más importantes van a ser el tiempo de ejecución y de entrega de los resultados ya que estamos limitados a 2 meses para entregar los resultados.

CAPITULO II

MARCO CONCEPTUAL

2.1 Bases Teóricas

2.1.1 Evolución de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Ha transcurrido mucho tiempo para que la Seguridad y Salud en el trabajo sea tomada en cuenta por los empleadores como parte de sus planes prioritarios, posiblemente el trabajo de minero, sea lo primero que se haya tenido en cuenta en este tipo de estudios, por la cantidad de víctimas y lesiones que se produjeron.

Hace 4000 años AC en Egipto ya el faraón imponía normas de trabajos a su pueblo que fueron implementadas mediante talleres y en Mesopotamia 2000 años AC se planteó el código legal de Hammurabi, donde los pueblos babilónicos denunciaban sus derechos y obligaciones para con su pueblo también.

Pero no fue hasta que Hipócrates 400 años AC, que describe la intoxicación saturnina como producto del trabajo con plomo, que se consideró una enfermedad ocupacional.

Plinio el Viejo en 23-79 a.c en su enciclopedia de Ciencias Naturales describe un número de enfermedades ocupacionales que las denomina enfermedades de los esclavos.

En 1700 Bernardino Ramazzini publica la obra: Disertación en Torno a las Enfermedades del Trabajo (Ramazzini, 1700) y entre los puntos más

relevantes abordados en la obra se encuentran:

- Observación de la supuesta causa de daño profesional
- Examen clínico del trabajador para determinar la influencia del trabajo sobre la salud
- Documentación sobre el tema
- Normas higiénicas y medidas de prevención individual y colectiva

En 1919 surge la primera organización internacional del trabajo en la que estaban involucrados los gobiernos participantes, los empleadores y los trabajadores cuya finalidad fue impulsar la justicia social y laboral, mejorando las condiciones de vida y del trabajo haciéndolo un lugar más seguro y con derechos.

En Ecuador, en el año 1938 ya se hablaba en el Código del Trabajo de la responsabilidad patronal, y ya se habla de seguridad en el trabajo

A partir de 1950 se han desarrollado nuevas formas de contribuir al desarrollo económico, lo cual ha hecho que aparezcan nuevos riesgos de accidentabilidad y enfermedad profesional, por lo que surge la necesidad de implementar nuevos programas de salud ocupacional para cada empresa, haciendo que el trabajador se motive en aplicarla para el bien propio.

Con el desarrollo de las máquinas y la aparición de la revolución industrial aumentaron los accidentes de trabajo, obligando a los estados a buscar soluciones propias y especiales ante la muerte de los trabajadores, originando así la necesidad de la salud ocupacional y definición jurídica de accidentes de trabajo.

En el año 1954 se incorpora el seguro de riesgo de trabajo en el código del trabajo, en el 1964 ya se crea un decreto sobre el seguro de

accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, punto de partida para que los funcionarios del Riesgo del Trabajo de IESS con normativas y recomendaciones de la OIT, incorporen y amplíen las consideradas enfermedades profesionales y los conceptos de prevención de riesgos.

2.1.2 Normativas de Seguridad y Salud Ocupacional en el Ecuador

Uno de los reglamentos que rigen la Seguridad y Salud Ocupacional en el Ecuador es el Decreto Ejecutivo 2393.

Disposiciones Generales Art. 1.- Ámbito de Aplicación.- Las disposiciones del presente Reglamento se aplicarán a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. (Universidad Técnica de Manabí - Portal Web Institucional, 2015)

2.2 Definición de Ergonomía

(Wikipedia, 2015), dice que: “La **ergonomía** es la disciplina que se encarga del diseño de lugares de trabajo, herramientas y tareas, de modo que coincidan con las características fisiológicas, anatómicas, psicológicas y las capacidades del trabajador¹ Busca la optimización de los tres elementos del sistema (humano-máquina-ambiente), para lo cual elabora métodos de estudio de la persona, de la técnica y de la organización.”

Se podría definir como las leyes del trabajo. Es una ciencia que se aplica actualmente a la relación de la capacidad o posibilidades del ser humano relacionado con los puestos de trabajo, las máquinas y el ambiente de trabajo.

“Derivado del griego ergon, ‘trabajo’ y nomos, ‘ley’, el término denota la ciencia del trabajo. Es una disciplina sistemáticamente orientada, que ahora se aplica a todos los aspectos de la actividad humana con las máquinas.” (Wikipedia, 2015)

Según la Asociación de Ergonomía Argentina. “La ergonomía es una disciplina científica de carácter multidisciplinar, que estudia las relaciones entre el hombre, la actividad que realiza y los elementos del sistema en que se halla inmerso, con la finalidad de disminuir las cargas físicas, mentales y psíquicas del individuo y de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios; buscando optimizar su eficacia, seguridad, confort y el rendimiento global del sistema”. (Asociación de Ergonomía Argentina, 2015)

Según la **Asociación Española de Ergonomía**. “La ergonomía es el conjunto de conocimientos de carácter multidisciplinar aplicados para la adecuación de los productos, sistemas y entornos artificiales a las necesidades, limitaciones y características de sus usuarios, optimizando la eficacia, seguridad y bienestar.”(Asociación Española de Ergonomía, 2015)

Según la **Asociación Internacional de Ergonomía**. “La ergonomía es el conjunto de conocimientos científicos aplicados para que el trabajo, los sistemas, productos y ambientes se adapten a las capacidades y limitaciones físicas y mentales de la persona.”(Asociación Española de Ergonomía, 2015)

2.3 Objetivos de la Ergonomía

La ergonomía tiene los siguientes objetivos dentro de la compañía:

1. Diseñar un lugar de trabajo donde se logre comodidad, seguridad, adaptando todos los elementos de trabajo al hombre.
2. Diseñar herramientas, maquinarias y áreas de trabajo adecuadas a las necesidades y características físicas de los trabajadores.
3. Lograr mejor productividad, calidad y economía al intervenir en los métodos de trabajo.
4. Recomendar la selección del personal y analizar los puestos de trabajo y recomendar las tareas asignadas de acuerdo a las capacidades
5. Detectar de forma temprana la presencia de riesgos ergonómicos para proceder a eliminarlos o corregirlos y de esta manera evitar la presencia de trastornos musculo esqueléticos.

2.4 Riesgos Ergonómicos

Un riesgo ergonómico tiene la probabilidad de que un peligro Ergonómico pueda ocasionar un trastorno musculo esquelético en los trabajadores que están expuestos al peligro.

De encontrarse un riesgo Ergonómico debemos de canalizar esfuerzos para reducir el peligro, y en el caso de que esto no sea posible, se deben realizar evaluaciones para identificar y valorar el riesgo y de esta manera mejorar las condiciones de trabajo a un nivel aceptable.

Los riesgos ergonómicos generan un sobreesfuerzo y pueden producir trastornos musculo esqueléticos originados fundamentalmente por la adopción de posturas forzadas, manipulación de cargas, la aplicación de fuerzas y movimientos repetitivos.

“La probabilidad de sufrir un evento adverso e indeseado (accidente o enfermedad) en el trabajo y condicionado por ciertos “factores de riesgo ergonómico” (Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia, 2015)

2.5 Lesiones más frecuentes derivadas de Riesgo Ergonómico

La adopción de posturas forzadas, manipulación de cargas, la aplicación de fuerzas y movimientos repetitivos en las tareas laborales pueden producir trastornos musculoesqueléticos que implica lesiones transitorias (inflamatorias) o permanentes (degenerativas), de músculos, tendones, nervios, articulaciones, ligamentos, etc. Que se localizan en cuello, espalda, hombros, codos, dedos, muñecas, rodillas y en general en cualquier parte del cuerpo. Estas lesiones son:

- De instauración lenta y paulatina y al inicio podrían parecer inofensivas y pasajeras, con la aparición de dolores intermitentes y cansancio en los horarios de trabajo, que desaparecen espontáneamente luego de finalizar la jornada, en las noches y los fines de semana.
- Luego los síntomas podrían aparecer al inicio de la jornada de trabajo, y ya no desaparecen con el descanso ni los fines de semana, podrían alterar el ciclo del sueño y afectar la calidad del trabajo asignado.
- El carácter crónico de las lesiones hacen que estas se agraven paulatinamente y los síntomas ya no desaparezcan haciéndose permanentes con imposibilidad de realizar sus labores e incluso de realizar otras de menor complejidad.

La carga de trabajo cotidiano genera un esfuerzo físico normal y fatiga, presentándose cierta sintomatología propias de la vida normal, sin embargo cuando la aparición de síntomas en cuanto a la duración e intensidad no es normal o acorde con la actividad realizada, estas podrían estar relacionadas con posibles alteraciones que deben considerarse como sintomatologías insipientes de trastornos musculoesqueléticos a los que es necesario brindarle la importancia y ser investigadas en caso necesario, aportarles el tratamiento y correctivos necesarios.

2.6 Factores que contribuyen a la aparición de TME

CUADRO N° 1
FACTORES QUE CONTRIBUYEN A LA APARICIÓN DE TME.

| Factores Físicos | Factores psicosociales | Individuales |
|-------------------------------|------------------------------|------------------|
| cargas/aplicación de fuerzas | demandas altas, bajo control | historia medica |
| posturas: forzadas, estáticas | falta de autoestima | capacidad física |
| movimientos repetitivos | falta de apoyo social | edad |
| vibraciones | repetitividad y monotonía | obesidad |
| entornos de frio | insatisfacción laboral | tabaquismo |

Fuente: <https://osha.europa.eu/es>
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

La exposición de más de un factor de riesgo aumenta la posibilidad de la aparición de Trastornos Musculo Esqueléticos.

El principal síntoma de los trastornos musculo esqueléticos siempre va a ser el dolor, que se puede asociar con otros síntomas como es el edema de articulaciones, imposibilidad de realizar determinados movimientos, pérdida de fuerza de la zona anatómica afectada entre otros y que a la postre serán encasillados dentro de patologías ya específicas entre las que tenemos las más frecuentes:

- Tendinitis; La tendinitis es la inflamación de un tendón.
- Teno sinovitis; Es la inflamación de la membrana sinovial que cubre un tendón.

- Epicondilitis; es la inflamación de las inserciones musculares en el epicóndilo del codo.
- Síndrome del Túnel Carpiano; Es una neuropatía periférica que ocurre cuando el nervio mediano, que abarca desde el antebrazo hasta la mano, se presiona o se atrapa dentro del túnel carpiano, a nivel de la muñeca.
- Síndrome Cervical por Tensión; Es un cuadro clínico doloroso que se origina por la contracción muscular de la región cervical posterior, provocando la vasoconstricción del musculo dificultando más la circulación sanguínea del mismo lo que favorece más la contractura inicial y el dolor.
- Dedo en Gatillo; Es una tendinitis o Teno sinovitis del tendón de los dedos que por flexo-extensión repetida se produce una inflamación del mismo.
- Ganglion; Es una salida del líquido sinovial de la articulación de la muñeca por la zona de menor resistencia.
- Bursitis; Es la inflamación de la Bursa o bolsa que se encuentra en las articulaciones facilitando la interacción de movimientos entre los huesos, músculos y tendones.
- Hernia; Es la salida de un órgano o parte de él, de forma natural o accidental, fuera de la cavidad que usualmente lo contiene.
- Lumbalgia; Dolor localizado en la región lumbar de la espalda con múltiples etiologías.

2.7 Clasificación de la Ergonomía

La Asociación Española De Ergonomía: divide la ergonomía en áreas especializadas, de la siguiente manera:

- Ergonomía biométrica
- Ergonomía ambiental
- Ergonomía cognitiva

- Ergonomía preventiva
- Ergonomía de concepción
- Ergonomía específica
- Ergonomía correctiva". (ACADEMIA, 2015)

Ergonomía Biométrica: antropometría y dimensiones, carga física y comodidad postural, biomecánica y operatividad.

Ergonomía Ambiental: condiciones ambientales, carga visual y alumbrado, ambiente sonoro y vibraciones.

Ergonomía Cognitiva: psicopercepción y carga mental, interfaces de comunicación, biorritmos y crono ergonomía.

Ergonomía Preventiva: seguridad en el trabajo, salud y comodidad laboral, esfuerzo y fatiga muscular.

Ergonomía de Concepción: diseño ergonómico de productos, de sistemas y de entornos.

Ergonomía específica: minusvalías y discapacidad, infantil y escolar, y micro entornos autónomos.

Ergonomía Correctiva: evaluación y consultoría ergonómica, análisis y evaluación ergonómica, enseñanza y formación ergonómica.

2.8 La Biomecánica

La biomecánica es la ciencia que estudia a los seres vivos, sus estructuras y procesos desde un punto de vista físico-mecánica. Por esta razón, la biomecánica está encargada del estudio de la acción de las fuerzas externas e internas en los seres vivos, las cuales determinan el

desarrollo, estructura y movimiento del cuerpo humano.

Actualmente la Biomecánica ha logrado un auge importante, especialmente con la revolución deportiva, con nuevas técnicas para salto, carreras y en todas las disciplinas practicadas y en nuestro campo se la está aplicando en la Biomecánica Ocupacional, generando nuevos conceptos de máquinas o áreas de trabajo que hacer más funcional, cómoda y natural la carga diaria de trabajo.

La Biomecánica se fundamenta desde el punto de vista médico en la Fisiología y la Antropometría apoyando de esta manera al desarrollo Ergonómico, que junto con la Ingeniería caminan de la mano para aportar con los diseños y adaptaciones de los puestos de trabajo con la finalidad de mejorar la exposición a posturas forzadas, movimientos repetitivos, sobre esfuerzos, entre otros.

La Biomecánica se puede dividir principalmente en tres ramas, son:

- La Biomecánica Medica, que se encargara de estudiar las patologías que afectan al cuerpo humano planteando soluciones parciales o totales.
- Biomecánica deportiva, optimiza el rendimiento de los deportistas y desarrolla técnicas de entrenamiento para lograr el mejoramiento de su capacidad física aplicada a una disciplina
- Biomecánica ocupacional, estudia la interacción mecánica del cuerpo humano con los ambientes que lo rodean para poderlo adaptar a sus requerimientos.

2.9 Biomecánica Ocupacional

Es una ciencia que estudia la interacción del cuerpo humano con el entorno que lo rodea y este puede ser el trabajo, los automóviles o

maquinarias que manejamos, las herramientas, etc., y mediante un estudio adaptarlas a nuestras necesidades y capacidades y su respuesta ante los esfuerzos desarrollados en esta tarea. En este punto la podemos relacionar con la Ergonomía, ya que toma a la biomecánica como base y herramienta para evaluar los procesos biomecánicos para mejorar la eficiencia general de los puestos de trabajo y de esta manera prevenir las lesiones ocupacionales. Al estudiar la interacción física del ser humano con sus puestos de trabajo logramos mejorar la ejecución del trabajo y disminuir la posibilidad de lesiones osteo musculares.

2.10 La Antropometría

El término antropometría proviene del griego *anthropos* (hombre) y *metrikos* (medida) y es la ciencia que estudia las medidas cualitativas del cuerpo humano.

La antropometría se puede dividir en la estática y la dinámica:

- La antropometría estática, o estructural que estudia las medidas antropométricas de forma estática sin movimiento con el cuerpo en una sola posición, generalmente sentado o de pie y se la utiliza para la conformación de los puestos de trabajo para saber qué distancia se requiere entre el cuerpo y el entorno, las dimensiones de los muebles, maquinarias, herramientas.
- La antropometría dinámica o funcional, que mide las dimensiones dinámicas o el cuerpo en movimiento asociado a algunas actividades. Se las toma en las posiciones mientras se desarrolla el trabajo como resultado de la acción de determinada labor y se centra en el estudio de las articulaciones en cuanto a su función y movimientos pudiendo
- valorar la dinámica articular.

Para un diseño adecuado de los puestos de trabajo se requiere de

estudios antropométricos tanto estáticos como dinámicos.

La antropometría se relaciona con la biomecánica para permitir analizar los movimientos de un trabajador en su lugar de trabajo donde podemos obtener diferente información entre las que tenemos medidas:

- Lineales; como la altura o distancia entre dos puntos.
- Longitudinales; como la distancia entre dos puntos de distinta referencia.
- Curvas o arcos, como la distancia sobre la superficie entre dos puntos del cuerpo.
- Perímetros; como los del cráneo, en curvas cerradas
- Espesor; como los de los pliegues de la piel.
- Volúmenes; como los calculados por inmersión en agua.

2.11 Movimientos Repetitivos

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

Para poder determinar la presencia de factores de riesgo ergonómico que incidan sobre el desempeño de los trabajadores en sus puestos de trabajo se requiere seguir ciertos pasos que nos van a garantizar que los procedimientos para la identificación sean los adecuados, para esto nos basamos en las recomendaciones que da la Norma 11228-3:2007 que nos dan recomendaciones ergonómicas para movimientos repetitivos que involucra la manipulación manual de cargas pequeñas pero con alta frecuencia.

Primer paso, se deberá identificar si existen o no factores de riesgo ergonómico, si no existe no tiene sentido la aplicación de otra investigación o correctivos, de existir se debe de estimar si estos factores presentes producen algún tipo de trastorno musculo esquelético.

Segundo paso, Antes de aplicar un método complejo para medir los factores de riesgo ergonómico, se deberá aplicar un método más sencillo como es el caso de un Check List, que es fácil de aplicar, dinámico, se puede aplicar en muchos puestos y los resultados son rápidos de obtener y nos dan una idea más clara y real de la situación actual del riesgo. En este punto si identificamos el riesgo ya podríamos plantear una propuestas de medidas de intervención para eliminar o minimizar el riesgo.

Tercer paso, en el caso de que se determine que existe un riesgo, existan algunas tareas repetitivas que inciden sobre un puesto de trabajo o por otros motivos, se debe de realizar una evaluación más completa y detallada, la Norma propone la evaluación con el método OCRA, ya que considera todos los factores de riesgo relevantes, se puede aplicar a puestos de trabajo que tengan multitareas y da criterios para predecir la aparición de trastornos musculo esqueléticos en la población sujeta a al estudio.

2.12 Métodos utilizados para estudios Ergonómicos

CHECK LIST OCRA El método Check List OCRA (Ocupacional Repetitive Action) es un método dirigido a la evaluación de la exposición de movimientos repetitivos y esfuerzos de los miembros superiores. El método contempla una evaluación de cada tarea que contenga movimientos repetitivos tomando en cuenta los siguientes factores:

- Pausas o interrupciones de trabajo (A1).

- Frecuencia del trabajo o de la actividad de los brazos (A2).
- Fuerza de brazos o manos aplicada en movimientos repetitivos (A3).
- Posturas incómodas de brazos, codos, muñeca durante los movimientos repetitivos (A4).
- Factores de riesgo complementarios (A5).

La puntuación está dada por la fórmula siguiente: Puntuación A = $A1+A2+A3+A4+A5$ (1).

2.13 Identificación y caracterización de BIC Ecuador

2.13.1 Información de la empresa

Nombre: BIC ECUADOR (ECUABIC) S. A.

Domicilio: KM 5 VÍA DAULE, MAPASINGUE ESTE, CALLE 1ERA Y CALLEJÓN 1ERO

Actividad: MANUFACTURA DE PRODUCTOS PLÁSTICOS (BOLÍGRAFOS)

2.13.2 Ubicación Geográfica de BIC ECUADOR (ECUABIC) S.A.

GRÁFICO N° 1 IMAGEN AÉREA DE BIC ECUADOR



Fuente: Google Maps
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

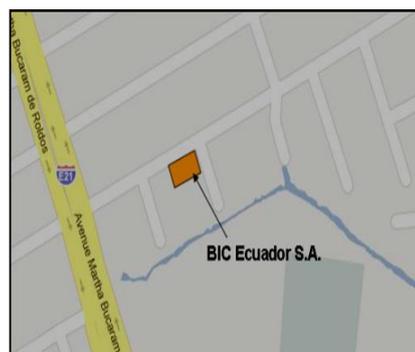
2.13.4 Datos de identificación de la empresa

BIC ECUADOR (ECUABIC) S. A. se encuentra establecida según las leyes del Estado Ecuatoriano con domicilio en el Cantón Guayaquil de la provincia del Guayas en el Km. 5 vía a Daule – Calle 1^{ra} Mapasingue S/N e intersección Av. 2^{da} donde funciona su Planta Industrial, oficinas Administrativas, así como talleres y bodegas para la fabricación de bolígrafos.

Coordenadas UTM BIC ECUADOR utilizando el DATUM WGS 84:

GRAFICO N° 2
COORDINADAS UTM DE BIC ECUADOR

| Punto | X | Y |
|-------|--------|---------|
| 1 | 619274 | 9761364 |
| 2 | 619336 | 9761390 |
| 3 | 619291 | 9761327 |
| 4 | 619354 | 9761353 |



Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

2.13.1 Actividad Productiva

BIC ECUADOR (ECUABIC) S. A. se dedica a la Elaboración de Bolígrafos de plástico, en sus modelos Cristal y Fino, comprendiendo el proceso de elaboración de sus componentes, a través de procesos de moldeo de plásticos y de ensambla de sus componentes.

Adicional al proceso anterior, también se imprime artículos promocionales, a través del proceso de serigrafía.

2.13.5 Número de Trabajadores, Distribución y Centros de Trabajo

BIC ECUADOR (ECUABIC) S. A. cuenta con 2 centros de trabajo, uno en Guayaquil, donde funciona la matriz de Ecuador, oficinas administrativas, y los procesos productivos y otro centro en Quito, donde funcionan exclusivamente oficinas de ventas.

**CUADRO N°2
DISTRIBUCIÓN POR ÁREAS DE TRABAJO**

| Áreas por procesos | Hombres | Mujeres | Discapacitados | Total |
|--------------------|---------|---------|----------------|------------|
| Gerentes | 3 | 7 | | 10 |
| Financiero | 1 | 2 | | 3 |
| Bic Graphic | 2 | 9 | | 11 |
| Contabilidad | 1 | 3 | | 4 |
| Sistemas | 2 | | | 2 |
| Compras | 1 | 4 | | 5 |
| Recursos Humanos | 3 | 5 | | 8 |
| Manufactura | 17 | 7 | | 24 |
| Comercial | 13 | 10 | 4 | 27 |
| Marketing | 2 | 7 | | 9 |
| Mecánico | 4 | | | 4 |
| Eléctrico | 1 | | | 1 |
| Pasantes | 1 | 1 | | 2 |
| Control de calidad | 2 | 1 | | 3 |
| TOTAL | | | | 113 |

Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

**CUADRO N° 3
NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES POR EDADES**

| Edad | Hombres | Mujeres | Discapacitado | Total |
|--------------|---------|---------|---------------|------------|
| < de 18 años | 0 | 0 | | 0 |
| 18-21 | 1 | 0 | | 1 |
| 22-45 | 46 | 50 | 3 | 99 |
| 46-64 | 6 | 6 | 1 | 13 |
| > de 65 años | 0 | 0 | | 0 |
| TOTAL | | | | 113 |

Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 4
DISTRIBUCIÓN POR AÑOS DE TRABAJO

| Años de trabajo | Hombres | Mujeres | Discapacitado | Total |
|-----------------|---------|---------|---------------|-------|
| < de 1 año | 2 | 6 | | 8 |
| 1 a 5 años | 21 | 31 | 2 | 54 |
| 6-10 años | 22 | 10 | 1 | 33 |
| 11 -15 años | 2 | 2 | | 4 |
| > 16 años | 6 | 7 | 1 | 14 |
| TOTAL | | | | 113 |

Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

2.14 Políticas en Seguridad Y Salud Ocupacional

2.14.4 Política de Control Ambiental, Salud y Seguridad

2.14.5 Objetivo

Establecer los objetivos generales para orientar iniciativas destinadas a minimizar el impacto de nuestras operaciones, productos y embalaje sobre el medio ambiente, la salud y la seguridad:

- Evitar la contaminación de las operaciones.
- Minimizar el consumo de recursos.
- Reducir, el impacto de los productos y embalajes sobre el Medio Ambiente y la Seguridad.
- Proteger y promover la seguridad, salud y bienestar de nuestro patrimonio más valioso: nuestros colaboradores.
- Proteger la salud y la seguridad de nuestros vecinos.
- Compartir nuestros objetivos, progreso y éxito con los interesados.

2.14.6 Política

En BIC ECUADOR (ECUABIC) S.A. cuidamos de la salud y la seguridad de nuestros trabajadores, reconociendo que es el factor más importante en nuestras operaciones, y las lesiones causan en ellos y su familia un sufrimiento innecesario.

BIC ECUADOR (ECUABIC) S.A. está comprometida a brindar un medio ambiente laboral sano y seguro, a todos nuestros trabajadores, visitantes, proveedores y contratistas. Nuestro compromiso con la sustentabilidad ambiental es una parte sustancial de nuestra filosofía como empresa. Fomentamos el progreso y la innovación de nuestras prácticas ambientales a través de nuestros programas de BIC ECUADOR (ECUABIC) S.A.

En BIC ECUADOR (ECUABIC) S.A. estamos comprometidos con el respeto al medio ambiente. Para asegurar la incorporación de un compromiso responsable, como parte de nuestras operaciones nos comprometemos específicamente ha:

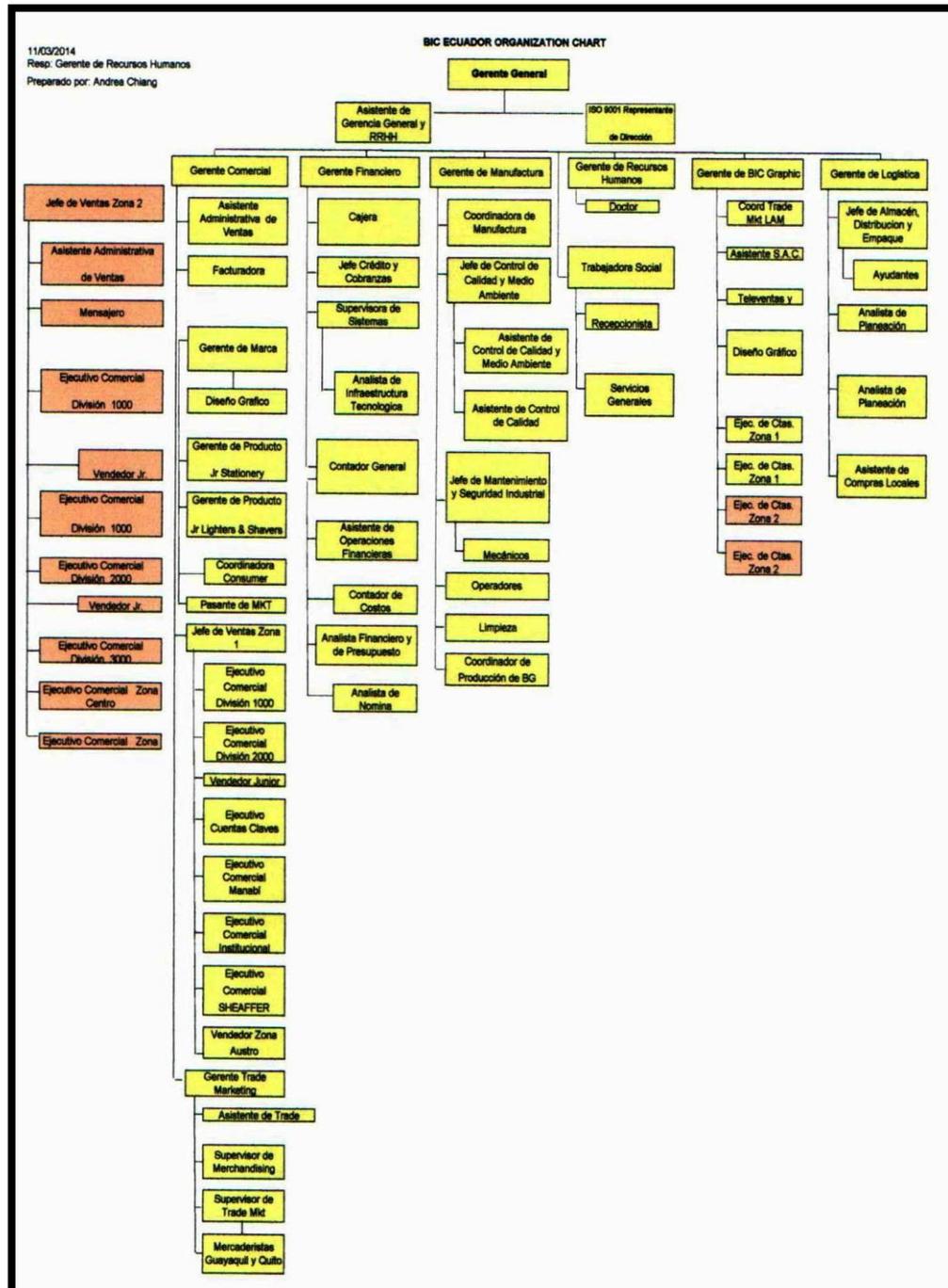
Conducir nuestras operaciones en total apego a las leyes, regulaciones y licencias en materia de medio ambiente. Llevar a cabo acciones preventivas para evitar la contaminación y lograr mejoramiento continuo en el desempeño ambiental mediante las buenas prácticas económicamente viables. Reducir el consumo de energía y los desechos productivos por unidad de producto, cuando sea económicamente viable.

Comunicarnos de manera franca y constructiva con nuestro personal y con la comunidad en general. Establecer y revisar periódicamente objetivos y metas en materia y de energía. Educar a nuestro personal y contratista, asegurándonos que los requerimientos de responsabilidad ambiental estén integrados en las prácticas y métodos

laborales, de entrenamiento y toma de decisiones.

2.15 Estructura Orgánica de la Compañía

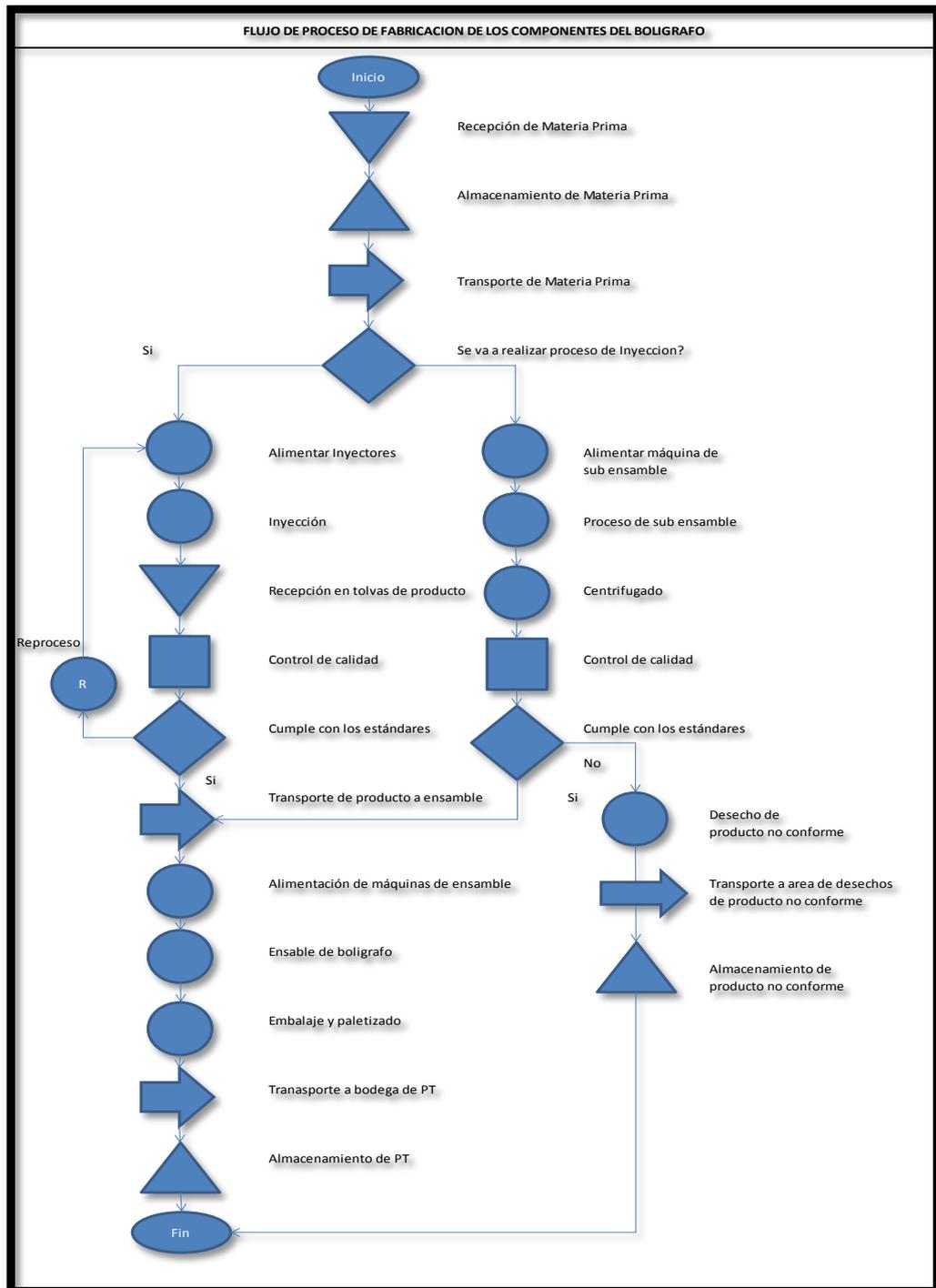
GRÁFICO N°3
ESTRUCTURA ORGÁNICA DE LA COMPAÑÍA.



Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

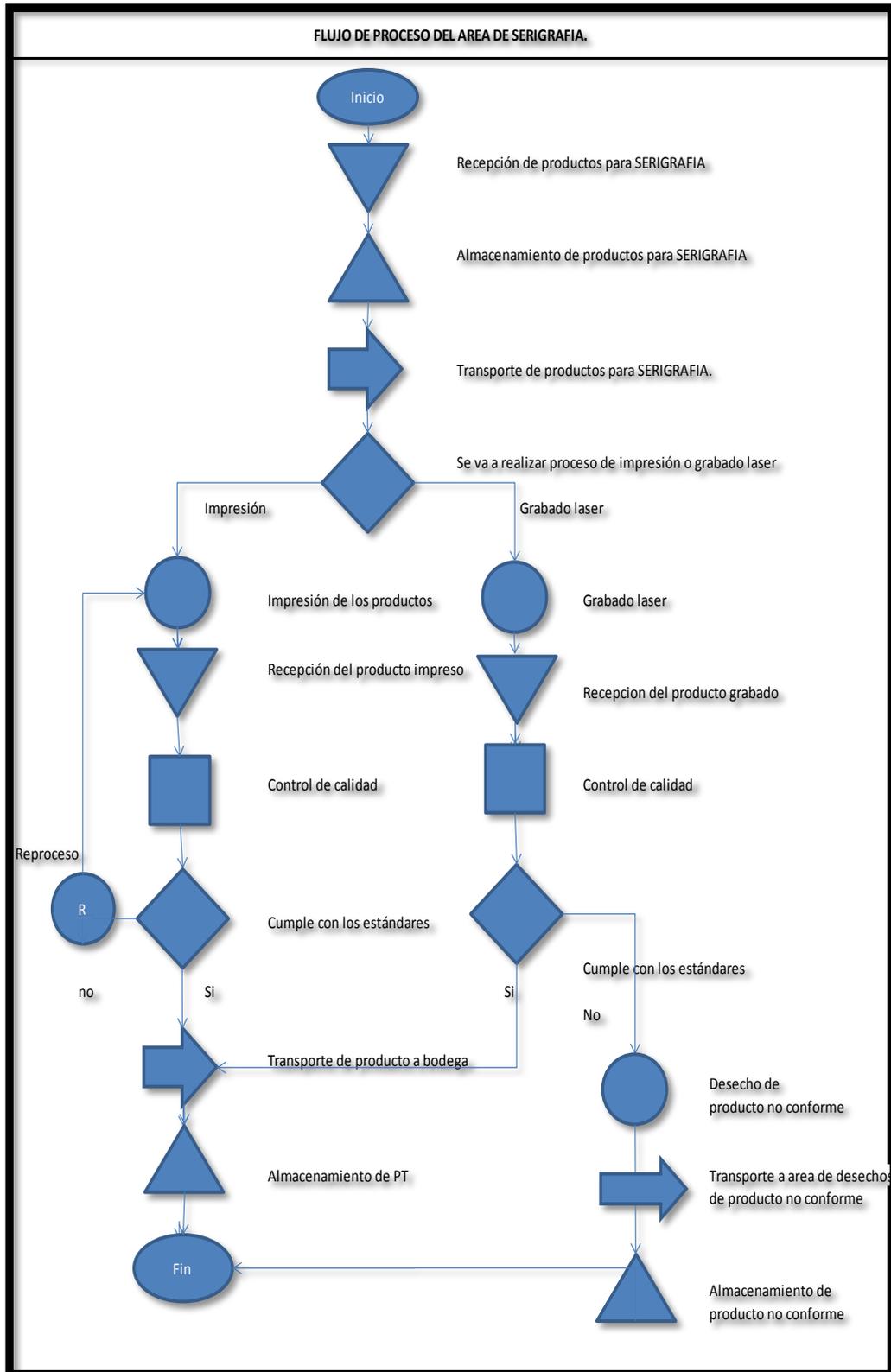
2.16 Flujograma de las Operaciones

GRÁFICO N° 4
FLUJOGRAMA DE PROCESOS DE LA FABRICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL BOLÍGRAFO



Fuente: Departamento Medico de Bic
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

GRÁFICO N° 5 FLUJOGRAMA DE PROCESOS EN EL ÁREA DE SERIGRAFÍA



Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

2.17 Serigrafía

2.17.4 Historia de la Serigrafía

La serigrafía fue un arte que se tuvo sus orígenes con nacimiento de la artesanía antigua y que básicamente consiste en la impresión con una plantilla. Es así como los nativos de las islas Fidji realizaban perforaciones en las hojas de plátanos sobre los que aplicaban tinte vegetales para imprimir sobre cortezas de árboles o sobre telas. Ya los japoneses realizaban procedimientos parecidos pero perfeccionando el arte con la impresión de cuatro o cinco colores sobre el mismo diseño, inicialmente lo hacían de plantillas pegadas al de cabello humano pero luego fueron sustituidos por telas de seda lo que les permitió la impresión de varios colores, arte que la mantuvieron durante siglos.

La Serigrafía actual se desarrolla a mediados del siglo 20 en Europa y Estados Unidos. Ya por los años 1950, se trabajaba pegando una hoja de papel engomado sobre una plantilla de tela de algodón que se tensaba en un marco de madera y se imprimían las imágenes seleccionadas.

2.17.5 Definición de Serigrafía

La Serigrafía es una técnica de impresión que se deriva de dos voces: sericum que significa seda en latín y graphe que significa escribir en griego, que sería en forma simplificada estampar en una superficie mediante el uso de la tinta y una malla.

Es un procedimiento sencillo que permite filtrar los colores de la tinta a través de la trama de una tela que puede ser seda o materiales sintéticos como nylon, que ha sido previamente cubierta por una emulsión o barniz fotosensible sobre la que se pone el negativo y es expuesto a la

luz en una cámara, que endurece las partes no cubiertas, se las lava con agua permitiendo el desprendimiento de la emulsión que estuvo debajo del negativo permitiendo de esta manera el paso de la tinta. Se coloca el marco con la tela tensada en la impresora y se aplicara una presión moderada con un rasero, que por lo general es de caucho, permitiendo el paso de la tinta por la superficie de la tela con la imagen predeterminada, depositándose en la tela, papel o material que hayamos elegido imprimir.

CUADRO N°5 MORBILIDAD DEL ÁREA DE SERIGRAFÍA

|  no sabe fallar | | CONCENTRADO DE MORBILIDAD ANUAL | | | | | |
|---|---|--|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
| BIC ECUADOR (ECUABIC) S.A. DEPARTAMENTO MÉDICO | | | | | | | |
| AÑO | MORBILIDAD COMPARADA ENTRE EL TOTAL GENERAL Y EL AREA DE SERIGRAFÍA | | | | | | |
| COD. | PATOLOGIAS | General 2013 | Serigrafía 2013 | General 2014 | Serigrafía 2014 | General 2015 | Serigrafía 2015 |
| 1 | CARDIOVASCULARES | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| 2 | HEMATOPOYETICAS | 0 | | 0 | | 0 | |
| 3 | ALERGICAS | 1 | | 1 | 1 | 0 | |
| 4 | DERMATOLOGICAS | 7 | | 0 | | 0 | |
| 5 | CEFALEAS | 2 | | 2 | | 0 | |
| 6 | ENFERMEDADES DE TRASMISION SEXUAL | 0 | | 0 | | 0 | |
| 7 | GASTRITIS Y ULCERA GASTRICA | 2 | | 5 | 1 | 0 | |
| 8 | GASTROINTESTINALES | 15 | 3 | 22 | 3 | 7 | 2 |
| 9 | GENITOURINARIAS | 6 | | 1 | | 3 | |
| 10 | HERIDAS Y SUTURAS | 0 | | 0 | | 0 | |
| 11 | INTOXICACIONES/ENVENENAMIENTOS | 0 | | 0 | | 0 | |
| 12 | METABOLICAS | 6 | | 1 | | 2 | |
| 13 | MUSCULOESQUELETICAS | 18 | 10 | 19 | 5 | 7 | 4 |
| 14 | NEUROLOGICAS | 2 | | 3 | | 0 | |
| 15 | OTORRINOLARINGO | 4 | | 5 | | 2 | |
| 16 | ODONTOLOGICAS | 0 | | 2 | | 0 | |
| 17 | OFTALMOLOGICAS | 7 | | 4 | | 2 | |
| 18 | QUEMADURAS | 1 | | 2 | 1 | 0 | |
| 19 | RESPIRATORIAS/ORL | 50 | 3 | 40 | 7 | 21 | 6 |
| 20 | TRAUMATOLOGICAS | 11 | | 7 | | 2 | |
| 21 | ENFERMEDADES TROPICALES | 0 | | 1 | | 0 | |
| 22 | PSICOLÓGICAS | 3 | | 1 | | 0 | |
| 23 | VIRALES | 6 | | 2 | 1 | 7 | 1 |
| 24 | OTROS | 3 | | 0 | | 2 | |
| 25 | OTROS | 0 | | 0 | | 0 | |
| TOTAL ATENCIONES | | 146 | 16 | 119 | 20 | 55 | 13 |
| 26 | TOTAL EMPLEADOS POR AÑO | 116 | 9 | 116 | 9 | 115 | 7 |

Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N°6
COMPARACIÓN DE ENFERMEDADES MUSCULOESQUELÉTICAS.

| CUADRO COMPARATIVO DE ENFERMEDADES MUSCULOESQUELÉTICAS | | | | | | | | |
|--|------------|------------|----------|------------|------------|---------|------------|------------|
| 2013 | | | 2014 | | | 2015 | | |
| GENERAL | SERIGRAFÍA | PORCENTAJE | GENERAL | SERIGRAFÍA | PORCENTAJE | GENERAL | SERIGRAFÍA | PORCENTAJE |
| 18 casos | 10 casos | 55,00% | 19 casos | 5 casos | 26% | 7 casos | 4 casos | 57% |

Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

2.18 Descripción de procesos del Área de Serigrafía

Dentro del área de serigrafía en la Compañía Bic Ecuador se realizan procesos previos antes de la impresión del producto entre los que podemos mencionar los siguientes una vez aceptada el arte por el cliente:

2.18.4 Revelado de la Malla

Se recibe el pedido u orden de trabajo junto con el positivo del arte aprobado y se procede a preparar la malla (tensado y pegado) e impregnado con el emulsionante universal INK y un sensibilizador, donde será revelado el positivo.

Se coloca el marco con la malla emulsionada y el positivo en la maquina reveladora donde será sometido en un tiempo determinado de exposición entre 38 y 45 Lux aproximadamente.

Se saca el marco con la malla de la reveladora, se separa el positivo de la malla y se lava la malla tratando de desprender la parte que no fueron reveladas. Se seca la malla y nuevamente se la expone en la maquina reveladora a 25 unidades Lux.

2.18.5 Recepción del Producto a ser Impreso

Con el número de la orden de trabajo se verifica por peso la cantidad de producto a ser trabajado y se procede a prepararlo según nos exija la norma de calidad interna, esta preparación del producto se la puede realizar de dos maneras: Limpieza de las unidades según el cuadro de cumplimiento de productos que se limpian y flamean.

Flamear los productos según el cuadro de cumplimiento de productos que se flamean antes y después de la impresión.

2.18.6 Preparación de los Colores de la Tinta e Impresión

Se procede a preparar la Tinta de impresión YN por peso y combinación de colores, según la guía de Pantone o Guía Bic Graphic que indica la hoja de trabajo aprobada.

2.18.7 Calibración de la Maquina

Se coloca la malla revelada y seca en la maquina impresora y se la fija con pernos de seguridad.

Se calibra la maquina tomando en cuenta la posición de la malla, el caucho que arrastra la tinta y el producto a ser impreso.

Se coloca la tinta preparada en la parte superior de la malla, se prende la máquina y se procede a la primera muestra de impresión del producto.

Para aquellas órdenes de más de un color de impresión, en el que los positivos hagan registro entre sí, se debe de verificar los colores entre sí, en las muestras ya impresas.

En caso de existir alguna duda en cuanto al tamaño de la impresión, definición de textos, los colores o la calidad del producto de muestra, estos serán verificados por el departamento de control de calidad y/o del cliente mismo y aceptados o corregidos .

Una vez realizada la impresión de así requerirlo, estas serán flameadas para fijar la impresión, antes de pasar por los controles finales de calidad.

Se verificara por peso que la orden a ser entregada este completa y será colocada en el área de producto terminado.

2.19 Antecedentes de la Investigación

2.19.1 Antecedentes Investigativos

Existen estudios anteriores que mediante los estudios ergonómicos ayudan a crear nuevos puestos de trabajo bajo las condiciones de seguridad, confort y comodidad que el trabajador requieren con la finalidad de adaptar el puesto de trabajo a las necesidades del trabajador o aquellos estudios como el presente que pretende bajo una observación y estudio ergonómico, demostrando que los factores de riesgo están presentes, eliminarlos o minimizarlos y de esta manera mejorar las condiciones de trabajo

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 Diseño Metodológico

3.1.1 Marco Metodológico

El diseño de este modelo de tesis se fundamenta en la metodología no experimental, con un desarrollo transversal y analiza de una manera analítica la información en el campo o lugar de trabajo con métodos de análisis cualitativos y cuantitativos

3.1.2 Investigación Descriptiva

Método descriptivo: Presentan un panorama del estado de una o más variables en uno o más grupos de personas u objetos.

Método no experimental: La investigación no experimental es aquella que se realiza sin manejar deliberadamente las variables.

Método Transversal: Los estudios de investigaciones transaccionales o transversales recolectan datos en un solo momento en un tiempo único.

Método inductivo: analiza la información de lo general a lo particular.

Método analítico: analiza pormenorizadamente el tipo de trabajo

que realiza el sujeto de estudio para diagnosticar e identificar los factores de riesgo de los puestos de trabajo.

3.1.3 Investigación de Campo

Método de campo: analiza los hechos en el lugar de trabajo, donde ocurren las acciones a ser estudiadas.

Método cuantitativo: analiza la información obtenida de datos estadísticos descriptivos y la utilización de técnicas como los métodos de investigación.

Método cualitativo: analiza las situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos observables. Incorpora lo que sus participantes dicen, sus experiencias, actitudes, creencias, percepciones.

3.1.4 Población y Muestra

¿Qué es Población?: Una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. (Sampieri, 2012)

Población: La población del área de Serigrafía son 5 persona, 3 operadores de las maquinas manuales (hombres de 25, 29 y 37 años), un jefe de área y un volante que se dedica al revelado de los positivos, limpieza y preparación del material a ser impreso.

¿Qué es muestra? es un subconjunto de la población a estudiar con las mismas especificaciones o características, que guardan relación con el estudio.

Muestra y tipo: En el área de serigrafía los operadores de las impresoras manuales sujetos a estudio son 3, por lo que se tomó al total de operadores dentro de la muestra convirtiéndola en una muestra inclusiva.

3.1.5 Recopilación de Información

Recolectar: es el proceso para obtener y conservar los datos de las variables analizadas en este estudio.

Instrumento de medición: es cualquier vía o mecanismo para obtener información relacionada con los indicadores sujetos al estudio.

Medición: “es asignar números a objetos y eventos”. (Baray, 2006)

Técnicas e instrumentos.- Técnicas: las técnicas que se utilizan en este proyecto de investigación son:

Observación: nos permite recopilar información directa del lugar de trabajo y de la actividad que realizan los sujetos de estudio.

Encuesta o cuestionario Nórdico: es una técnica de investigación, de interrogación verbal y escrita canalizada por un cuestionario estandarizado que permite la detección y análisis de sintomatología musculoesquelética enmarcado en problemas ergonómicos, que permiten la detección de signos y síntomas tempranos antes de ser consultado el departamento médico y lo más importante antes de que se establezca oficialmente una enfermedad profesional, convirtiéndose en una herramienta proactiva que nos permite una actuación precoz, evitando lesiones futuras.

Entrevista: se realizaron reuniones previas con el encargado del área y los operadores para obtener información del área a ser estudiada.

Método de evaluación Chek List OCRA: es un método cuantitativo que fue aplicado a los 3 operadores de las impresoras manuales en el área estudiada, y que nos permite tener una visión más clara de la afectación o no de la sobrecarga biomecánica por los movimientos repetitivos de los miembros superiores en el puesto de trabajo sujeto a estudio.

3.2 Metodología Aplicada en esta Investigación

Tomando en cuenta todo lo anteriormente expuesto, la metodología que se aplicara en la investigación consta de tres etapas que se resumen en el siguiente cuadro.

CUADRO N° 7
ETAPAS, MÉTODOS Y NATURALEZA.

| ETAPA | MÉTODOS | NATURALEZA |
|---|----------------------|--------------|
| Comprobar la existencia del riesgo ergonómico | Norma ISO 12295/2014 | Cualitativa |
| Recopilar información a través de la percepción del riesgo ergonómico | Cuestionario Nórdico | Cualitativa |
| Validación situacional del Riesgo ergonómica | Check List Ocra | Cuantitativo |

Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

3.2.1 Norma ISO 12295/2014

Con el afán de poder determinar de una manera rápida y justificar la aplicación de un método de evaluación ergonómico se realizó inicialmente una evaluación rápida que consistía en identificar aquellas exigencias, características de la tarea o factores de riesgo ergonómico del puesto de trabajo en el área de Serigrafía para determinar el nivel de riesgo que podía ser aceptable o alto/inaceptable.

Metodología: se realizan las siguientes intervenciones para el levantamiento de la información:

- Observación de la actividad y puestos de trabajo.
- Registro fotográfico del área y acciones.

- Entrevista no estructurada con los trabajadores.
- Recopilación de información de la organización y producción.

Objetivo: recopilar información analítica y cualitativa relacionada con el estudio.

Metodología: con la información y datos recogidos, se aplica el procedimiento contemplado en la norma ISO 12295 para realizar diagnósticos ergonómicos.

3.2.2 Cuestionario Nórdico de Kuorinka

El Cuestionario Nórdico es una herramienta estandarizada que sirve como ayuda en los estudios ergonómicos y se fundamenta en la información que el trabajador nos da enfocada a la detección y análisis de trastornos musculoesqueléticos de origen insipiente y que por lo general no han dado una sintomatología clara que oriente al médico ocupacional a pensar que esta frente a un problema de índole laboral.

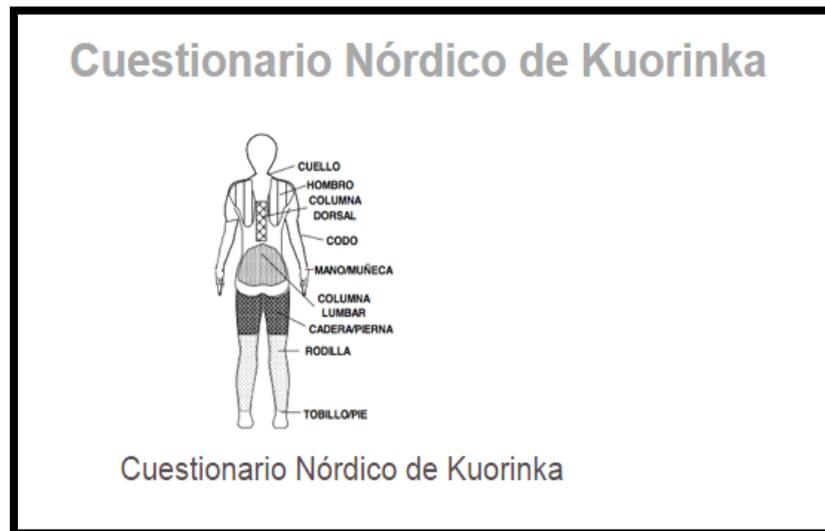
Mediante este método de análisis por su rapidez y lo sencillo de la aplicación, nos permite en poco tiempo tener una idea de la situación ergonómica del puesto analizado y poder actuar de manera precoz.

La aplicación del cuestionario se puede dar por: auto administrada en la que el trabajador contesta el mismo sus preguntas sin el encuestador y la otra es la guiada por el encuestador, de cualquier manera que se aplique la encuesta el sujeto a análisis tendrá que responder a preguntas de alternativas múltiples, y se direccionara a sintomatología musculoesquelética más frecuente, tiempo de aparición, duración de los síntomas, etc.

Este cuestionario es anónimo con la idea que no sea dirigido a la identificación de la persona, más bien al puesto de trabajo o tarea realizada. (I. Kuorinka, 1987)

GRÁFICO N° 6

DISTRIBUCIÓN DE LAS ÁREAS DEL CUESTIONARIO NORDICO



Fuente: http://www.ergonomia.cl/eee/Noticias_anteriores/Entradas/2014/5/18_Cuestionario_Nordico_de_Kuorinka.html
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

En el dibujo adjunto se podrán apreciar las partes del cuerpo sujetas a estudio, si bien es cierto algunas de ellas se sobreponen, pero la importancia del cuestionario es la orientación hacia el segmento que debemos poner más atención y si se justifica una evaluación del tipo de trabajo y la tarea que está desarrollando.

Los resultados de la investigación serán encaminados a posibles factores de riesgo ergonómico y los objetivos principales serán:

- Mejorar las condiciones de trabajo con la finalidad de dar mayor comodidad y seguridad en la realización de las tareas.
- Mejorar y dinamizar el proceso de modo que los hagamos más sencillos y con mejor productividad.

3.2.3 Método OCRA

El método Check List OCRA objeto de este estudio es un método simplificado del método OCRA, que fue publicado por los mismos autores en el año 1998.

Este método nos permite con un menor esfuerzo obtener una valoración del riesgo. El método Check List OCRA es un método de evaluación rápida usado en movimientos repetitivos de miembros superiores que fue propuesto por los autores ergonómicos estudiado en este caso por movimientos repetitivos de miembros superiores. Los Trastornos Musculo Esqueléticos actualmente constituyen una de la mayor preocupación cuando nos referimos a enfermedades profesionales, especialmente los TME. Por lo tanto este método nos va a alertar de la posible presencia de estos trastornos en hombro, codo, muñeca y mano, evitando futuras lesiones osteo musculares entre las que tenemos las tendinitis del hombro y de la muñeca, el Síndrome del Túnel Carpiano entre las más frecuentes producidos por movimientos repetitivos. El método en si se centra en la valoración del puesto de trabajo y las exigencias y funciones que realiza el trabajador en este lugar, indistinto de las características de este. A partir de la valoración de una serie de factores el método obtiene un valor numérico, al que denominados índice Check List OCRA y entrara dentro de una clasificación que se inicia con riesgo optimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio y alto. En la interpretación de los resultados de los dos primeros óptimo y aceptable no se deben de realizar correcciones o intervención, pero para los otros niveles de riesgo se deben aplicar medidas de intervención que van desde el seguimiento, entrenamiento. Hasta la aplicación de un método más complejo como el método OCRA o el mejoramiento del puesto. (<http://www.ergonautas.upv.es>, s.f.)

3.2.4 Aplicación del Método OCRA

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

- La duración real o neta del movimiento repetitivo.
- Los periodos de recuperación o de descanso permitidos en el puesto.
- La frecuencia de las acciones requeridas.
- La duración y tipo de fuerza ejercida.

- La postura de los hombros, codos, muñeca y manos, adoptada durante la realización del movimiento.
- La existencia de factores adicionales de riesgo tales como la utilización de guantes, presencia de vibraciones, tareas de precisión, el ritmo de trabajo. (<http://www.ergonautas.upv.es>, s.f.)

CUADRO N° 8
FORMULA DE OBTENCIÓN DEL ÍNDICE CHECK LIST OCRA DE UN PUESTO.

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|---|---|--|---|----------------------|---|---|---|
| Índice Check List OCRA | = | (| $\frac{\text{Factor de recuperación}}{\text{Factor de frecuencia}}$ | + | $\frac{\text{Factor de fuerza}}{\text{Factor de postura}}$ | + | Factores adicionales |) | + | $\frac{\text{Multiplicador de duración}}$ |
|---------------------------------|---|---|---|---|--|---|----------------------|---|---|---|

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra (Occupational Repetitive Action)
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 9
TABLA PARA LA EVALUACIÓN DE LA DURACIÓN NETA DE LA TAREA REPETITIVA Y DEL CICLO.

| Descripción | Minutos | |
|---|-------------|--|
| Duración total del movimiento | oficial | |
| | real | |
| Pausas oficiales | contractual | |
| Otras pausas | | |
| Almuerzo | oficial | |
| | real | |
| Tareas no repetitivas | oficial | |
| | real | |
| DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS | | |
| Nº de unidades (o ciclos) | Previstos | |
| | Reales | |
| DURACIÓN NETA DEL CICLO (ser.) | | |
| DURACIÓN DEL CICLO OBSERVADO (seg.) | | |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra (Occupational Repetitive Action)
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 10

TABLA DE PUNTUACIÓN DE LOS FACTORES DE RECUPERACIÓN

| Factor de recuperación | Puntos |
|---|--------|
| Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo. | 0 |
| Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo); o cuatro interrupciones de 8-10 minutos en un movimiento de 7-8 horas; o bien al menos 4 interrupciones por movimiento (además del descanso del almuerzo); o bien 4 interrupciones de 8/10 minutos en un movimiento de 6 horas. | 2 |
| Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas. | 3 |
| Existen 2 pausas, además del descanso para almorzar, de entre 8 y 10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 y 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar); o 1 pausa de al menos 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas. | 4 |
| Existe una única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo). | 6 |
| No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento. | 10 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocro (Occupational Repetitive Action)
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 11
TABLA DE PUNTUACIÓN DEL FACTOR DE FRECUENCIA PARA
ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS

| ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS | Puntos |
|--|-----------|
| Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes. | 0 |
| Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas. | 1 |
| Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas. | 3 |
| Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares. | 4 |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares. | 6 |
| Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo. | 8 |
| Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permite bajo ningún concepto las pausas. | 10 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N°12
TABLA DE PUNTUACIÓN DEL FACTOR DE FRECUENCIA PARA
ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS

| ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS | PUNTOS |
|---|--------|
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | 2.5 |
| Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación). | 4.5 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 13
ACCIONES

| |
|---|
| Es necesario empujar o tirar de palancas. |
| Es necesario pulsar botones. |
| Es necesario cerrar o abrir. |
| Es necesario manejar o apretar componentes. |
| Es necesario utilizar herramientas. |
| Es necesario elevar o sujetar objetos |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 14
ESCALA DE BORG CR-10

| Intensidad del esfuerzo | del Escala de Borg CR-10 |
|-------------------------|--------------------------|
| Ligero | <=2 |
| Un poco duro | 3 |
| Duro | 4-5 |
| Muy duro | 6-7 |
| Cercano al máximo | >7 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 15
PUNTUACIÓN DEL FACTOR DE FUERZA CON FUERZA MODERADA (3-4 PUNTOS EN LA ESCALA DE BORG)

| Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg). | |
|--|--------|
| Duración | Puntos |
| 1/3 del tiempo. | |
| Más o menos la mitad del tiempo. | 2 |
| Más de la mitad del tiempo. | 4 |
| Casi todo el tiempo. | 6 |
| | 8 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 16
FUERZA INTENSA (5-6-7 PUNTOS EN LA ESCALA DE BORG).

| Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg). | |
|---|--------|
| Duración | Puntos |
| 2 segundos cada 10 minutos | 4 |
| 1% del tiempo | 8 |
| 5% del tiempo | 16 |
| más del 10% del tiempo | 24 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 17
PUNTUACIÓN DEL FACTOR DE POSTURA PARA EL HOMBRO.

| HOMBRO | Puntos |
|---|-----------|
| Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones. | |
| El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo. | 1 |
| Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo. | 2 |
| Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo. | 6 |
| Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo. | 12 |
| Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo. | 24 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra (Occupational Repetitive Action)
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 18
PUNTUACIÓN DEL FACTOR DE POSTURA PARA EL CODO.

| CODO | Puntos |
|---|--------|
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo. | 2 |
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo. | 4 |
| El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo. | 8 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra (Occupational Repetitive Action)
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 19
PUNTUACIÓN DEL FACTOR DE POSTURA PARA LA MUÑECA.

| MUÑECA | Puntos |
|---|--------|
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo. | 2 |
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo. | 4 |
| La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo. | 8 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra (Occupational Repetitive Action)
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 20
TIPOS DE AGARRE

| AGARRE |
|---|
| Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco). |
| La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano). |
| Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho). |
| Otros tipos de agarre similares. |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 21

PUNTUACIÓN DEL FACTOR DE POSTURA PARA LA SANGRE.

| Duración | Puntos |
|-------------------------------|--------|
| Alrededor de 1/3 del tiempo. | 2 |
| Más de la mitad del tiempo. → | 4 |
| Casi todo el tiempo. | 8 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra (Occupational Repetitive Action)
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 22

PUNTUACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS.

| MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS | Puntos |
|---|--------|
| Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí). | 1,5 |
| Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí). | 3 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra (Occupational Repetitive Action)
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 23
PUNTUACIÓN DE LOS FACTORES ADICIONALES.

| FACTORES ADICIONALES | Puntos |
|---|---------------|
| Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo. | 2 |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más. | 2 |
| La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más. | 2 |
| Existe exposición al frío (a menos de 0 grados centígrados) más de la mitad del tiempo. | 2 |
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más. | 2 |
| Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más. | 2 |
| Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento, callosidades, ampollas, etc.). | 2 |
| Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.). | 2 |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo. | 2 |
| Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo. | 3 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra (Occupational Repetitive Action)
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 24
PUNTUACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO.

| RITMO DE TRABAJO | Puntos |
|--|---------------|
| El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse. | 1 |
| El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina. | 2 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra (Occupational Repetitive Action)
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 25
PUNTUACIÓN PARA EL MULTIPLICADOR DE DURACIÓN NETA DEL
MOVIMIENTO REPETITIVO.

| Duración del movimiento | Multiplicador de duración |
|-------------------------|---------------------------|
| 60-120 minutos | 0,5 |
| 121-180 minutos | 0,65 |
| 181-240 minutos | 0,75 |
| 241-300 minutos | 0,85 |
| 301-360 minutos | 0,925 |
| 361-420 minutos | 0,95 |
| 421-480 minutos | 1 |
| > 480 minutos | 1,5 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra (Occupational Repetitive Action)
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 26
TABLA DE CLASIFICACIÓN DEL ÍNDICE CHECK LIST OCRA Y ESCALA
DE COLOR PARA EL RIESGO ASOCIADO AL ÍNDICE.

| Índice OCRA | CheckList | 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 |

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/> Check List Ocra (Occupational Repetitive Action)
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Posibles problemas y priorización de los mismos

Una vez aplicado los métodos con los que hemos analizado el problema ergonómico en el área de impresión mecánica en el área de Serigrafía de la compañía Bic Ecuador podemos analizar los resultados haciendo una división entre los métodos cuantitativos y los cualitativos.

CUADRO N° 27
ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN.

| ETAPA | HERRAMIENTA | NATURALEZA | RESULTADOS |
|---|----------------------|--------------|---|
| Comprobar la existencia del riesgo ergonómico | Norma ISO 12295/2014 | Cualitativa | Critica para movimientos repetitivos |
| Recopilar información a través de la percepción del riesgo ergonómico | Cuestionario Nórdico | Cualitativa | Dolor en hombro izquierdo y región lumbar en el 66,66% de los encuestados |
| Validación situacional del Riesgo ergonómica | Check List Ocra | Cuantitativo | Índice de riesgo por trabajos repetitivos 13,9 nivel no aceptable (nivel leve). |

Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

4.2 Métodos Cualitativos

4.2.1 Resultados de la Evaluación Ergonómica ISO/TR 12294/2014

En esta matriz de probabilidad-severidad fue evaluado el trabajo de los operadores de las maquinas impresoras, dando como resultado que

dentro de las 4 áreas evaluadas (movimientos repetitivos, levantamiento manual de cargas, empuje y tracción de cargas, posturas forzadas) la de movimientos repetitivos ocupó una valoración crítica que sugiere una intervención inmediata con una evaluación por el método de OCRA.

CUADRO N° 28
RESULTADOS DE PROCEDIMIENTO DE LA NORMA ISO 12294

| SOBRECARGA BIOMECANICA | VALORACION PREVIA | PRIORIDAD DE VALORACION | METODO A APLICAR |
|--|-------------------|-------------------------|------------------|
| TAREAS REPETITIVAS MIEMBROS SUPERIORES | CRITICA | INTERVENCION URGENTE | OCRA |
| LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS | NO EVALUAR | RIESGO ACEPTABLE | N/A |
| TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS | SI EVALUAR | EN OBSERVACION | TRANSPORTE |
| EMPUJE Y TRACCION MANUAL DE CARGAS | NO EVALUAR | RIESGO ACEPTABLE | N/A |
| POSTURAS DE COLUMNA Y MIEMBROS INFER. | NO EVALUAR | RIESGO ACEPTABLE | N/A |

Fuente: Departamento Médico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

GRÁFICO N° 7
FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS CON ISO 12294



Fuente: Departamento Médico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

4.2.2 Resultados del Cuestionario NÓRDICO

Se aplicó el cuestionario Nórdico al 100 % de los operadores del área en estudio de forma anónima (tres) y con respuestas de alternativas múltiples,

dirigido por el médico de la compañía. Las respuestas fueron concretas encaminadas a los síntomas de trastornos musculo esqueléticos que sentían.

En cuanto a la localización preferentemente, 2 de los tres manifestaron dolores en el hombro izquierdo y región lumbar; el tiempo de aparición fue variado pero en promedio desde hace un año atrás, la duración del dolor no fue prolongada.

La mayoría contestaron que solo aparecían al final de la jornada laboral y que con el descanso cedía espontáneamente, tampoco han recibido tratamiento para el dolor como dijeron, porque desaparecían los síntomas con el descanso y según ellos estas molestias son debidas al trabajo, presentándose de manera constante los días que las exigencias laborales son más altas, no las han causado imposibilidad para seguir trabajando o han requerido cambio del área de trabajo.

En cuanto a la intensidad del dolor la calificaron como ligera a media y en la valorización del 1 al 5 el promedio fue de 3.

Con los resultados de esta encuesta (Tabla 30) se evidencia que existe un compromiso insipiente musculo esquelético, que justificaría la aplicación de un método cuantitativo para evaluar el puesto de trabajo y por ende los movimientos repetitivos de miembros superiores.

El cuestionario Nórdico, fue aplicado a todos los operadores de las máquinas de impresión donde el 66.66% de ellos han presentaron trastornos musculo esqueléticos localizados en el hombro izquierdo, posiblemente por el sobre esfuerzo y la postura forzada del brazo en el momento de colocar el bolígrafo ya impreso.

Además se registró también un 66.66% de dolores en la región Lumbar que ellos atribuyeron al trabajo por la falta de apoyo lumbar.

CUADRO N° 29
RESULTADOS DE LA ENCUESTA NÓRDICA

| RESULTADOS DE LA ENCUESTA NORDICA | | | | | | | |
|-----------------------------------|-----------|-----------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-------------|---------|
| LOCALIZACION DE LA MOLESTIA | MOLESTIAS | CAMBIO DE PUESTO DE TRABAJO | MOLESTIAS 12 MESES | DURACION EN DIAS | DURACION EN HORAS | TRATAMIENTO | CAUSAS |
| HOMBRO IZQUIERDO | 66,60% | NO | SI | 1-7 dias | <1 HORA | NO | TRABAJO |
| R. LUMBAR | 66,60% | NO | SI | 1-7 dias | <1 HORA | NO | TRABAJO |

Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

4.3 Métodos Cuantitativos

4.3.1 Resultados del Check List OCRA

Se aplicó el método de Chek List Ocra para cuantificar de una manera rápida y sencilla la presencia de riesgos ergonómicos, valorizarlos y de esa manera permitir dos cosas: primero cuantificar el factor de riesgo por trabajos repetitivos de forma numérica y segundo comparar los resultados obtenidos aplicando los cambios sugeridos versus la primera medición o medición inicial, para saber si existe un cambio y en qué porcentaje fue corregido.

Los resultados de este método para los factores de riesgo en trabajos repetitivos de miembros superiores fue de igual valoración 13,9 que es un riesgo NO ACEPTABLE nivel leve, tomando en cuenta que para el hombro izquierdo hay una valoración más alta en la calificación de las posturas forzadas con valores de 1 en el hombro derecho versus 6 en el hombro izquierdo, por la acción de tener que acomodar con este miembro los bolígrafos ya impresos sobre la bandeja de productos terminados, ocasionando una rotación e híper extensión del miembro superior izquierdo.

CUADRO N° 30

CHECK LISK OCRA – FICHA 1

| Checklist OCRA | Ficha 1 | |
|--|--|--------------|
| Empresa: <input style="width: 150px;" type="text" value="Bic Ecuador"/> | Fecha: <input style="width: 150px;" type="text" value="3 de Agosto del 2015"/> | |
| Sección: <input style="width: 150px;" type="text" value="Serigrafia"/> | Puesto: <input style="width: 150px;" type="text" value="Operador"/> | |
| Descripción: <input style="width: 400px; height: 30px;" type="text" value="Operador de la maquina de impresión de boligrafos de forma manual."/> | | |
| Datos organizativos | | |
| Descripción | Minutos | |
| Duración del turno (min) | Oficial | 480 |
| | Efectivo | 480 |
| Pausas (min) <small>[Considerar la suma total de minutos de pausa sin considerar comida]</small> | De contrato | 0 |
| | Efectivo | 0 |
| Pausa para comer (min) <small>[Sólo si está considerada dentro de la duración del turno]</small> | Oficial | 60 |
| | Efectivo | 60 |
| Tiempo total de trabajo no repetitivo (min) <small>[P. ej. limpieza, abastecimiento y control visual]</small> | Oficial | 75 |
| | Efectivo | 90 |
| Tiempo neto de trabajo repetitivo (min) | | 330 |
| Nº de ciclos o unidades por turno | Programados | 4000 |
| | Efectivos | 4000 |
| Tiempo neto del ciclo (seg.) | | 5 |
| Tiempo del ciclo observado ó período de observación (seg.) | | 3 |
| Tiempo neto de trabajo repetitivo según observado (min) | | 200 |
| Tiempo de insaturación del turno que necesita justificación | Diferencia (%) | 39% |
| | Minutos | 330 |
| Factor Duración: | | 0.925 |

CUADRO N° 31
CHECK LISK OCRA – FICHA 2

| Checklist OCRA | Ficha 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| <div style="border: 1px solid orange; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 10px;">Escribir X donde corresponda</div> <p align="center">Régimen de pausas</p> <p><input type="checkbox"/> Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.</p> <p><input type="checkbox"/> Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.</p> <p><input type="checkbox"/> En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.</p> <p><input type="checkbox"/> No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.</p> <p>A modo descriptivo, se puede señalar la distribución de pausas en la jornada:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left; padding: 2px;">0h</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">2</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">3</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">4</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">5</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">6</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">7</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">8</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">9h</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </div> | 0h | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9h | <table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | <p align="center">Factor Recuperación: 2</p> |
| 0h | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9h | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; height: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CUADRO N° 32 CHECK LISK OCRA – FICHA 3

| Checklist OCRA | | Ficha 3 | |
|--|---|---|---------------------------------------|
| Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas | | | |
| | | Dch. | Izd. |
| | Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo: | <input type="text" value="2"/> | <input type="text" value="2"/> |
| | Frecuencia (acciones/min) | <input type="text" value="24"/> | <input type="text" value="24,24242"/> |
| | ¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones? | <input type="text" value="Sí"/> | <input type="text" value="Sí"/> |
| <div style="border: 1px solid orange; padding: 2px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">Escribir X donde corresponda</div> <div style="margin-left: 20px;">↓</div> | | | |
| Dch. | Izd. | Acciones técnicas dinámicas | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto). | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones. | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones. | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular. | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.) | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.) | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más) | |
| Dch. | Izd. | Acciones técnicas estáticas | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación. | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación. | |
| | | Dch. | Izd. |
| Factor Frecuencia: | | <input type="text" value="1,0"/> | <input type="text" value="1,0"/> |

CUADRO N° 33 CHECK LISK OCRA – FICHA 4

Checklist OCRA
Ficha 4

Aplicación de fuerza

Escribir X donde
corresponda

↓

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

| Para: | Dch. | Izd. | [Duración total del esfuerzo] |
|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2 segundos cada 10 minutos |
| <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 % del tiempo |
| <input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5 % del tiempo |
| <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Más del 10% del tiempo (*) |
| <input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Escribir X donde
corresponda

↓

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

| Para: | Dch. | Izd. | [Duración total del esfuerzo] |
|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2 segundos cada 10 minutos |
| <input type="checkbox"/> Pulsar botones. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1 % del tiempo |
| <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5 % del tiempo |
| <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Más del 10% del tiempo (*) |
| <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)

| Para: | Dch. | Izd. | [Duración total del esfuerzo] |
|---|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1/3 del tiempo |
| <input type="checkbox"/> Pulsar botones. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Aprox. La mitad del tiempo |
| <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Más de la mitad del tiempo |
| <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Casi todo el tiempo |
| <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

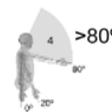
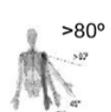
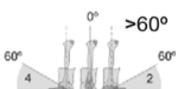
Factor Fuerza:

| | |
|------|---|
| Dch. | 0 |
|------|---|

| | |
|------|---|
| Izd. | 0 |
|------|---|

Fuente. <http://www.ergonautas.upv.es/>
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 34 CHECK LIST OCRA – FICHA 5-1

| Checklist OCRA | | Ficha 5 | |
|--|---|--|--|
| Posturas forzadas | | | |
| Hombro | | | |
| | Flexión  | Abducción  | Extensión  |
| <p style="text-align: left; margin-left: 20px;">Escribir X donde corresponda</p> | | | |
| Dch. | Izd. | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo. | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo. | |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo. | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo. | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo. | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo. | |
| Codo | | | |
| | Extensión-Flexión  | Prono-Supinación  | |
| Dch. | Izd. | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo. | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo. | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo. | |
| Muñeca | | | |
| | Extensión-Flexión  | Desviación Radio-Ulnar  | |
| Dch. | Izd. | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo. | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo. | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo. | |

CUADRO N° 35 CHECK LISK OCRA – FICHA 5-2

| Mano | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|------|------|--|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| Pinza | Pinza | Toma de Gancho | Presa Palmar | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dch. | Izd. | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Dch.</th> <th style="width: 20%;">Izd.</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Por cada 1/3 del tiempo.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Más de la mitad del tiempo.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Casi todo el tiempo.</td> </tr> </tbody> </table> | | Dch. | Izd. | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Por cada 1/3 del tiempo. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Más de la mitad del tiempo. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Casi todo el tiempo. | | | |
| Dch. | Izd. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Por cada 1/3 del tiempo. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Más de la mitad del tiempo. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Casi todo el tiempo. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Dch.</th> <th style="width: 20%;">Izd.</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Con los dedos juntos (precisión)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Con los dedos en forma de gancho.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.</td> </tr> </tbody> </table> | | Dch. | Izd. | | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Con los dedos juntos (precisión) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Con la mano casi completamente abierta (presa palmar) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Con los dedos en forma de gancho. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente. |
| Dch. | Izd. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Con los dedos juntos (precisión) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Con la mano casi completamente abierta (presa palmar) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Con los dedos en forma de gancho. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Estereotipo | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Dch. | Izd. | <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Dch. | Izd. | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Factor Postura: | <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td style="width: 30px; height: 20px; text-align: center;">11</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td style="width: 30px; height: 20px; text-align: center;">11</td></tr> </table> | 11 | 11 | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fuente. <http://www.ergonautas.upv.es/>
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 36 CHECK LISK OCRA – FICHA 6

| Factores de riesgo complementarios | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|---|
| Factores físico-mecánicos | | | | | |
| Escribir X donde corresponda | Dch. | Izd. | | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta). | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto. | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora. | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo. | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 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). | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel). | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 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. | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo. | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo. | | |
| Factores socio-organizativos | | | | | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar. | | |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina. | | |
| | | Dch. | Izd. | | |
| | | Factor Complementario: | <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td style="width: 30px; height: 20px; text-align: center;">1</td></tr> </table> <table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td style="width: 30px; height: 20px; text-align: center;">1</td></tr> </table> | 1 | 1 |
| 1 | | | | | |
| 1 | | | | | |

Fuente. <http://www.ergonautas.upv.es/>
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 37

CHECK LIST OCRA – FICHA DE RESULTADOS

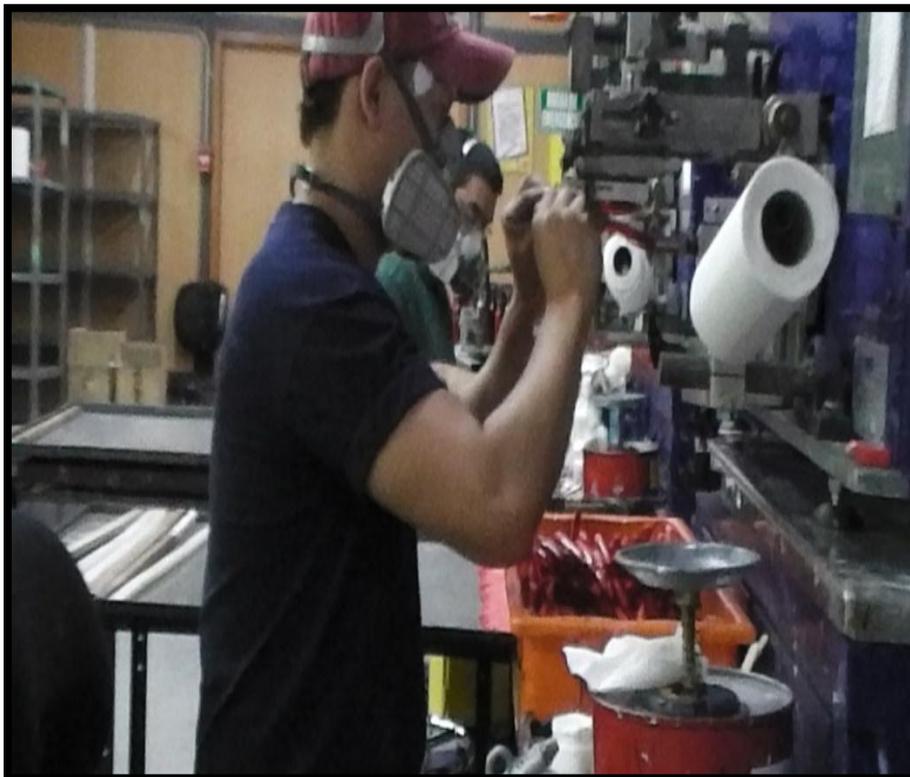
| Checklist OCRA | Ficha: Resultados | |
|---|------------------------------------|---------------------------|
| Empresa: Bic Ecuador | Fecha: 3 de Agosto del 2015 | |
| Sección: Serigrafía | Puesto: Operador | |
| Descripción: Operador de la maquina de impresión de boligrafos de forma manual. | | |
| Factores de riesgo por trabajo repetitivo | | |
| | Dch. | Izd. |
| Tiempo de recuperación insuficiente: | 2 | 2 |
| Frecuencia de movimientos: | 1 | 1 |
| Aplicación de fuerza: | 0 | 0 |
| Hombro: | 1 | 6 |
| Codo: | 8 | 8 |
| Muñeca: | 0 | 0 |
| Mano-dedos: | 4 | 4 |
| Estereotipo: | 3 | 3 |
| Posturas forzadas: | 11 | 11 |
| Factores de riesgo complementarios: | 1 | 1 |
| Factor Duración: | 0,93 | 0,93 |
| Índice de riesgo y valoración | | |
| | Dch. | Izd. |
| Índice de riesgo: | 13,9 | 13,9 |
| No aceptable. Nivel leve No aceptable. Nivel leve | | |
| Escala de valoración del riesgo: | | |
| Checklist | Color | Nivel de riesgo |
| HASTA 7,5 | Verde | Aceptable |
| 7,6 - 11 | Amarillo | Muy leve o incierto |
| 11,1 - 14 | Rojo suave | No aceptable. Nivel leve |
| 14,1 - 22,5 | Rojo fuerte | No aceptable. Nivel medio |
| ≥ 22,5 | Morado | No aceptable. Nivel alto |

GRÁFICO N° 8
FOTOGRAFÍA DE TRABAJO



Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

GRÁFICO N° 9
FOTOGRAFÍA DE TRABAJO



Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

GRÁFICO N°10
FOTOGRAFÍA DE TRABAJO



Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

GRÁFICO N° 11
FOTOGRAFÍA DE TRABAJO



Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

GRÁFICO N° 12 FOTOGRAFÍA DE TRABAJO



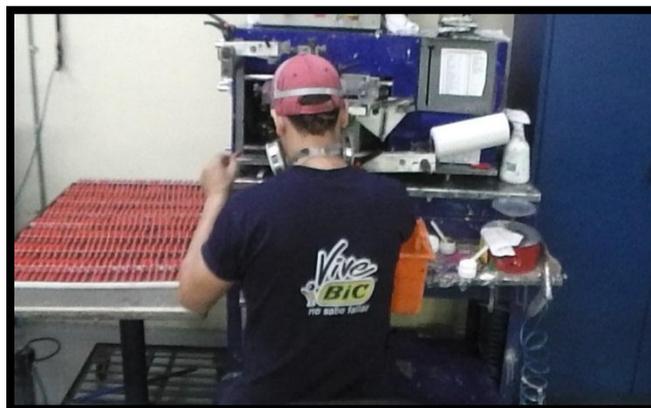
Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

GRÁFICO N° 13 FOTOGRAFÍA DE TRABAJO



Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

GRÁFICO N° 14 FOTOGRAFÍA DE TRABAJO



Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CUADRO N° 38

CHECK LIST OCRA

Empresa: **Bic Ecuador**Fecha: **3 de Agosto del 2015**Sección: **Serigrafía**Puesto: **Operador**

Descripción: Operador de la maquina de impresión de bolígrafos de forma manual.

Factores de riesgo por trabajo repetitivo

| | Dch. | Izd. |
|--------------------------------------|------|------|
| Tiempo de recuperación insuficiente: | 0 | 0 |
| Frecuencia de movimientos: | 1 | 1 |
| Aplicación de fuerza: | 0 | 0 |
| Hombro: | 1 | 1 |
| Codo: | 8 | 8 |
| Muñeca: | 0 | 0 |
| Mano-dedos: | 4 | 4 |
| Estereotipo: | 3 | 3 |
| Posturas forzadas: | 11 | 11 |
| Factores de riesgo complementarios: | 1 | 1 |
| Factor Duración: | 0,75 | 0,75 |

Índice de riesgo y valoración

| | Dch. | Izd. |
|--------------------------|-------------|-------------|
| Índice de riesgo: | 9,75 | 9,75 |

Muy leve o incierto Muy leve o incierto

Escala de valoración del riesgo:

| Checklist | Color | Nivel de riesgo |
|-------------|-------------|---------------------------|
| HASTA 7,5 | Verde | Aceptable |
| 7,6 - 11 | Amarillo | Muy leve o incierto |
| 11,1 - 14 | Rojo suave | No aceptable. Nivel leve |
| 14,1 - 22,5 | Rojo fuerte | No aceptable. Nivel medio |
| ≥ 22,5 | Morado | No aceptable. Nivel alto |

Fuente. <http://www.ergonautas.upv.es/>

Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Una vez que se ha evidenciado y valorizado los riesgos ergonómicos, se puede afirmar que la exposición a los movimientos repetitivos de miembros superiores es la principal causa de los Trastornos Musculo Esqueléticos de los operadores de las maquinas impresoras manuales del área de Serigrafía.

Como solución podemos plantear las siguientes:

1. Profundizar en la investigación en etapas posteriores, con la aplicación del método más exhaustivo como es el método OCRA.
2. Para disminuir las posturas forzadas del hombro izquierdo se recomienda trabajar con una bandeja para colocar los bolígrafos más pequeños con la finalidad de no tener que estirar y gira el hombro y brazo izquierdo después que estén impresos. (bajamos de 6 a 1 la valoración del hombro izquierdo en las posturas forzadas).
3. Para el factor de recuperación se recomienda que exista una interrupción o pausas activas de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo las pausas para comer), pasando de un factor de 2 que es insuficiente a un factor 0 que es tolerable.
4. Con los cambios sugeridos en la nueva evaluación del Chek List Ocrá en el índice de riesgo de la evaluación inicial que fue de 13,9 color rojo suave no aceptable correspondiente a un nivel leve, pasamos a un índice de riesgo de 9,75 color amarillo muy leve o incierto, obteniendo con los cambios una reducción de 29,85% de los riesgos ergonómicos,

5. convirtiendo a este puesto de trabajo en más seguro, con menos riesgos de tipo ergonómica al ser calificado como incierto o muy leve, pero igual debe de ser monitorizado para la identificación de trastornos musculo esqueléticos insipientes.

5.2 Recomendaciones

1. Realizar evaluaciones medicas periódicas cada 4 meses a los operadores de las maquinas manuales.
2. Realizar un examen Psicológico anual.
3. Contratar personal con medidas antropométricas y biomecánicas adecuadas para el puesto.
4. Recomendación final y definitiva para este puesto de trabajo seria de que todos los operadores trabajen en máquinas automáticas y de esta manera evitaríamos la presencia de movimientos repetitivos y los consiguientes riesgos ergonómicos.

CUADRO N° 39
PLAN DE TRABAJO MENSUAL PARA EL ÁREA DE SERIGRAFÍA EN
LOS 6 PRIMEROS MESES

| PLAN DE TRABAJO MENSUAL PARA EL ÁREA DE SERIGRAFÍA EN LOS 6 PRIMEROS MESES. | | | | | | |
|---|-------|---------|-------|-------|------|-------|
| MESES | | | | | | |
| ACTIVIDAD | ENERO | FEBRERO | MARZO | ABRIL | MAYO | JUNIO |
| Capacitación Ergonómica | | X | | X | | X |
| Capacitación de los riesgos del puesto | X | | X | | X | |
| Mantenimiento de maquinas | X | | | | | X |
| Capacitación en el riesgo químico | | X | | | | X |
| Contratación de acuerdo al profesiograma | X | X | X | X | X | X |
| Entrega y capacitación de EPP | X | X | X | X | X | X |

Fuente: Departamento Medico de Bic
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Antropometría: Disciplina científica que estudia las dimensiones del cuerpo humano. Cada parte del cuerpo tiene una dimensión, y cada persona tiene sus medidas antropométricas de cada parte de su cuerpo.

Articulación: Es la unión entre dos o más huesos, un hueso y cartílago o un hueso y los dientes. Las funciones más importantes de las articulaciones son de constituir puntos de unión entre los componentes del esqueleto (huesos, cartílagos y dientes) y facilitar movimientos mecánicos (en el caso de las articulaciones móviles).

Carga: Se entenderá como carga cualquier objeto susceptible de ser movido. Incluye por ejemplo la manipulación de personas (como los pacientes en un hospital) y la manipulación de animales en una granja o en una clínica veterinaria. Se considerarán también cargas los materiales que se manipulen, por ejemplo, por medio de una grúa u otro medio mecánico, pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

Ciclo del trabajo: Se define como la sucesión de acciones que siempre se repiten de la misma manera. Un ciclo puede durar desde pocos segundos hasta varios minutos.

Criterios de identificación: Cómo identificar si el peligro está presente en el puesto de trabajo.

Contracción muscular: Contracción muscular: es el proceso fisiológico en el que los músculos desarrollan tensión y se acortan o estiran (o bien pueden permanecer de la misma longitud).

Dinamómetro: Instrumento utilizado para medir fuerzas o para pesar objetos que puede ser mecánico o electrónico. Hoy en día se utiliza el electrónico como aplicación en ergonomía, debido a su facilidad de uso y a la precisión en los registros de medición de fuerzas.

Distancia de empuje o tracción: Distancia en metros que recorre el trabajador empujando.

Empuje: Esfuerzo físico humano, donde la fuerza a realizar es directa hacia el frente y se aleja del cuerpo del operario cuando el cuerpo está en posición de parado o se mueve hacia delante.

Escala de Borg: Escala de clasificación para la puntuación de esfuerzo percibido inventada por Borg.

Esta escala permite valorar el nivel de fuerza que percibe una persona al realizar una acción que implique el uso de fuerza en unos niveles que van de 0 a 10.

Evaluación de riesgos: Es el proceso dirigido a cuantificar aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Factor de riesgo: Característica de la tarea o del puesto de trabajo que puede causar dolor, fatiga o trastornos en el sistema musculoesquelético.

Frecuencia: número acciones, movimientos, tareas, etc.; por minuto.

Fuerza: Esfuerzo físico que requiere el trabajador para poder

ejecutar las operaciones relacionadas con la máquina.

Jornada de trabajo: Es el tiempo estipulado por contrato que un trabajador está dentro de la empresa realizando las tareas para las que ha sido contratado, la jornada de trabajo, incluye las pausas, los tiempos de descanso, de paros de máquina, tiempo de trabajo real y todo lo que pueda realizar el trabajador mientras está en la empresa. Lo más común es que las jornadas de trabajo no excedan las 8 horas al día.

Límite articular: Es el punto límite del rango de movimiento que tiene una articulación en donde se define que empieza a ser forzado para los tendones, músculos, huesos y ligamentos que componen la articulación. Por ejemplo el límite articular del tronco para el movimiento de flexión es de 20°.

Newtons: Unidad de medida de fuerza del sistema métrico internacional.

Normas: Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que suministra, para su uso común y repetido, reglas, directrices o características para actividades o sus resultados.

Peligro: Se define como un agente químico, físico o biológico o una serie de condiciones que tienen el potencial de hacer daño, es una fuente de riesgos, pero no un riesgo en sí mismo. Significa exclusivamente la descripción cualitativa de los efectos dañinos.

Peligro ergonómico: Es una condición relacionada con el esfuerzo físico que puede estar presente o no en un puesto de trabajo. Si está presente, es posible que la persona trabajadora expuesta pueda sufrir un daño musculoesquelético.

Percentil antropométrico: Es la división de la población en 99 partes de acuerdo a sus dimensiones antropométricas. Cuando se habla de un percentil determinado, por ejemplo el percentil 5 de la población, quiere decir que el 5% de la población tiene las medidas antropométricas más pequeñas que las del percentil 5%, o que el 5% de la población es más baja en estatura que el resto de la población.

Pico de fuerza: Hace referencia a un instante dentro de la tarea en el que se ejerce una fuerza superior a las demás requeridas por la tarea y que tiene poca duración. Normalmente un pico de fuerza supera la fuerza moderada en la escala de Borg.

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

Postura dinámica: Posición corporal que se realiza con cambios en la contracción de diferentes grupos musculares y con cambios en los movimientos de las articulaciones.

Postura estática: Posición que se realiza con una contracción muscular prolongada sin producir movimiento durante por lo menos 4 segundos de manera consecutiva.

Posturas forzadas: Posturas que difieren de la posición media normal, las cuales conducen a un sobreesfuerzo y a fatiga muscular.

Puesto de trabajo (PPTT): Combinación y disposición del equipo de trabajo en el espacio, rodeado por el ambiente de trabajo bajo las condiciones impuestas por las tareas de trabajo.

Rango articular: Es el máximo ángulo que puede adquirir una articulación. Por ejemplo el hombro, tiene un rango articular en flexión de

180°, sin embargo su límite articular es de 80° (algo menos de la mitad).

Repetitividad: Característica de una tarea en la que el trabajador repite el mismo ciclo y movimientos continuamente durante una parte significativa de una jornada de trabajo.

Riesgo: Se refiere a una medida cuantitativa de la probabilidad de que ciertos efectos dañinos se manifiesten en un grupo de personas como resultado de la exposición. El riesgo es una función de la naturaleza del peligro.

Riesgo laboral: Posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de su trabajo.

Segmento corporal: Cada una de las partes del cuerpo unidas o separadas por articulaciones. Como ejemplos de segmentos corporales tenemos el brazo, el antebrazo, la mano, el tronco, la cabeza, la pierna, etc.

Tarea: El resultado que se pretende del sistema de trabajo.

Tarea laboral: Actividad laboral específica dirigida a obtener un resultado concreto. Se distinguen:

Tarea no repetitiva: Tarea caracterizada por la no repetitividad de un ciclo de trabajo, son todas aquellas tareas que no están basadas en ciclos.

Tarea repetitiva: Tarea caracterizada por tener un ciclo de trabajo que se repite. Está caracterizada por la presencia de ciclos con gestos que deben ser realizadas por las extremidades superiores.

Tiempo de ciclo: Tiempo que transcurre desde que un trabajador comienza un ciclo de trabajo hasta el momento en que el mismo ciclo de trabajo se repite (en segundos).

Trabajo: Organización y secuencia, en tiempo y espacio, de las tareas productivas de un individuo o conjunto de toda la actividad humana desarrollada por un solo trabajador en el seno de un sistema de trabajo.

Tracción: Esfuerzo físico humano donde la fuerza a realizar se encuentra frente al cuerpo, y dirigida hacia éste cuando la posición del cuerpo está en posición de parado o se mueve hacia atrás.

Trastorno musculoesquelético: Una enfermedad o daño a la salud en donde está directamente involucrado el sistema musculoesquelético. Es el sistema que se ocupa del movimiento del organismo. Son huesos unidos por articulaciones, puestos en movimiento por los músculos al contraerse, gracias a los nervios y a los vasos sanguíneos (los nervios permiten el movimiento).

ANEXOS

ANEXO N° 1 CUESTIONARIO NÓRDICO

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

Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos.

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

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

| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
|--|--|---|---|--|--|
| 2. ¿desde hace cuánto tiempo? | | 6 años | 3 años | | |
| 3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo? | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no |
| 4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no |

Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta

Fuente: <http://www.ergonomia.cl>
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

ANEXO N° 2

CUESTIONARIO NÓRDICO

| Ergonomía en Español http://www.ergonomia.cl Cuestionario Nórdico | | 4 | | | |
|---|---|---|---|--|--|
| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
| 5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> <1 día <input type="checkbox"/> 1-7 días <input type="checkbox"/> 8-30 días <input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos <input type="checkbox"/> siempre | <input checked="" type="checkbox"/> <1 día <input type="checkbox"/> 1-7 días <input type="checkbox"/> 8-30 días <input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos <input type="checkbox"/> siempre | <input checked="" type="checkbox"/> <1 día <input type="checkbox"/> 1-7 días <input type="checkbox"/> 8-30 días <input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos <input type="checkbox"/> siempre | <input type="checkbox"/> <1 hora <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> <1 hora <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes |
| 6. ¿cuánto dura cada episodio? | <input type="checkbox"/> <1 hora <input checked="" type="checkbox"/> 1 a 24 horas <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> <1 hora <input checked="" type="checkbox"/> 1 a 24 horas <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input checked="" type="checkbox"/> <1 hora <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> <1 hora <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> <1 hora <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas <input type="checkbox"/> 1 a 7 días <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas <input type="checkbox"/> > 1 mes |

Fuente: <http://www.ergonomia.cl>
 Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

ANEXO N° 3 CUESTIONARIO NÓRDICO

| Ergonomía en Español http://www.ergonomia.cl Cuestionario Nórdico | | 6 | | | |
|---|----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
| 10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input checked="" type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 |
| | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 |
| | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 |
| | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 |
| | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 |
| | | | | | |
| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
| 11. ¿a qué atribuye estas molestias? | | TRABAJOS | PARA... | | |
| | | La escuela | | | |
| | | el colegio | | | |

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

Fuente: <http://www.ergonomia.cl>
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

ANEXO N° 4

CUESTIONARIO NÓRDICO

| Ergonomía en Español http://www.ergonomia.cl Cuestionario Nórdico | | 5 | | | |
|---|--|---|---|--|--|
| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
| 7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> 0 días | <input checked="" type="checkbox"/> 0 día | <input checked="" type="checkbox"/> 0 día | <input type="checkbox"/> 0 día | <input type="checkbox"/> 0 día |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas |
| | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes |
| 8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si |
| | <input type="checkbox"/> no | <input checked="" type="checkbox"/> no | <input checked="" type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no |
| | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si |
| | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no |
| 9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días? | <input type="checkbox"/> si | <input checked="" type="checkbox"/> si | <input checked="" type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si |
| | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no |
| | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si |
| | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no |

Fuente: <http://www.ergonomia.cl>
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

ANEXO N° 5 CUESTIONARIO NÓRDICO

| Ergonomía en Español http://www.ergonomia.cl Cuestionario Nórdico | | | | | | |
|---|---|---|---|--|--|--|
| Cuestionario Nórdico de síntomas músculo-tendinosos. | | | | | | |
| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano | |
| 1. ¿ha tenido molestias en.....? | <input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no | <input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ambos | <input type="checkbox"/> izdo <input type="checkbox"/> dcho <input checked="" type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> ambos | |
| Si ha contestado NO a la pregunta 1, no conteste más y devuelva la encuesta | | | | | | |
| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano | |
| 2. ¿desde hace cuánto tiempo? | | 1 mes | | | | |
| 3. ¿ha necesitado cambiar de puesto de trabajo? | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | |
| 4. ¿ha tenido molestias en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input checked="" type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no | |
| Si ha contestado NO a la pregunta 4, no conteste más y devuelva la encuesta | | | | | | |

Fuente: <http://www.ergonomia.cl>
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

ANEXO N° 6

CUESTIONARIO NÓRDICO

| Ergonomía en Español http://www.ergonomia.cl Cuestionario Nórdico | | 4 | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
| 5. ¿cuánto tiempo ha tenido molestias en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> 1-7 días | <input checked="" type="checkbox"/> 1-7 días | <input type="checkbox"/> 1-7 días | <input type="checkbox"/> 1-7 días | <input type="checkbox"/> 1-7 días |
| | <input type="checkbox"/> 8-30 días |
| | <input type="checkbox"/> >30 días, no seguidos |
| | <input type="checkbox"/> siempre |
| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
| 6. ¿cuánto dura cada episodio? | <input type="checkbox"/> <1 hora | <input checked="" type="checkbox"/> <1 hora | <input type="checkbox"/> <1 hora | <input type="checkbox"/> <1 hora | <input type="checkbox"/> <1 hora |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 24 horas |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas |
| | <input type="checkbox"/> > 1 mes |

Fuente: <http://www.ergonomia.cl>

Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

ANEXO N° 7

CUESTIONARIO NÓRDICO

| Ergonomía en Español http://www.ergonomia.cl Cuestionario Nórdico | | 5 | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
| 7. ¿cuánto tiempo estas molestias le han impedido hacer su trabajo en los últimos 12 meses? | <input type="checkbox"/> 0 día | <input checked="" type="checkbox"/> 0 día | <input type="checkbox"/> 0 día | <input type="checkbox"/> 0 día | <input type="checkbox"/> 0 día |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días | <input type="checkbox"/> 1 a 7 días |
| | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas | <input type="checkbox"/> 1 a 4 semanas |
| | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes | <input type="checkbox"/> > 1 mes |
| 8. ¿ha recibido tratamiento por estas molestias en los últimos 12 meses? | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
| | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si |
| | <input type="checkbox"/> no | <input checked="" type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no |
| | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si |
| 9. ¿ha tenido molestias en los últimos 7 días? | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
| | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si |
| | <input type="checkbox"/> no | <input checked="" type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no | <input type="checkbox"/> no |
| | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si | <input type="checkbox"/> si |

Fuente: <http://www.ergonomia.cl>

Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

ANEXO N° 8 CUESTIONARIO NÓRDICO

| Ergonomía en Español http://www.ergonomia.cl Cuestionario Nórdico | | 6 | | | |
|---|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
| 10. Póngale nota a sus molestias entre 0 (sin molestias) y 5 (molestias muy fuertes) | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 1 |
| | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 2 |
| | <input type="checkbox"/> 3 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 3 |
| | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 4 |
| | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 5 |
| 11. ¿a qué atribuye estas molestias? | Cuello | Hombro | Dorsal o lumbar | Codo o antebrazo | Muñeca o mano |
| | | Trabajo x | | | |
| | | cansancio. | | | |

Fuente: <http://www.ergonomia.cl>
Elaborado: Dr. Morla Rivas Miguel Eduardo

BIBLIOGRAFIA

Academia. (4 de Octubre de 2015). Obtenido de
<http://www.academia.edu>:

http://www.academia.edu/8798465/%C3%81reas_de_Especialidad_de_la_Ergonom%C3%ADa

Asociación de Ergonomía Argentina. (8 de Octubre de 2015).

Obtenido de <http://www.adeargentina.org>:
<http://www.adeargentina.org.ar/segun-iea.html>

Asociación Española de Ergonomía. (5 de Octubre de 2015). Obtenido

de: <http://www.ergonomos.es/ergonomia.php>

Baray, H. L. (2006). <http://www.eumed.net>. Obtenido de

<http://www.eumed.net>: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/203/1v.htm>

Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia.

(2 de Octubre de 2015). Obtenido de <http://www.croem.es>:
<http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>

Ergonautas. (s.f.). Obtenido de www.ergonautas.upv.es

García, F. B. (2012). Obtenido de DISEÑAR UN PROGRAMA DE PAUSAS ACTIVAS:

<http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/4370/1/CB-0460628.pdf>

<http://www.ergonautas.upv.es>. (s.f.). Obtenido de
<http://www.ergonautas.upv.es>:
<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ocra/ocra-ayuda.php>

I. Kuorinka, B. J.-S. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*.

Ramazzini, B. (1700). Disertación en torno a las enfermedades del trabajo.

Sampieri, H. (Abril de 2012). <http://tesisdeinvestig.blogspot.com>.
Obtenido de Poblacion y muestra:
<http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/04/poblacion-y-muestra-ejemplo.html>

Trabajo, A. E. (2007).

Universidad Técnica de Manabí - Portal Web Institucional. (10 de Octubre de 2015). Obtenido de <http://www.utm.edu.ec/>:
<http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf>

Wikipedia. (5 de Octubre de 2015). Obtenido de <https://es.wikipedia.org>:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa>