



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“RIESGOS DE DESARROLLAR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE CORTE DE CALZADO EVALUADO A TRAVÉS DEL SOFTWARE SEEK V2.0”**

Requisito previo para optar por el Título de Licenciado en Terapia Física

**Autor:** Toasa Tupiza, Christian Paul

**Tutora:** Lcda. MSc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

Ambato – Ecuador

Septiembre 2018

## **APROBACIÓN POR EL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema:

**“RIESGOS DE DESARROLLAR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE CORTE DE CALZADO EVALUADO A TRAVÉS DEL SOFTWARE SEEK V2.0”** de Christian Paul Toasa Tupiza, estudiante de la carrera de terapia física, considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el h consejo directivo de la Facultad de Ciencias de la Salud

Ambato, Mayo del 2018

LA TUTORA

---

Lcda. MSc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO**

Los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación: “RIESGOS DE DESARROLLAR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE CORTE DE CALZADO EVALUADO A TRAVÉS DEL SOFTWARE SEEK V2.0”, como también los contenidos, ideas, análisis, argumentos y conclusiones son exclusiva responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de grado.

Ambato, Mayo del 2018

EL AUTOR

---

Toasa Tupiza, Christian Paul

## **DERECHOS DE AUTOR**

Yo permito a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este documento o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y fuente de investigación.

Además permito que mi tesis sea utilizada con fines de difusión pública; además de la reproducción de esta tesis dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Mayo del 2018

EL AUTOR

---

Toasa Tupiza, Christian Paul

## **APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal Examinador aprueba el informe de investigación, sobre el tema **“RIESGOS DE DESARROLLAR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE CORTE DE CALZADO EVALUADO A TRAVÉS DEL SOFTWARE SEEK V2.0”** de Christian Paul Toasa Tupiza, estudiante de la Carrera de Terapia Física.

Ambato, Septiembre del 2018

Para constancia firman

---

PRESIDENTE/A

---

1er VOCAL

---

2do VOCAL

## **AGRADECIMIENTO**

El presente logro es un esfuerzo de años en el cual participaron varias personas quienes ayudaron desde palabras de aliento hasta el apoyo directo para lograrlo, en momentos de felicidad y tristeza siempre estuvieron ahí.

A mis padres, quienes confiaron en mí desde siempre apoyándome en todo momento, mis hermanos y familiares allegados quienes nunca dejaron que esto se derrumbe antes de terminar el camino.

A mi tutora, Lcda. MSc. Verónica Cobo Sevilla, por su generosidad en impartir sus conocimientos para lograr formar un trabajo de calidad, por su confianza y amistad en todo momento

Toasa Tupiza, Christian Paul

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme vida y permitirme escalar un peldaño más en mi vida, por la fortaleza en los momentos difíciles y por las bendiciones hacia mí, reflejadas en las personas que me rodean.

A mis Padres Sr. Isrrael Toasa y Sra. Lucila Tupiza, por su incondicional apoyo, este trabajo lleva gran parte de ellos, ya que supieron formarme desde niño como una persona llena de valores, generoso, perseverante y preocupado por el bienestar de los demás, ellos quienes con sus consejos me han permitido salir adelante y no decaer ante los obstáculos, y sobre todo que con su esfuerzo y sacrificio han logrado darme todo lo necesario para ahora cumplir con esta meta en mi vida.

A mis hermanos Roberto y Alex, por ser un ejemplo y motivarme a ser mejor persona cada día pero sobre todo por estar conmigo en los buenos y malos momentos.

A mis amigos quienes hicieron de la travesía por esta carrera la mejor, mis mejores recuerdos universitarios los guardo con ustedes.

Toasa Tupiza, Christian Paul

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| APROBACIÓN POR EL TUTOR.....          | ii                                   |
| AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO.....     | iii                                  |
| DERECHOS DE AUTOR.....                | iv                                   |
| APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR..... | v                                    |
| AGRADECIMIENTO.....                   | vi                                   |
| DEDICATORIA.....                      | vii                                  |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS.....             | viii                                 |
| RESUMEN.....                          | xiv                                  |
| SUMMARY.....                          | <b>¡Error! Marcador no definido.</b> |
| INTRODUCCIÓN.....                     | 1                                    |
| CAPÍTULO I.....                       | 2                                    |
| EL PROBLEMA.....                      | 2                                    |
| 1.1 Tema.....                         | 2                                    |
| 1.2 Planteamiento del problema.....   | 2                                    |
| 1.2.1 Contexto.....                   | 2                                    |
| 1.2.2 Formulación del problema.....   | 5                                    |
| 1.3 Justificación.....                | 5                                    |
| 1.4 Objetivos.....                    | 7                                    |
| CAPÍTULO II.....                      | 8                                    |
| MARCO TEÓRICO.....                    | 8                                    |
| 2.1 ESTADO DEL ARTE.....              | 8                                    |
| 2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO.....           | 14                                   |
| 2.3 HIPÓTESIS.....                    | 24                                   |
| CAPÍTULO III.....                     | 25                                   |



|   |    |
|---|----|
| MARCO METODOLÓGICO .....  | 25 |
| 3.1 Tipo de investigación .....   | 25 |
| 3.2 Selección del área.....   | 25 |
| 3.4 Población: .....  | 26 |
| 3.5 criterios de inclusión y exclusión.....                                       | 26 |
| 3.6 Operación de las variables .....  | 27 |
| 3.7 Descripción de la recolección de datos y descripción de la intervención. .... | 28 |
| 3.8 Aspectos éticos.....  | 29 |
| CAPÍTULO IV .....   | 31 |
| ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....                                     | 31 |
| Riesgo global en brazo .....  | 42 |
| Riesgo global en antebrazo.....   | 52 |
| Riesgo global en muñeca.....  | 64 |
| Comparación del riesgo en los métodos de aplicación de RULA .....                 | 66 |
| Comparación de patologías entre el método RULA manual y SEEK V2.0.....            | 69 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....  | 72 |
| Conclusiones.....   | 72 |
| Recomendaciones.....  | 73 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 74 |
| BIBLIOGRAFÍA .....  | 74 |
| LINKOGRAFÍA .....   | 74 |
| CITAS BIBLIOGRÁFICAS – BASE DE DATOS UTA .....                                    | 74 |
| ANEXOS .....  | 79 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1 Variable en el corte manual de calzado mediante SEEK V2.0..... | 27 |
| Tabla 2 Segmento brazo, Calzafer .....                                 | 31 |
| Tabla 3 Segmento brazo, Calzafer .....                                 | 31 |
| Tabla 4 Segmento brazo, Calzafer .....                                 | 32 |
| Tabla 5 Segmento brazo, Calzafer .....                                 | 32 |
| Tabla 6 Segmento brazo, Carrillo .....                                 | 33 |
| Tabla 7 Segmento brazo, Carrillo .....                                 | 33 |
| Tabla 8 Segmento brazo, Gamos .....                                    | 34 |
| Tabla 9 Segmento brazo, Gamos .....                                    | 34 |
| Tabla 10 Segmento brazo, Gamos .....                                   | 35 |
| Tabla 11 Segmento brazo, Gamos .....                                   | 35 |
| Tabla 12 Segmento brazo, Gamos .....                                   | 36 |
| Tabla 13 Segmento brazo, Gob .....                                     | 36 |
| Tabla 14 Segmento brazo, Gob .....                                     | 37 |
| Tabla 15 Segmento brazo, Hércules .....                                | 37 |
| Tabla 16 Segmento brazo, Hércules .....                                | 38 |
| Tabla 17 Segmento brazo Liwi.....                                      | 38 |
| Tabla 18 Segmento brazo Liwi.....                                      | 39 |
| Tabla 19 Segmento brazo, EMICALZA .....                                | 39 |
| Tabla 20 Segmento brazo, EMICALZA .....                                | 40 |
| Tabla 21 Segmento brazo, BULL .....                                    | 40 |
| Tabla 22 Segmento brazo, BULL .....                                    | 41 |
| Tabla 23 Segmento brazo, BULL .....                                    | 41 |
| Tabla 24 segmento brazo, BUFFALO .....                                 | 42 |
| Tabla 25 Riesgo global en brazo.....                                   | 42 |
| Tabla 26 Segmento antebrazo, Calzafer.....                             | 44 |
| Tabla 27 Segmento antebrazo, Calzafer.....                             | 44 |
| Tabla 28 Segmento antebrazo, Calzafer.....                             | 45 |
| Tabla 29 Segmento antebrazo, Calzafer.....                             | 45 |
| Tabla 30 Segmento antebrazo, Carrillo.....                             | 45 |

|   |    |
|---|----|
| Tabla 31 Segmento antebrazo, Carrillo ..... | 46 |
| Tabla 32 Segmento antebrazo, Gamos .....    | 46 |
| Tabla 33 Segmento antebrazo, Gamos .....    | 46 |
| Tabla 34 Segmento antebrazo, Gamos .....    | 47 |
| Tabla 35 Segmento antebrazo, Gamos .....    | 47 |
| Tabla 36 Segmento antebrazo, Gamos .....    | 47 |
| Tabla 37 Segmento antebrazo, Gob .....      | 48 |
| Tabla 38 Segmento antebrazo, Gob .....      | 48 |
| Tabla 39 Segmento antebrazo, Hércules ..... | 48 |
| Tabla 40 Segmento antebrazo, Hércules ..... | 49 |
| Tabla 41 Segmento antebrazo, Liwi .....     | 49 |
| Tabla 42 Segmento antebrazo, Liwi .....     | 49 |
| Tabla 43 Segmento brazo, EMICALZA .....     | 50 |
| Tabla 44 Segmento brazo, EMICALZA .....     | 50 |
| Tabla 45 Segmento brazo, BULL .....         | 50 |
| Tabla 46 Segmento brazo, BULL .....         | 51 |
| Tabla 47 Segmento brazo, BULL .....         | 51 |
| Tabla 48 Segmento brazo, BUFFALO .....      | 51 |
| Tabla 49 Riesgo global en antebrazo .....   | 52 |
| Tabla 50 Segmento muñeca, Calzafer .....    | 53 |
| Tabla 51 Segmento muñeca, Calzafer .....    | 54 |
| Tabla 52 Segmento muñeca, Calzafer .....    | 54 |
| Tabla 53 Segmento muñeca, Calzafer .....    | 54 |
| Tabla 54 Segmento muñeca, Carrillo .....    | 55 |
| Tabla 55 Segmento muñeca, Carrillo .....    | 55 |
| Tabla 56 Segmento muñeca, Gamos .....       | 56 |
| Tabla 57 Segmento muñeca, Gamos .....       | 56 |
| Tabla 58 Segmento muñeca, Gamos .....       | 57 |
| Tabla 59 Segmento muñeca, Gamos .....       | 57 |
| Tabla 60 Segmento muñeca, Gamos .....       | 58 |
| Tabla 61 Segmento muñeca, Gob .....         | 58 |
| Tabla 62 Segmento muñeca, Gob .....         | 59 |

|   |    |
|---|----|
| Tabla 63 Segmento muñeca, HÉRCULES .....                              | 59 |
| Tabla 64 Segmento muñeca, HÉRCULES .....                              | 60 |
| Tabla 65 Segmento muñeca, LIWI .....                                  | 60 |
| Tabla 66 Segmento muñeca, LIWI .....                                  | 61 |
| Tabla 67 Segmento muñeca, EMICALZA.....                               | 61 |
| Tabla 68 Segmento muñeca, EMICALZA.....                               | 62 |
| Tabla 69 Segmento muñeca, BULL.....                                   | 62 |
| Tabla 70 Segmento muñeca, BULL.....                                   | 63 |
| Tabla 71 Segmento muñeca, BULL.....                                   | 63 |
| Tabla 72 Segmento muñeca, BUFFALO .....                               | 64 |
| Tabla 73 Riesgo global en muñeca .....                                | 64 |
| Tabla 74 Comparación de métodos MANUAL Y SEEK V2.0 en brazo .....     | 66 |
| Tabla 75 Comparación de métodos MANUAL Y SEEK V2.0 en antebrazo ..... | 67 |
| Tabla 76 Comparación de métodos MANUAL Y SEEK V2.0 en muñeca .....    | 68 |
| Tabla 77 Patologías en brazo.....                                     | 69 |
| Tabla 78 Patologías en antebrazo .....                                | 70 |
| Tabla 79 Patologías en muñeca .....                                   | 71 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 1. Tipos de posturas.....                | 14 |
| Gráfico 2. Postura adecuada .....                | 15 |
| Gráfico 3. Trastornos musculoesqueléticos.....   | 16 |
| Gráfico 4. Tendinitis del manguito rotador ..... | 17 |
| Gráfico 5. Epicondilitis .....                   | 18 |
| Gráfico 6. Epitrocleitis .....                   | 19 |
| Gráfico 7. Síndrome del túnel carpiano .....     | 20 |
| Gráfico 8. Corte manual de calzado.....          | 21 |
| Gráfico 9. Cuchilla para cortar cuero.....       | 22 |
| Gráfico 10. Punzón para cuero .....              | 22 |
| Gráfico 11. Moldes para corte de calzado .....   | 23 |
| Gráfico 12 Kinetic Control.....                  | 24 |
| Gráfico 13 Software de evaluación ADiBAS.....    | 24 |

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 14 Método Rula.....                 | 29 |
| Gráfico 15 Riesgo global en brazo.....      | 43 |
| Gráfico 16 Riesgo global en antebrazo ..... | 52 |
| Gráfico 17 Riesgo global en muñeca .....    | 65 |
| Gráfico 18 Patologías en brazo.....         | 69 |
| Gráfico 19 Patologías en antebrazo .....    | 70 |
| Gráfico 20 Patologías en muñeca .....       | 71 |

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**“RIESGOS DE DESARROLLAR TRASTORNOS  
MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE CORTE DE  
CALZADO EVALUADO A TRAVÉS DEL SOFTWARE SEEK V2.0”**

**Autor:** Toasa Tupiza, Christian Paul

**Tutora:** Lcda. MSc. Cobo Sevilla, Verónica de los Ángeles

**Fecha:** Mayo del 2018

**RESUMEN**

Este trabajo tuvo como interrogante el determinar el riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos en el personal de corte de calzado, ya que es esta una industria que hace uso de grandes cantidades de recursos humanos para la elaboración de sus productos y específicamente el área de corte de las piezas de cuero para el calzado es una de las más exigentes físicamente en esta industria.

El estudio se realizó a través del análisis secundario de datos del Proyecto DIDE “SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO” aprobado con Resolución HCU 0931-CU-P-2016 de fecha 17 de mayo del 2016, ya que una vez utilizado el método Rula mediante un software se determinó el riesgo del puesto de trabajo mas no se conoció el trastorno musculoesquelético que puede desarrollarse, y es así que tomando en cuenta los valores obtenidos podemos relacionarlo a patologías de acuerdo al conocimiento previo del investigador, para finalmente compararlo con el proyecto “RIESGO DE DESARROLLAR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE CORTE DE CALZADO EVALUADO A TRAVÉS DEL MÉTODO RULA” proyecto en el que se aplicó el método de manera manual.

**PALABRAS CLAVES:** METODO RULA, SOFTWARE SEEK V2.0, CORTE MANUAL, RIESGO MUSCULOESQUELÉTICO, FISIOTERAPIA.

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

FACULTY OF HEALTH SCIENCES

CAREER OF PHYSICAL THERAPY

**"RISK OF DEVELOPING MUSCLE-SKELETAL DISORDERS IN SHOE-  
SHOOTING PERSONNEL EVALUATED THROUGH SEEK SOFTWARE  
V2.0"**

**Author:** Toasa Tupiza, Christian Paul

**Tutor:** Lic. McS Cobo Sevilla, Veronica de los Ángeles

**Date:** May 2018

**ABSTRACT**

This work had the question of determining the risk of suffering musculoskeletal disorders in the shoe cutting personnel, since this is an industry that makes use of large amounts of human resources for the production of its products and the area of cutting of pieces for footwear is one of the most physically demanding.

The study was carried out through the secondary data analysis of the DIDE Project "POSTURAL RISK EVALUATION SYSTEM USING KINECT 2.0 IN THE CUTTING ACTIVITY OF FOOTWEAR PRODUCTION FOR THE CALTU AMBATO" approved with Resolution HCU 0931-CU-P-2016 dated May 17, 2016, because once the Rula method was used by software, the risk of the job was determined but the musculoskeletal disorder that could develop was not known, and it is thus that taking into account the values obtained we can relate it to pathologies according to the prior knowledge of the researcher, to finally compare it with the project "RISK OF DEVELOPING MUSCULOSKELETAL DISORDERS IN THE SHOE CUTTING STAFF EVALUATED THROUGH THE RULA METHOD" project in which the method was applied manually.



**KEYWORDS:** RULA METHOD, SEEK V2.0 SOFTWARE, MANUAL CUTTING, MUSCULOSKELETAL RISK, PHYSIOTHERAPY.

## INTRODUCCIÓN

Durante los últimos siglos, alrededor del mundo la industria ha constituido un sector clave para el desarrollo económico de los países. La expansión de la actividad industrial es sorprendente y ha sido trascendental para impulsar la innovación tecnológica, la capacidad exportadora, la sofisticación de los procesos productivos, entre muchos aspectos más. En definitiva, la industria ha sido clave para aumentar el crecimiento económico de los países y además los efectos de las distintas revoluciones industriales, han ido más allá de lo estrictamente económico pues han impulsado importantes cambios a nivel social (1).

Así mismo los problemas de salud que un trabajador puede presentar debido a su actividad, van de la mano con la industrialización de cada país, puesto que para ser un país competitivo se exige a la mano obrera un esfuerzo mayor y así tenemos como resultado mediante estimaciones moderadas donde muestran que los trabajadores sufren aproximadamente 250 millones de accidentes del trabajo y 160 millones de enfermedades profesionales cada año. Las muertes y las lesiones siguen presentando altos índices, particularmente en los países en desarrollo, donde existen grandes cantidades de trabajadores en actividades primarias y de extracción, como la agricultura, la explotación forestal, la pesca y la minería principalmente sin dejar atrás las demás industrias (3).

Así tenemos a la industria de calzado en donde gran cantidad de mano de obra es requerida para la producción de este elemento, y entre las actividades de mayor demanda física de este sector tenemos al corte manual de las piezas de calzado la cual implica más acción de las extremidades superiores debido a que es una actividad que se efectúa completamente a mano por ende existe un gran número de casos de lesiones entre las que resalta principalmente el dolor en la zona del hombro, muñeca y finalmente manos (37).

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1 Tema

“RIESGO DE DESARROLLAR TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN EL PERSONAL DE CORTE DE CALZADO EVALUADO A TRAVÉS DEL SOFTWARE SEEK V2.0”

### 1.2 Planteamiento del problema

#### 1.2.1 Contexto

La industria de calzado es a nivel global una rama que abarca una gran cantidad de trabajadores, esta ha ido sufriendo algunos cambios en la última década según ECOLINK, sitio web en el cual se muestra información acerca de la economía global, en donde nos da a conocer que el país con mayor producción de calzado en el mundo es actualmente China con alrededor de 6.500 millones de pares durante el año y de esta gran cantidad son 4.000 millones de pares exportados hacia el resto del mundo, como segundo gran productor de calzado tenemos la India, un país que produce cerca de 700 millones de pares en el año, dejando atrás a ex grandes productores como lo fue Italia. Otro dato importante relacionado a la industria del calzado es acerca de los mayores importadores a nivel mundial de este producto en donde tenemos a Estados Unidos, Alemania y Japón quienes son países con una muy buena economía (1).

Es así que luego de conocer este dato importante acerca de las grandes industrias en el mundo, podremos asumir que al haber grandes multitudes dedicadas a la elaboración de este producto, se puedan encontrar también grandes problemas en la salud física de quienes son trabajadores. Entonces la industria mundial sea de calzado u de otra actividad, hace uso de gran número de personal laboral y es así que el porcentaje de problemas físicos que llegan tras grandes esfuerzos van creciendo.

A pesar de conocer la gran dimensión del problema, no se ha logrado encontrar cifras exactas a nivel mundial, las cuales abarquen esta situación relacionada a desarrollar trastornos músculo esqueléticos en la población laboral, más si se conoce que este es un problema global como afirma la organización mundial de la salud (OMS) quien ha realizado un estimado en el cual dice que aproximadamente 268 millones de personas padecen un accidente de trabajo que los hace ausentarse de sus labores por al menos 3 días, especialmente en los países más desarrollados, afectando la calidad de vida de quienes llegan a sufrir alguno de estos trastornos musculoesqueléticos, indicando además que esta situación va creciendo cada año, acompañado de la baja del personal laboral de sus puestos de trabajo (2).

Según se ha visto, los trastornos musculoesqueléticos son un problema que afecta a una gran población, y entre los trastornos más comunes tenemos el dolor lumbar, el cual es uno de los que más aqueja a la población en general, Ware JE, indica que comúnmente este problema aparece ya desde antes de cumplir los 45 años de edad y es el 80% de la población quien en algún momento de su vida llega a sufrir este dolor, que genera en la sociedad gastos equivalentes al 2% del Producto Interior Bruto (PIB) y llegando a ser esta la segunda causa de absentismo laboral (3). Son estos trastornos relacionados al ámbito profesional, quienes afectan mayormente a países industrializados y a países que están aún en vías de desarrollo, englobando en un 30% a la población total, siendo este un indicativo que enfocar el trabajo hacia la prevención de estos, serían de gran ayuda para la sociedad ya que prevendrá futuros trastornos que afecten la calidad de vida de los trabajadores (4).

Es entonces en el ámbito laboral, donde debido al mal manejo de cargas y poca prevención, este problema se agranda, como es el caso presente en la Unión Europea, en donde el 24% de los trabajadores sufren o han sufrido dolor de espalda, el cual lo relacionan con su trabajo, y es el 22% quienes llegan a presentar dolores musculares (5).

De la misma manera en países desarrollados como lo es España, se recogió esta información al realizar la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (VI-

ENCT) donde se muestra que un 72.2% de trabajadores, quienes fueron encuestados afirmó sentir algún tipo de dolencia debido a posturas y esfuerzos realizados en sus horas laborales, siendo entre las dolencias más frecuentes, dolor en la zona lumbar con un porcentaje de 40,1%, además de malestar en la zona de la nuca y el cuello el cual representa un 27% y finalmente en la zona dorsal se presentó un porcentaje del 26,6% del total (5), ahora en una población más focalizada como en el caso de Canarias, se vive una situación similar, ya que el Instituto Canario de Seguridad Laboral (ICSL) en el 2008, indica que uno de cada tres bajas laborales se debe a sobreesfuerzos producto de su trabajo y de estas, el 77,7% se relacionan con trastornos musculoesqueléticos, dicho esto, podemos conferir este problema, a los grandes esfuerzos al momento de realizar su labor conjuntamente con movimientos repetitivos (6). Según el ICSL en un concepto general nos dice que los movimientos repetitivos son aquellas actividades las cuales tienen una duración menor a 30 segundos o aquellas actividades en las que la mitad del tiempo de esta, se repita la misma acción (6,7).

También, en Alemania revelan que el absentismo laboral es un problema que repercute en su economía, pues este perturba al rendimiento en tiempo y efectividad al momento de realizar un trabajo, llegando a afectar la economía de la población Alemana con alrededor de 24.000 millones según la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (8).

Por otro lado tenemos a Gran Bretaña, en donde se muestra al trastorno musculoesquelético de origen laboral como un problema que provoca que el personal deba dejar sus actividades debido al intenso dolor. De los 10 millones de casos recopilados, aproximadamente el 50% es a causa de dolor de espalda, casi un 40% por dolor de miembros superiores y cuello y finalmente el porcentaje restante se debe a trastornos de miembros inferiores, generando un gasto en salud aproximado de entre 84 a 254 millones de libras esterlinas cada año (8).

Mientras tanto, en países desarrollados de América se vive el mismo inconveniente, como es el caso de Estados Unidos, donde los trastornos musculoesqueléticos son un problema socioeconómico ya que al año se genera un gasto de casi 2.100.000.000 de dólares los cuales son destinados hacia

indemnizaciones de los trabajadores, quienes padecen algún tipo de trastorno musculoesquelético de miembro superior relacionado a su trabajo, además de los trastornos dorso lumbares que aproximadamente asumen un costo de 11.000 millones de dólares (8).

Así mismo en Ecuador tenemos según cifras del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), que son 7.861.661 las personas mayores a 15 años de edad, consideradas como población en edad de trabajar, de las cuales únicamente 7.412.671 personas cuentan con algún tipo de empleo denominando a este grupo de personas, como población económicamente activa (9).

Ahora bien el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) clasifica a Ecuador como un país en vías de desarrollo (10), en el cual las cifras relacionadas a trastornos musculoesqueléticos ocasionadas en el trabajo, son similares a las presentes en los demás países en estado de desarrollo, por lo que podemos señalar que entre el 60% a 70% de la población económicamente activa ha sufrido al menos un episodio de dolor lumbar, siendo este de gran intensidad que limita su actividad física y ausentándolo de su lugar de trabajo en los casos más graves (11).

### **1.2.2 Formulación del problema**

¿Cuál es el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en el personal de corte de calzado identificado a través del análisis con el software SEEK V2.0?

### **1.3 Justificación**

La presente investigación se enfoca en determinar que problemas puede sufrir una persona en su actuar laboral, por lo que realizo este estudio, pues llegaría a ser de gran utilidad para las instituciones encargadas de mantener la seguridad en la población trabajadora, permitiéndoles dirigirse hacia la prevención de los trastornos musculoesqueléticos en sus empleados, ya que podremos determinar los riesgos que el puesto de trabajo puede provocar, sabiendo que la población

trabajadora son quienes comúnmente presentan molestias de este tipo, tales, que los aísla de su labor.

Además, podría a través del análisis secundario de datos lanzar las metas de este estudio sin grandes inconvenientes, es así que yo considero el gran interés de esta investigación, pues el problema que esto representa, se podría evitar, sabiendo que tal molestia en quien la padece, afectará a su diario vivir, su desempeño laboral y por consiguiente su economía ya que no rendirá adecuadamente y obtendrá gastos para calmar este dolor que no fueron planificados.

Así mismo las empresas podrán mantener un ambiente laboral más seguro y agradable evitando el ausentismo laboral y mejorando el rendimiento del personal en sus jornadas de trabajo, y principalmente el mismo trabajador será un beneficiario, al prevenir algún trastorno musculoesquelético podrá mejorar su calidad de vida, ya que debido a sus actividades laborales, podrían llegar en algún momento a sufrir un problema de este tipo, simplemente porque no se le da la debida importancia a este tema, así que tanto directa o indirectamente se llegara a obtener grandes beneficios evitando los trastornos musculoesqueléticos en el trabajo.

A más de que este estudio es de originalidad pues no se han encontrado estudios similares que emplee un software para obtener datos acerca del riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos en el área de corte de las empresas de calzado, para entender el problema presente en el ambiente laboral. Esta investigación puedo decir que es también relevante, pues dará a conocer lo importante de relacionar la actividad laboral con el problema que esta representará en su salud, pues podrían llegar en algún momento a padecer trastornos musculoesqueléticos debido a su trabajo, ya que existe desconocimiento por parte de los empleadores y del mismo trabajador, quienes piensan que nunca llegarán a sufrir uno de estos problemas, y si llegasen a padecerlos, no le darían la importancia debida por miedo de perder su trabajo, y es esta razón por lo que no buscan solucionarlo, pues se les hace primordial mejorar el rendimiento en el trabajo que tomarse un tiempo para prevenir este problema.

Finalmente puedo mencionar que el estudio es viable por ser parte del Proyecto DIDE “SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO” aprobado con Resolución HCU 0931-CU-P-2016 de fecha 17 de mayo del 2016, quien nos permitió continuar con el estudio y determinar el riesgo laboral.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar el riesgo de desarrollar trastornos musculoesquelético en el personal de corte de calzado evaluado a través del software SEEK V2.0

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Identificar los principales trastornos musculoesqueléticos en personal de corte de calzado evaluado a través del software SEEK V2.0
- Establecer la prevalencia de los trastornos musculoesquelético en porcentaje según el nivel RULA para cada segmento.
- Comparar los resultados del software SEEK V2.0 frente al método manual Rula para la valoración de riesgos de desarrollo de trastornos musculoesqueléticos en personal de corte de calzado



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 ESTADO DEL ARTE

En un artículo que habla acerca de la tecnología como método de evaluación, tenemos uno que menciona un **NUEVO MÉTODO PARA EVALUAR EL TEST SUBJETIVO VERTICAL**, el cual es un artículo novedoso que compara la precisión de los resultados obtenidos al realizar el Subjective Visual Vertical test (SVV) ya mejorado que consistía anteriormente en un cuarto completamente oscuro el cual se lo modificó para la utilización únicamente de un balde, con el fin de retirar el estímulo visual del paciente para realizar la técnica que evalúa el equilibrio al pedirlo que posicione un objeto en relación al suelo, frente a un software computarizado que intenta disminuir el porcentaje de error de la misma prueba, este software fue diseñado tomando el mismo principio de esta técnica y la digitalizo en la pantalla de un computador, en el cual se apto una pequeña cámara adherida a la pantalla que eliminaba el estímulo visual de quien fuese examinado y una línea la cual con el teclado debía ser colocada verticalmente según el examinado crea correcto, esto daba valores de inclinación de la línea con respecto a la verticalidad exacta (12).

Para realizar el estudio ellos reclutaron dos grupos de voluntarios un grupo de 43 personas quienes no presentaban ninguna alteración de equilibrio previa o al momento del estudio y un grupo de 32 personas que si presentaron algún tipo de alteración del equilibrio, en total se realizó el estudio con 75 muestras, en edades de entre 16 a 63 años de edad (12).

Entonces tras la realización de la técnica manual y la técnica a través del software de la computadora en ambos grupos se logró comparar los datos obtenidos, en el cual al finalizar el estudio se decidió que el método manual es una técnica efectiva para la evaluación vestibular con un valor de sensibilidad de 57% y con un valor de 90% de especificidad, sin embargo los datos obtenidos a través del software fueron más precisos pues se demostró un nivel de sensibilidad de 74% y

93% de especificidad en los datos obtenidos para la evaluación de la lesión vestibular (12).

Al analizar este estudio puedo decir que los métodos o ayudas tecnológicas para la evaluación de alteraciones o tal vez patologías pueden ser de gran ayuda pues nos dan valores más precisos a ciertas técnicas empleadas manualmente y mayormente no podrán remplazar las técnicas ahora utilizadas pero si colaborar para obtener un diagnóstico más preciso. Similar enfoque que el realizado en este estudio, pues aplica un software para alcanzar un diagnóstico, comparándolo con el método manual (12).

Por otro lado en el estudio, **EVALUACIÓN DE LA CARGA FÍSICA POSTURAL Y SU RELACIÓN CON LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS**, vemos que es un estudio realizado en una empresa avícola en Buga-Colombia, obteniendo a 72 personas como muestra de la investigación, este estudio se realizó con el fin de determinar la influencia de la carga física que un trabajador recibe en sus horas laborales y el riesgo de desarrollar trastornos musculoesqueléticos. Para conseguir los objetivos de esta investigación se empleó la evaluación ergonómica a través del método REBA (15), el cual es un método similar al método RULA con la diferencia que está incluye el estudio de los miembros inferiores (14).

Mientras que para la evaluación de la sintomatología se aplicó el cuestionario nórdico que es un cuestionario estandarizado por el Consejo Nórdico de Ministros, que permite comparar las quejas del dolor bajo de espalda, cuello y hombro (13)

Para seleccionar el personal a estudiar se tomó en cuenta a los trabajadores de no más de un año de antigüedad en la empresa, además de no haberse ausentado más de 10 días de sus labores. El cuestionario Reba ayudo netamente para determinar si se aplica inmediatamente o no cambios en la tarea realizada a través de valores que miden el riesgo de sufrir lesiones, por otro lado el cuestionario nórdico fue aplicado con el fin de determinar el dolor y síntomas que indiquen que el sujeto estudiado sufrirá alguna lesión (15).

Estos datos una vez ya obtenidos fueron transcritos en Microsoft Excel y SPSS para asegurar la calidad de la investigación, y fueron finalmente interpretados para concluir que de los 78 participantes se excluyeron hasta llegar a la cantidad final de 48, con rangos de edad de 30.8 años, de los cuales más de la mitad de participantes presento sobrepeso y afirmo no tener hábitos de fumar o beber alcohol. En los resultados REBA el 2,1% resulto tener alto riesgo por lo cual la intervención sería inmediata, el 60,4 % sufre carga física media en sus labores y finalmente el 37,5% fue perteneciente al grupo de baja carga física en sus actividades (15).

Este estudio presentado, tiene relación con nuestra investigación debido a que relaciona la postura adoptada en el trabajo al riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos.

También en un estudio realizado en la Universidad Veracruzana llamado **APPLICATION OF THE RULA METHOD IN THE AREA OF PACKAGING USING KINECT TECHNOLOGY**, en el cual se observa el proceso de empaquetado de cajas en una empresa de galletas, dividiendo este proceso en pasos que fueron, primero el armado de la caja ya que estas vienen elaboradas en una sola plancha de cartón esto con el objetivo de ahorrar espacio antes de ser llenadas con el producto, el segundo proceso que se lo tomo en cuenta es el llenado de la caja, este proceso implica el acomodamiento del producto dentro de las cajas de cartón con una cantidad ya establecida, y finalmente se toma en cuenta el proceso de sellado el cual culmina el trabajo. Todo esto establece un desgaste físico en el personal laboral por lo cual este estudio se enfoca a aplicar un método llamado RULA el cual a través de dos grupos y la inclinación de los segmentos corporales más otros puntos tomados en cuenta, clasifica cada tarea según el daño que puede causar en el cuerpo, ahora todo este proceso fue llevado a cabo a través de un sensor que captura las posturas llamado kinetic. La investigación evaluó a una persona encargada del área de empaquetado en una empresa de galletas y a través del sensor se lograron tomar 14 posturas durante todo el proceso que su tarea implica, estas imágenes fueron llevadas y estudiadas para determinar el riesgo laboral aplicando los estándares

RULA, dando como resultado que siete posturas de las catorce tomadas recaen en un nivel RULA 2 que significa que se debe profundizar el estudio para realizar cambios en la tarea evaluada, mientras que en cinco posturas dan un valor RULA de tres en la cual indica que ya se deben hacer cambios en la actividad laboral para reducir el riesgo a sufrir alguna lesión, y por último se demuestra que dos posturas están en el nivel 4 de Rula que es el nivel más alto de daño y requiere actuar inmediatamente(16). Este estudio es de gran ayuda y similar al nuestro por haber implementado un sensor Kinetic para así evaluar a través de tomas las posturas, y así darnos una visión más precisa sin intervenir durante la actividad puesto que el trabajador simplemente realiza sus actividades normalmente mientras el sensor capta automáticamente las posturas más repetitivas en su labor (16).

Ahora en la literatura que hace referencia a los trastornos musculoesqueléticos en el personal de las grandes industrias, tenemos el estudio llamado **MUSCULOSKELETAL DISORDERS ASSESSMENT USING SICK-LEAVES REGISTERS IN A MANUFACTURING PLANT IN SPAIN**, el cual se realizó en España en una empresa de electrodomésticos de Zaragoza encargada de ensamblar hornos y cocinas, esta empresa cuenta con recurso humano de 1368 empleados que trabajan rotativamente, entre las actividades más importantes de la empresa se puede nombrar administración, stock y suministros, calidad, desarrollo, pintura, ensamblaje de hornos y cocinas de inducción, mantenimiento, prensas y chapas principalmente. Se realizó la investigación puesto que se encontró gran cantidad de ausencias laborales en el año 2013, para el estudio se realizó únicamente la revisión del historial médico presentadas desde años previos, para identificar la incidencia, la patología generada, los días de permisos brindados, edad, sexo y área de trabajo donde se produjo la lesión, este estudio tuvo como objetivo determinar si se debe realizar un estudio más profundizado acerca al tema de las ausencias laborales por enfermedad. Tras el análisis de los datos de los 1368 trabajadores se determinó que hubo mayor cantidad de personal masculino que presento problemas con el 63,45% frente al personal femenino que únicamente fue de 36,55%, según el área de trabajo el 60,54% del total de trabajadores ejercían como ensambladores,

7.89% en pintura 7.97% cargos de administración y el resto de las áreas tenían menos del 5% del total de la muestra. Haciendo ahora referencia a las bajas por trastornos musculoesqueléticos tenemos que se presentaron 103 casos en el año 2013 siendo de este un 61,16% hombres, con una media de días ausentes por lesión en estos casos fue de 19 días aproximadamente y la media de edad fue de 43 años en hombres y en mujeres de entre 30 a 40 años de edad. Entre las áreas del cuerpo más afectadas se tiene que es la parte posterior del cuerpo, como cuello y espalda en las áreas anteriormente nombradas excepto por el área de pintura en donde las patologías se presentaron con mayor frecuencia en extremidades superiores. En conclusión se logró determinar que el sexo masculino es mayormente afectado con lesiones de tipo musculoesquelético por su actividad laboral en comparación con el sexo femenino, más las mujeres presentan más tempranamente estas molestias ya que en edades de entre 30 a 40 años ya sufren alguna lesión (17).

Nuevamente los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral lo han relacionado a las actividades laborales. Así que teniendo claro las causas, el abordaje preventivo sería de gran ayuda para mejorar la calidad de vida de cada trabajador y también la labor que éste realiza.

De la misma manera se puede citar a el estudio **EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS MUSCULOESQUELÉTICOS EN ÁREA DE MONTAJE DE CALZADO**, que es un estudio interesante pues demuestra la importancia de tomar en cuenta la ergonomía dentro de una empresa de calzado ya que el mal manejo de posturas es causante de lesiones musculoesqueléticas en el personal laboral, para esto se identifica las actividades que se realiza en la empresa y tenemos entre las principales pegado de contrafuertes, aplicación de punteras, recubierto, pegado de plantillas, pegado de puntas, pegado de talones y lados, trazado, cubierto de zapatos, plantado, limpieza, retirado de hormas, remoción de pegamento seco, inspección y colocación de plantillas, terminado, etiquetado y embalaje, inicialmente se realizó la toma de fotografías y videos de cada labor, en este punto se determinó que el método RULA para determinar el riesgo del puesto de trabajo y el método OWAS (19), el cual permite la

valoración de la carga física derivada de las posturas adoptadas durante el trabajo de forma global y no por segmentos (18), fueron los métodos más convenientes a utilizar para cumplir los objetivos de la investigación, además que opta por la utilización de estos métodos tras el análisis de aspectos como el gasto económico en el cual demostraron que no sería significativa para la empresa puesto que estos métodos no requieren de conocimientos especializados o de profundidad para aplicarlos y otro aspecto importante que se tomó en cuenta es que estos métodos no intervienen en las actividades del personal ya que se basa en la toma de fotografías y análisis a través de la observación. En los resultados tenemos que se realizó la evaluación de 18 puestos de trabajo dentro de la empresa y de las cuales se seleccionaron 65 posturas incómodas y forzadas, de estas el 18% fueron posturas que podrían llegar a generar daño en el sistema musculoesquelético, por otra parte de estas capturas se determinó que el 100% en brazo no muestra riesgo de daño y finalmente el 12% de posturas determinó en miembro inferior que si pueden llegar a generar algún tipo lesión en el personal debido a su actividad laboral. (19). Es entonces que se determina mediante el método RULA que las actividades que intervienen brazo y muñeca son el 50% de posturas en Rula clasificadas como tareas inadecuadas y que pueden requerir profundizar la investigación, mientras que en antebrazo fue un valor menor de 47,69% las cuales tienen un puntaje 3 en rula que de igual manera requiere modificar la tarea. Al final se concluyó que en la empresa las posturas adoptadas por los trabajadores al momento de realizar su actividad laboral pueden llegar a afectar su salud física, desencadenando trastornos musculoesqueléticos si no se toma en cuenta los valores mostrados por los métodos aplicados (19).

Es así que relacionamos a esta investigación con la nuestra debido a que el objetivo del estudio presentado fue determinar si es necesario emplear un plan de prevención a los trastornos ergonómicos y en nuestro estudio es ya determinar que lesiones pueden sufrir el personal de un área de la empresa de calzado, ambos estudios basan su investigación en la utilización del método RULA.

## 2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO

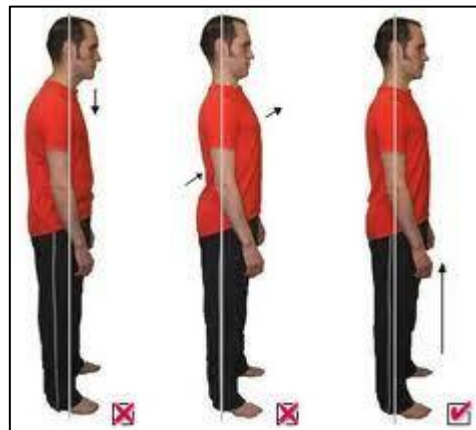
### Postura

Se define a la postura como la manera en la que el cuerpo o una parte de él son colocado en el espacio (20).

Así mismo lo corrobora Agudelo Martínez en su estudio en donde dice que la postura es el juego de equilibrio del cuerpo o parte de el quien busca permanecer erguido, llegando a ser este equilibrio alterado debido ciertas actividades que generan sobrecarga, y llevándolo a malas posturas, patologías y alteraciones que limitaran su funcionamiento (21).

Es así entonces que la postura, la conocemos como la manera en la que nosotros estamos en relación con el espacio, sea buena o mala la postura, cada persona tiene patrones posturales distintos que han ido adoptando según su calidad de vida y las actividades que realizan en su diario vivir (21).

*Gráfico 1. Tipos de posturas*



*Fuente: EDUCACIÓN FÍSICA PLUS.*

### Postura adecuada

La postura adecuada es aquella que permite el correcto alineamiento de todas las estructuras de nuestro cuerpo, mejorando el funcionamiento y bienestar del mismo, dándonos comodidad física. Así mismo su incorrecta posición afectara no solo nuestro aspecto sino también en cómo nos sentimos y esto se reflejara en nuestra salud (22). Esto lo afirma una revista online enfocada el bienestar del trabajador llamada EBOCAME quien en una publicación cita a Erick Peper un científico que tras una investigación llego a la conclusión que acoger una postura

adecuada al momento de sentarnos nos va ayudar a despertar nuestro optimismo (23).

De lo dicho anteriormente resulta el término higiene postural, el cual son un conjunto de consejos y reglas que educan a la persona para mejorar su manejo corporal al momento de realizar cualquier tipo de actividad, con el fin de evitar lesiones o molestias a largo plazo, es decir realizar una actividad de la manera más adecuada, evitando así esfuerzos innecesarios (24).

Entonces tenemos que la postura ideal es aquella que nos permite permanecer erguidos, manteniendo un equilibrio corporal, esto evitara muchos problemas que conllevan el adoptar una mala postura, además de ser un distintivo de buena presencia, vitalidad y confianza, esto mostrará un buen estado de salud.

*Gráfico 2. Postura adecuada*



*Fuente: UNIVERSIA CHILE.*

### **Trastornos musculoesqueléticos**

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son todas aquellas molestias, daños o lesiones de los tejidos del sistema musculoesquelético, este problema es mayormente presentado en el entorno laboral (25).

Así mismo lo dice la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo en donde manifiesta que los trastornos musculoesqueléticos son una de las enfermedades más comunes presentes en el trabajo y son ellos quienes atribuyen este problema al mal manejo de cargas, los movimientos repetitivos, posturas inadecuadas y estáticas, el ambiente de trabajo y el tiempo prolongado (26).

Todas estas lesiones provocadas tienen muchas causas y una de las más comunes son el adoptar malas posturas, llevar al estrés corporal provocará un trastorno



musculoesquelético, que se mostrara con fuertes dolores, impidiendo llevar una calidad de vida agradable y obligara a buscar solucionar el problema inmediatamente.

Gráfico 3. Trastornos musculoesqueléticos



*Fuente: CERPIE.*

### **Trastornos musculoesqueléticos más comunes**

#### **Tendinitis del manguito rotador**

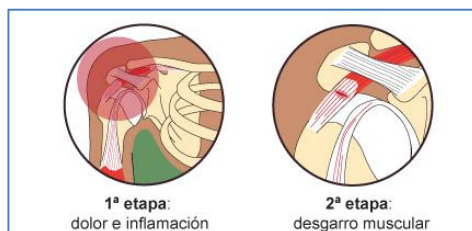
Las lesiones del manguito rotador es muy frecuente en diversos centros de fisioterapia, la mayoría de la veces es generada por micro traumas repetitivos en esta región anatómica y esta patología consiste en la inflamación de un grupo de tendones que dan movilidad al hombro en su mayoría y en parte acompañan a los ligamentos de la articulación glenohumeral a cumplir su función de estabilizar, estos tendones son pertenecientes a los músculos: subescapular, redondo menor, infraespinoso y finalmente el supraespinoso.

Además de su función, su recorrido a través del hombro lo hace propenso a sufrir una lesión que cruza un camino estrecho desde su origen hacia su inserción, más la activación repetitiva podría tener contacto con elementos óseos que lo fatigaran y posiblemente maltrataran, este problema se presenta en rotaciones mediales o laterales, acompañadas de abducción de hombro.

Sus principales señales es el dolor en la zona del hombro y limitación del movimiento, especialmente de la rotación y abducción del hombro con o sin

resistencia, según vaya agravándose la lesión, el dolor comprometerá al brazo también en alguno de los casos (27).

Gráfico 4. Tendinitis del manguito rotador



*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.*

### **Lesiones del tendón del bíceps.-**

El bíceps es un músculo del brazo, encargado de la flexión del antebrazo, y su nombre se debe a que esta posee dos cabezas una corta y una larga, acerca de la porción corta del bíceps se dice que esta es una patología muy poco frecuente pero esta aparece a menudo con una lesión del manguito rotador, además de la degeneración articular, el cual es otro factor desencadenante de esta patología. Por otro lado la lesión relacionada a la porción larga del bíceps se puede clasificar en inflamatoria, por inestabilidad o traumática. La inflamatoria se debe a movimientos repetitivos, fricción y rotación glenohumeral, que producen presión y cizallamiento en el trayecto del tendón largo del bíceps, la traumática por golpes o torceduras y finalmente por inestabilidad, se conoce que en un movimiento de abducción y rotación externa el bíceps actúa como un estabilizador de la articulación glenohumeral (28).

**Bursitis subacromial.** - La bursa es una pequeña bolsa de líquido que se encuentra distribuida específicamente en todo el cuerpo, esta sirve como almohadilla que evita el roce de tejidos entre sí, la bursitis es una inflamación de este elemento. Ahora bien la bursitis subacromial es la inflamación de la bursa ubicada en el hombro cubriendo a los tendones del manguito rotador evitando el roce de estos con el hueso, esta se produce por movimientos repetitivos del

hombro, para reconocer este problema se puede realizar un movimiento de abducción del brazo respecto al cuerpo el cual reproduce el dolor (29).

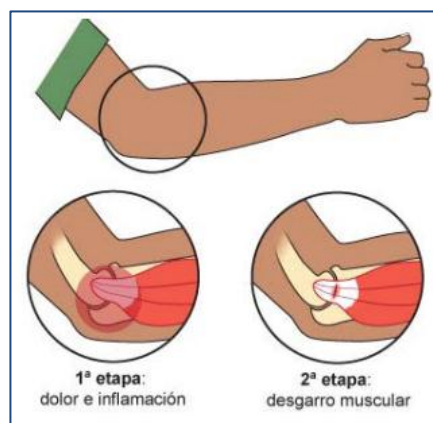
### **Epicondilitis**

Este trastorno es también conocido como “codo de tenista”, al igual que la anterior esta se caracteriza por una inflamación, con la diferencia que los músculos aquí comprometidos son los extensores de dedos y la muñeca además de los supinadores del antebrazo, ya que todos estos tienen el origen en el epicóndilo (30).

Mayormente estos tendones se inflaman cuando se ejerce una tensión forzada sobre los mismos, en actividades en las que la prono-supinación del antebrazo se realice de manera repetitiva conjuntamente con la extensión del codo y muñeca (30).

El dolor, inflamación y además la hipersensibilidad de esta zona son los síntomas comunes de este trastorno musculoesquelético y más si este aparece después de la actividad antes mencionada (30).

*Gráfico 5. Epicondilitis*



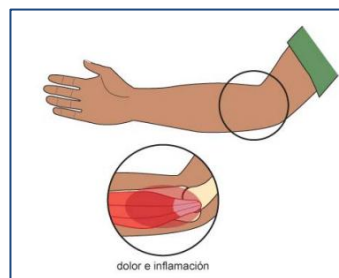
*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.*

### **Epitrocleitis**

A la epitrocleitis también se la llama “codo de golfista” puesto que esta vez son los músculos de la epitróclea quienes sufren el daño por los grandes esfuerzos y

movimientos repetitivos. Este trastorno al igual que la epicondilitis presenta inflamación, dolor e hipersensibilidad con la diferencia que la zona de estos síntomas es en la epitroclea. Los músculos que tienen origen en la epitroclea son el pronador redondo, palmar mayor, palmar menor, cubital anterior y flexor común superficial de los dedos. Todos estos músculos son flexores y con un origen en común (31).

*Gráfico 6. Epitrocleitis*



*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.*

### **Síndrome de túnel carpiano**

Este trastorno es muy común en el ámbito laboral es ocasionado por la compresión del nervio mediano al pasar por la muñeca, este túnel está conformado por la primera y la segunda hilera de los huesos del carpo y el ligamento transversal del mismo nombre, este es un pequeño canal el cual no es atravesado únicamente por este nervio mencionado, sino además por los tendones de los músculos flexores de los dedos, este problema es más común en mujeres que en hombres, otros factores que disponen a sufrir este trastorno es el embarazo, enfermedades reumáticas o metabólicas, y golpes en esta zona. Los síntomas más comunes son perdidos de la sensibilidad en los dedos 1, 2 y 3 de la mano afectada, puede ir acompañada de hormigueo y pérdida de la fuerza especialmente en el primer dedo (32).

*Gráfico 7. Síndrome del túnel carpiano*



*Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.*

### **Tendinitis de Quervain.-**

Esta es una lesión que provoca dolor en la zona del pulgar, provocada por el movimiento repetitivo de muñeca acompañado de una desviación cubital, a menudo se puede sufrir este problema en deportistas como en los tenistas al realizar el agarre o el movimiento para golpear la pelota en un saque. Esto provoca el engrosamiento del tendón extensor corto del pulgar y el abductor largo del mismo. Entre los síntomas más comunes tenemos el dolor al realizar presión en la zona del tendón, además de debilidad en el agarre (33).

### **Síndrome canal de Guyón**

esta es una patología causada por un atrapamiento del nervio cubital a través del paso por el canal de Guyón, este canal se encuentra formado por el ligamento trasverso, ligamentos carpianos y el musculo oponente del quinto dedo, y su parte superior lo conforma el ligamento volar y el musculo palmar. Esta patología se manifiesta con debilidad en la abducción y aducción de los dedos, debilidad a la flexión cubital, hipostesia y parestesia en la zona cubital, puede ser provocada por movimientos repetidos de flexión y extensión de la muñeca (34).

### **Tendinitis cubital**

Al hablar de lesiones en muñeca por sobreuso tenemos como la de mayor frecuencia a la tendinitis del cubital anterior, seguida de la tendinitis del cubital

posterior (35). Esta tendinitis anterior es muy común en deportistas y además en labores en las cuales los movimientos sean repetitivos, esta se da por la inflamación del tendón del musculo cubital anterior el cual se encarga de la flexión de la muñeca y desviación cubital del mismo segmento, la inflamación de esta puede deberse además de movimientos repetitivos también por algún traumatismo en esta zona (36).

### **Corte manual de calzado**

En la industria del calzado el cortador es aquella persona encargada de dar forma sobre el cuero o pieles y demás materiales, a través de técnicas de corte con el fin de obtener piezas bajo un diseño específico de calidad y en cantidad (37). Esta industria es muy exigente en la producción de productos de calidad y cantidad. Al momento no son muchas las empresas que realicen netamente el corte de calzado de forma manual pues ahora se ha empleado maquinarias que ayudan o facilitan este trabajo.

*Gráfico 8. Corte manual de calzado*



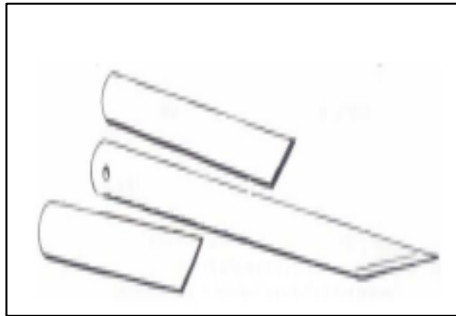
*Fuente: El universo.*

### **Cuchilla o fleje**

Esta es una de las principales herramientas utilizadas para el corte manual, esta es una lámina afilada de metal con un mango o también es llamado agarradera la cual mayormente se la fábrica en madera y está a un extremo de la hoja de metal. Esta lámina tiene ciertas modificaciones según vaya a ser su uso, como en el caso

de la cuchilla con un filo curvo el cual la utilizan para cortar el cuero más grueso (38).

*Gráfico 9. Cuchilla para cortar cuero*



*Fuente: Guía Corte y Troquelado.*

### **Punzón**

Esta herramienta de acero se la utiliza en el corte de calzado para marcar sobre el cuero los puntos clave para el ensamblaje, similar a una aguja la cual también puede ser utilizada si no se cuenta con esta herramienta (38).

*Gráfico 10. Punzón para cuero*



*Fuente: Suministros para cuchillos.*

## **Moldes**

Estos instrumentos sirven como guías que permitirán seguir un diseño de corte, debe ser de un material resistente, con el fin de brindar exactitud en cada pieza de corte (38).

Gráfico 11. Moldes para corte de calzado



Fuente: elsastradepie.com

## **Software**

La Universidad de Murcia define al software como la parte lógica de un ordenador, enfocado a realizar una tarea indicada a través de series ya establecidas (39). Entonces una definición general de software podría ser el conjunto de instrucciones y reglas informáticas programadas a seguir una tarea (39).

## **Kinetic control**

Es un programa de rehabilitación que se encarga de captar el movimiento del cuerpo en el espacio. Este ha ido ganando gran acogida gracias a la efectividad, y se basa en los conceptos como estabilidad central, estabilidad dinámica, biomecánica y control motor (40). Similar en ciertos aspectos al software SEEK V2.0.



*Gráfico 12 Kinetic Control*



*Fuente: efisioterapia*

### **Análisis postural y software**

Los software fueron diseñados para facilitar en algo las actividades que manualmente se las puede realizar, estos conjuntos de comandos nos permiten entre muchas cosas relacionadas a la salud, a lograr un análisis postural y ha sido este campo participe de muchas innovaciones como es el caso del análisis postural y ortopédico que es un software que a través de imágenes permite al evaluador tener una comparación del estado actual postural frente a una adecuada postura, permitiéndole descubrir los puntos clave a corregir (41), y así mismo podemos mencionar a ADiBAS el cual es un software fisioterapéutico que nos permite al igual que el anterior, evaluar la postura.

*Gráfico 13 Software de evaluación ADiBAS*



*Fuente: Innovacionessoftware.com*

### **2.3 HIPÓTESIS**

El software SEEK V.2.0 es una evaluación más fácil que el método Rula convencional para determinar el riesgo laboral.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Tipo de investigación**

El estudio, debido a la presencia de datos numéricos recolectados en una investigación previa, conlleva un enfoque cuantitativo y es del tipo análisis secundario de datos, ya que brindada la información, se procederá a su análisis e interpretación, con el fin de alcanzar los objetivos planteados en esta investigación.

Estos datos numéricos fueron obtenidos a través del software SEEK V.2.0, el cual digitaliza el método Rula, que es una evaluación ergonómica para determinar el riesgo que presenta cada puesto de trabajo, calificando la carga postural de miembros superiores a través de la medición angular de cada segmento y etiquetándolo con puntuaciones según cada parte evaluada en la actividad laboral, para posteriormente juntar los datos y llegar a una puntuación final que va de 1 a 7, agrupándolo en cuatro grupos para dar niveles de actuación ante estos resultados. El riesgo va de mayor a menor siendo éste: aceptable, requerimiento de profundizar el estudio, rediseñar la tarea realizada por el trabajador y finalmente cambios urgentes. Estos resultados permitirán guiar al evaluador a buscar cambios y disminuir o eliminar el riesgo presente en el puesto laboral, evitando así posibles complicaciones a futuro (42), todo este proceso fue llevado a cabo a través de este software SEEK V2.0, el cual a través de una cámara capta la información necesaria para lanzar estos resultados finales, facilitando y agilizando esta evaluación.

#### **3.2 Selección del área**

**Área:** CALTU AMBATO

#### **3.3 DELIMITACIÓN ESPACIAL:**

**Provincia:** Tungurahua

**Ciudad:** Ambato

### **3.4 Población:**

El estudio abarca como población al personal de corte de calzado de las empresas asociadas a la CALTU Ambato

### **3.5 criterios de inclusión y exclusión**

#### **3.5.1 Criterios de inclusión**

No se aplica ya que el estudio es un análisis secundario de datos

#### **3.5.2 Criterios de exclusión**

No se aplica ya que el estudio es un análisis secundario de datos

### 3.6 Operación de las variables

Tabla 1 Variable en el corte manual de calzado mediante SEEK V2.0

| Conceptualización  | Dimensión | Indicadores  | Técnicas  | Instrumento  |
|--|-----------|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>El corte manual de calzado en las pequeñas, medianas y grandes industrias es un área en donde se realiza el corte de tejidos, pieles, y demás materiales aplicando técnicas e instrumentos para su cumplimiento bajo normas de seguridad y tiempos establecidos</li> <li>Los trastornos musculoesqueléticos son aquellas lesiones relacionadas a tejidos u articulaciones, comúnmente de origen laboral.</li> </ul> | Físico    | Según el MÉTODO RULA: <ul style="list-style-type: none"> <li>Grave</li> <li>Moderado</li> <li>Leve</li> <li>Aceptable</li> </ul> | Método Rula<br><br>Análisis secundario de datos | Software SEEK V2.0<br><br>Proyecto DIDE “SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTUMBA” aprobado con Resolución HCU 0931-CU-P-2016 de fecha 17 de mayo del 2016 |

*Elaborado por: Christian Toasa*

### **3.7 Descripción de la recolección de datos y descripción de la intervención.**

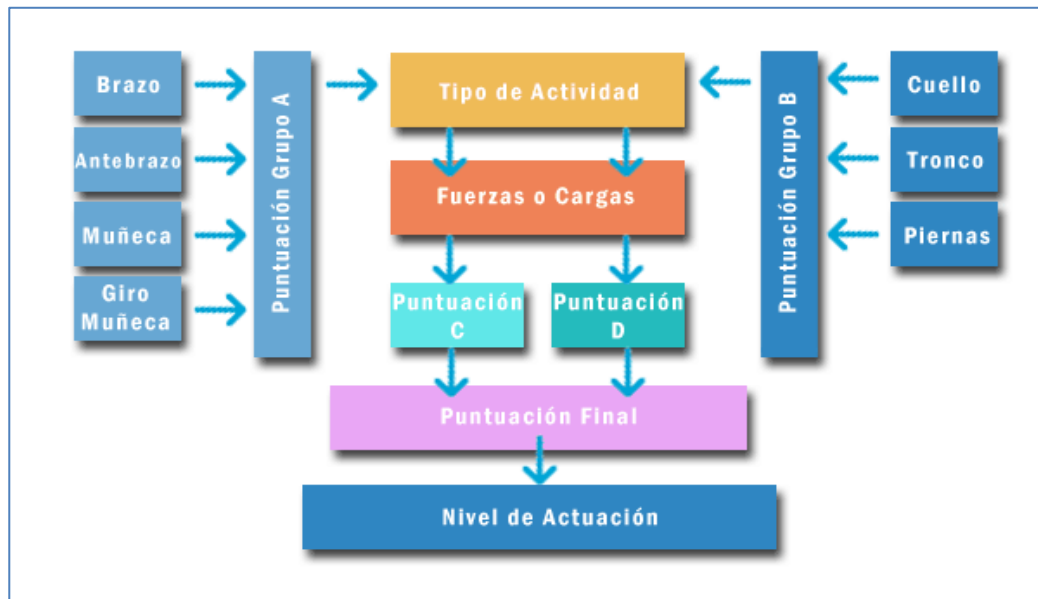
Este estudio realizó la interpretación del riesgo de sufrir trastornos musculoesqueléticos en la población trabajadora, a través de un análisis secundario de datos, que es la recolección de información ya existente en una investigación previa con el objetivo de responder a una nueva pregunta. Para este análisis los datos fueron tomados del Proyecto DIDE “SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO” aprobado con Resolución HCU 0931-CU-P-2016 de fecha 17 de mayo del 2016, autoría del Ing. Mg. Christian Mariño, coordinador principal del estudio base, y son estos datos quienes ayudarán a comparar los resultados del método Rula, el cual es un método que valora el riesgo del puesto de trabajo, tomando en cuenta la actividad, intensidad, entre otros aspectos, frente al análisis de datos obtenidos a través de SEEK V2.0.

Luego de obtener los datos, estos fueron transcritos a Microsoft Excel, para agruparlos en tablas y obtener porcentajes de riesgo de cada uno de los segmentos (brazo, antebrazo y muñeca). Posteriormente estos porcentajes y tablas servirán para adjuntarlos al proyecto, en donde serán analizados e interpretados para alcanzar los objetivos del estudio.

#### **Software SEEK V2.0**

Este es un software diseñado para facilitar la evaluación a través del método RULA el cual determina el nivel de riesgo del puesto del trabajo, este software inicia su proceso a través de un sensor el cual está programado para captar los puntos antropométricos del cuerpo en todo momento, durante 10 minutos este realiza un video, obteniendo aproximadamente 3000 capturas para posteriormente seleccionar las más repetitivas para el análisis, finalmente SEEK V2.0, midió los ángulos formados en cada segmento corporal, y fueron estos datos interpretados a través del Método Rula, para por ultimo darnos un puntaje de acuerdo a las tablas de este método.

Gráfico 14 Método Rula



Fuente: Ergonautas.

Podemos observar en la figura.14 el proceso base que realiza el método RULA para determinar el nivel de riesgo del puesto de trabajo, partiendo de dos grupos principales, conformados por los segmentos corporales de miembros superiores e inferiores, calificados y analizados según los parámetros del método, para obtener la información necesaria y lograr alcanzar la puntuación final para el nivel de riesgo en el puesto de trabajo.

Yendo más allá, con los datos obtenidos, podremos realizar un análisis y determinar el trastorno musculoesquelético que podría llegar a sufrir el trabajador según la actividad y el segmento corporal más afectado en la misma, analizando los valores más altos dados por el método aplicado, y usando el conocimiento acerca del origen de las lesiones.

### 3.8 Aspectos éticos

Dentro del estudio base se tienen la autorización de la Presidenta de la Caltu y de cada una de las empresas de calzada que aceptaron participar en la investigación, y específicamente para este estudio no se necesitó realizar el consentimiento informado debido a que la metodología utilizada no lo requiere, pues se realizara

únicamente el análisis e interpretación de datos ya existentes, sin embargo se solicitó autorización del Ing. Mg. Christian Mariño quien es el “Coordinador Principal del Proyecto” del cual esta investigación es la continuación, tras haber sido este estudio aceptado a ser parte, se procedió a la investigación bibliografía de mayor relevancia al tema, al acceso de los datos de la investigación y su posterior interpretación.

Una vez brindado los datos obtenidos a través del correo y con oficio presentado ante el coordinador principal del proyecto, estos fueron guardados para su análisis e interpretación en un solo computador, bajo clave y con el acceso único del autor de este proyecto.

Las empresas que formaron parte de este estudio fueron empresas quienes integran la CALTU Ambato, de las cuales se realizó evaluaciones únicamente al personal de la empresa dedicado al corte manual de calzado, con un total de 17 participantes conteniendo toma de datos en el lado izquierdo y derecho de miembros superiores según la puntuación del método RULA.

Las empresas participantes fueron:

- CALZAFER
- CARRILLO
- GAMOS
- GOB
- HÉRCULES
- LIWI
- BULL
- EMICALZA
- BUFFALO

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se presentan los resultados individuales de las evaluaciones por el método RULA a través del software SEEK V2.0

#### BRAZO

*Tabla 2 Segmento brazo, Calzafer*

|                                      | CALZAFER 1                      | CALZAFER 1 |
|--------------------------------------|---------------------------------|------------|
| Brazo                                | Derecho                         | Izquierdo  |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |                                 |            |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2                               | 2          |
| Flexión >45° y 90°                   |                                 |            |
| Flexión >90°                         |                                 |            |
| <b>Extras</b>                        |                                 |            |
| Brazos abducidos                     | 1                               |            |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1                               |            |
| Existe un punto de apoyo             |                                 | -1         |
| <b>Total</b>                         | <b>4</b>                        | <b>1</b>   |
| porcentaje de riesgo %               | 66,67%                          | 16,67%     |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador |            |

Elaborado por: Christian Toasa

*Tabla 3 Segmento brazo, Calzafer*

|                                      | CALZAFER 2  | CALZAFER 2 |
|--------------------------------------|---|------------|
| brazo                                | Derecho   | izquierdo  |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |   |            |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2   | 2          |
| Flexión >45° y 90°                   |   |            |
| Flexión >90°                         |   |            |
| <b>extras</b>                        |   |            |
| Brazos abducidos                     | 1   |            |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1   |            |
| Existe un punto de apoyo             |   |            |
| <b>total</b>                         | <b>4</b>  | <b>2</b>   |
| porcentaje de riesgo %               | 66,67%  | 33,33%     |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador,<br>bursitis subacromial. |            |

Elaborado por: Christian Toasa



Tabla 4 Segmento brazo, Calzafer

|                                      | CALZAFER 3   | CALZAFER 3 |
|--------------------------------------|--|------------|
| brazo                                | Derecho  | izquierdo  |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |  |            |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2  | 2          |
| Flexión >45° y 90°                   |  |            |
| Flexión >90°                         |  |            |
| extras                               |  |            |
| Brazos abducidos                     |  | 1          |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1  | 1          |
| Existe un punto de apoyo             |  |            |
| Total                                | 3  | 4          |
| porcentaje de riesgo %               | 50,00%   | 66,67%     |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador,<br>Bursitis subacromial |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 5 Segmento brazo, Calzafer

|                                      | CALZAFER 4                      | CALZAFER 4 |
|--------------------------------------|---------------------------------|------------|
| brazo                                | derecho                         | izquierdo  |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |                                 | 1          |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2                               |            |
| Flexión >45° y 90°                   |                                 |            |
| Flexión >90°                         |                                 |            |
| extras                               |                                 |            |
| Brazos abducidos                     |                                 | 1          |
| Hombro elevado o brazo rotado        |                                 |            |
| Existe un punto de apoyo             |                                 |            |
| Total                                | 2                               | 2          |
| porcentaje de riesgo %               | 33,33%                          | 33,33%     |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 6 Segmento brazo, Carrillo

|                                      | CARRILLO 1  | CARRILLO 1 |
|--------------------------------------|---|------------|
| brazo                                | Derecho   | izquierdo  |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |   |            |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° |   | 2          |
| Flexión >45° y 90°                   | 3   |            |
| Flexión >90°                         |   |            |
| extras                               |   |            |
| Brazos abducidos                     |   |            |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1   | 1          |
| Existe un punto de apoyo             |   |            |
| Total                                | 4   | 3          |
| porcentaje de riesgo %               | 66,67%  | 50,00%     |
| Lesión                               | Tendinitis del supraespinoso, lesión del tendón del bíceps. |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 7 Segmento brazo, Carrillo

|                                      | CARRILLO 2  | CARRILLO 2 |
|--------------------------------------|---|------------|
| brazo                                | derecho   | izquierdo  |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |   |            |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° |   | 2          |
| Flexión >45° y 90°                   | 3   |            |
| Flexión >90°                         |   |            |
| extras                               |   |            |
| Brazos abducidos                     | 1   | 1          |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1   |            |
| Existe un punto de apoyo             |   |            |
| Total                                | 5   | 3          |
| porcentaje de riesgo %               | 83,33%  | 50,00%     |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, bursitis subacromial, lesión del tendón del bíceps |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 8 Segmento brazo, Gamos

|                                      | GAMOS 1   | GAMOS 1   |
|--------------------------------------|---|-----------|
| brazo                                | derecho   | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |   |           |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2   | 2         |
| Flexión >45° y 90°                   |   |           |
| Flexión >90°                         |   |           |
| <b>extras</b>                        |   |           |
| Brazos abducidos                     | 1   | 1         |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1   |           |
| Existe un punto de apoyo             |   | 1         |
| <b>Total</b>                         | <b>4</b>  | <b>2</b>  |
| porcentaje de riesgo %               | 66,67%  | 33,33%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, bursitis subacromial |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 9 Segmento brazo, Gamos

|                                      | GAMOS 2  | GAMOS 2   |
|--------------------------------------|--|-----------|
| brazo                                | derecho  | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |  |           |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2  |           |
| Flexión >45° y 90°                   |  | 3         |
| Flexión >90°                         |  |           |
| <b>extras</b>                        |  |           |
| Brazos abducidos                     | 1  | 1         |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1  |           |
| Existe un punto de apoyo             |  | 1         |
| <b>Total</b>                         | <b>4</b>   | <b>3</b>  |
| porcentaje de riesgo %               | 66,67%   | 50,00%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, bursitis subacromial, lesión del tendón del bíceps. |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 10 Segmento brazo, Gamos

|                                      | GAMOS 3  | GAMOS 3   |
|--------------------------------------|--|-----------|
| brazo                                | derecho  | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |  |           |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° |  | 2         |
| Flexión >45° y 90°                   | 3  |           |
| Flexión >90°                         |  |           |
| extras                               |  |           |
| Brazos abducidos                     | 1  | 1         |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1  |           |
| Existe un punto de apoyo             |  | 1         |
| <b>Total</b>                         | <b>5</b>   | <b>2</b>  |
| porcentaje de riesgo %               | 83,33%   | 33,33%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, bursitis subacromial. |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 11 Segmento brazo, Gamos

|                                      | GAMOS 4   | GAMOS 4   |
|--------------------------------------|---|-----------|
| brazo                                | derecho   | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |   | 1         |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° |   |           |
| Flexión >45° y 90°                   | 3   |           |
| Flexión >90°                         |   |           |
| extras                               |   |           |
| Brazos abducidos                     | 1   | 1         |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1   |           |
| Existe un punto de apoyo             |   |           |
| <b>Total</b>                         | <b>5</b>  | <b>2</b>  |
| porcentaje de riesgo %               | 83,33%  | 33,33%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, bursitis subacromial, lesión del tendón del bíceps |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 12 Segmento brazo, Gamos

|                                      | GAMOS 5   | GAMOS 5   |
|--------------------------------------|---|-----------|
| brazo                                | derecho   | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       | 1   | 1         |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° |   |           |
| Flexión >45° y 90°                   |   |           |
| Flexión >90°                         |   |           |
| <b>extras</b>                        |   |           |
| Brazos abducidos                     | 1   | 1         |
| Hombro elevado o brazo rotado        |   | 1         |
| Existe un punto de apoyo             |   |           |
| <b>Total</b>                         | <b>2</b>  | <b>3</b>  |
| porcentaje de riesgo %               | 33,33%  | 50,00%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, lesión del tendón del bíceps |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 13 Segmento brazo, Gob

|                                      | GOB 1  | GOB 1     |
|--------------------------------------|--|-----------|
| brazo                                | derecho  | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |  | 1         |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2  |           |
| Flexión >45° y 90°                   |  |           |
| Flexión >90°                         |  |           |
| <b>extras</b>                        |  |           |
| Brazos abducidos                     | 1  | 1         |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1  |           |
| Existe un punto de apoyo             |  |           |
| <b>total</b>                         | <b>4</b>   | <b>2</b>  |
| porcentaje de riesgo %               | 66,67%   | 33,33%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, lesión del tendón del bíceps. |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 14 Segmento brazo, Gob

|                                      | GOB 2                           | GOB 2     |
|--------------------------------------|---------------------------------|-----------|
| brazo                                | derecho                         | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |                                 |           |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2                               | 2         |
| Flexión >45° y 90°                   |                                 |           |
| Flexión >90°                         |                                 |           |
| <b>extras</b>                        |                                 |           |
| Brazos abducidos                     | 1                               | 1         |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1                               |           |
| Existe un punto de apoyo             |                                 |           |
| <b>total</b>                         | <b>4</b>                        | <b>3</b>  |
| porcentaje de riesgo %               | 66,67%                          | 50,00%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 15 Segmento brazo, Hércules

|                                      | HÉRCULES 1   | HÉRCULES 1 |
|--------------------------------------|--|------------|
| brazo                                | derecho  | Izquierdo  |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |  |            |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2  |            |
| Flexión >45° y 90°                   |  | 3          |
| Flexión >90°                         |  |            |
| <b>extras</b>                        |  |            |
| Brazos abducidos                     | 1  | 1          |
| Hombro elevado o brazo rotado        |  |            |
| Existe un punto de apoyo             |  |            |
| <b>total</b>                         | <b>3</b>   | <b>4</b>   |
| porcentaje de riesgo %               | 50,00%   | 66,67%     |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, bursitis subacromial. |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 16 Segmento brazo, Hércules

|                                      | HÉRCULES 2   | HÉRCULES 2 |
|--------------------------------------|--|------------|
| brazo                                | derecho  | Izquierdo  |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |  |            |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2  | 2          |
| Flexión >45° y 90°                   |  |            |
| Flexión >90°                         |  |            |
| extras                               |  |            |
| Brazos abducidos                     |  |            |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1  |            |
| Existe un punto de apoyo             |  |            |
| total                                | 3  | 2          |
| porcentaje de riesgo %               | 50,00%   | 33,33%     |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador,<br>lesión del tendón del bíceps |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 17 Segmento brazo Liwi

|                                      | LIWI 1                             | LIWI 1    |
|--------------------------------------|------------------------------------|-----------|
| brazo                                | derecho                            | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |                                    |           |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° |                                    | 2         |
| Flexión >45° y 90°                   | 3                                  |           |
| Flexión >90°                         |                                    |           |
| extras                               |                                    |           |
| Brazos abducidos                     |                                    |           |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1                                  |           |
| Existe un punto de apoyo             |                                    | 1         |
| total                                | 4                                  | 1         |
| porcentaje de riesgo %               | 66,67%                             | 16,67%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito<br>rotador |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 18 Segmento brazo Liwi

|                                      | LIWI 2  | LIWI 2    |
|--------------------------------------|---|-----------|
| brazo                                | derecho   | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |   |           |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2   | 2         |
| Flexión >45° y 90°                   |   |           |
| Flexión >90°                         |   |           |
| extras                               |   |           |
| Brazos abducidos                     | 1   | 1         |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1   |           |
| Existe un punto de apoyo             |   | 1         |
| total                                | 4   | 2         |
| porcentaje de riesgo %               | 66,67%  | 33,33%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, lesión del tendón del bíceps |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 19 Segmento brazo, EMICALZA

|                                      | EMICALZA 1   | EMICALZA 1 |
|--------------------------------------|--|------------|
| brazo                                | Derecho  | Izquierdo  |
| Extensión 20° a 20° de flexión       | 1  |            |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° |  | 2          |
| Flexión >45° y 90°                   |  |            |
| Flexión >90°                         |  |            |
| extras                               |  |            |
| Brazos abducidos                     | 1  | 1          |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1  | 1          |
| Existe un punto de apoyo             |  |            |
| Total                                | 3  | 4          |
| porcentaje de riesgo %               | 50%  | 66,67%     |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, lesión del tendón del bíceps. |            |

Elaborado por: Christian Toasa



Tabla 20 Segmento brazo, EMICALZA

|                                      | EMICALZA 2                      | EMICALZA 2 |
|--------------------------------------|---------------------------------|------------|
| brazo                                | Derecho                         | Izquierdo  |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |                                 |            |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° |                                 |            |
| Flexión >45° y 90°                   | 3                               | 3          |
| Flexión >90°                         |                                 |            |
| extras                               |                                 |            |
| Brazos abducidos                     |                                 |            |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1                               | 1          |
| Existe un punto de apoyo             |                                 |            |
| <b>Total</b>                         | <b>4</b>                        | <b>4</b>   |
| porcentaje de riesgo %               | 66,67%                          | 66,67%     |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 21 Segmento brazo, BULL

|                                      | BULL 1  | BULL 1    |
|--------------------------------------|---|-----------|
| brazo                                | Derecho   | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |   | 1         |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2   |           |
| Flexión >45° y 90°                   |   |           |
| Flexión >90°                         |   |           |
| extras                               |   |           |
| Brazos abducidos                     |   |           |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1   |           |
| Existe un punto de apoyo             |   |           |
| <b>Total</b>                         | <b>3</b>  | <b>1</b>  |
| porcentaje de riesgo %               | 50,00%  | 16,67%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador,<br>lesión del tendón del bíceps. |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 22 Segmento brazo, BULL

|                                      | BULL 2   | BULL 2    |
|--------------------------------------|--|-----------|
| brazo                                | Derecho  | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       |  |           |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° | 2  | 2         |
| Flexión >45° y 90°                   |  |           |
| Flexión >90°                         |  |           |
| extras                               |  |           |
| Brazos abducidos                     |  | 1         |
| Hombro elevado o brazo rotado        | 1  | 1         |
| Existe un punto de apoyo             |  |           |
| <b>Total</b>                         | <b>3</b>   | <b>4</b>  |
| porcentaje de riesgo %               | 50,00%   | 66,67%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, lesión del tendón del bíceps. |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 23 Segmento brazo, BULL

|                                      | BULL 3   | BULL 3    |
|--------------------------------------|--|-----------|
| brazo                                | Derecho  | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       | 1  |           |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° |  | 2         |
| Flexión >45° y 90°                   |  |           |
| Flexión >90°                         |  |           |
| extras                               |  |           |
| Brazos abducidos                     | 1  | 1         |
| Hombro elevado o brazo rotado        |  | 1         |
| Existe un punto de apoyo             |  |           |
| <b>Total</b>                         | <b>2</b>   | <b>4</b>  |
| porcentaje de riesgo %               | 33,33%   | 66,67%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, lesión del tendón del bíceps. |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 24 segmento brazo, BUFFALO

|                                      | BUFFALO  | BUFFALO   |
|--------------------------------------|--|-----------|
| brazo                                | Derecho  | Izquierdo |
| Extensión 20° a 20° de flexión       | 1  | 1         |
| Extensión >20° o flexión >20° y <45° |  |           |
| Flexión >45° y 90°                   |  |           |
| Flexión >90°                         |  |           |
| extras                               |  |           |
| Brazos abducidos                     | 1  |           |
| Hombro elevado o brazo rotado        |  | 1         |
| Existe un punto de apoyo             |  |           |
| <b>Total</b>                         | <b>2</b>   | <b>2</b>  |
| porcentaje de riesgo %               | 33,33%   | 33,33%    |
| Lesión                               | Tendinitis del manguito rotador, lesión del tendón del bíceps. |           |

Elaborado por: Christian Toasa

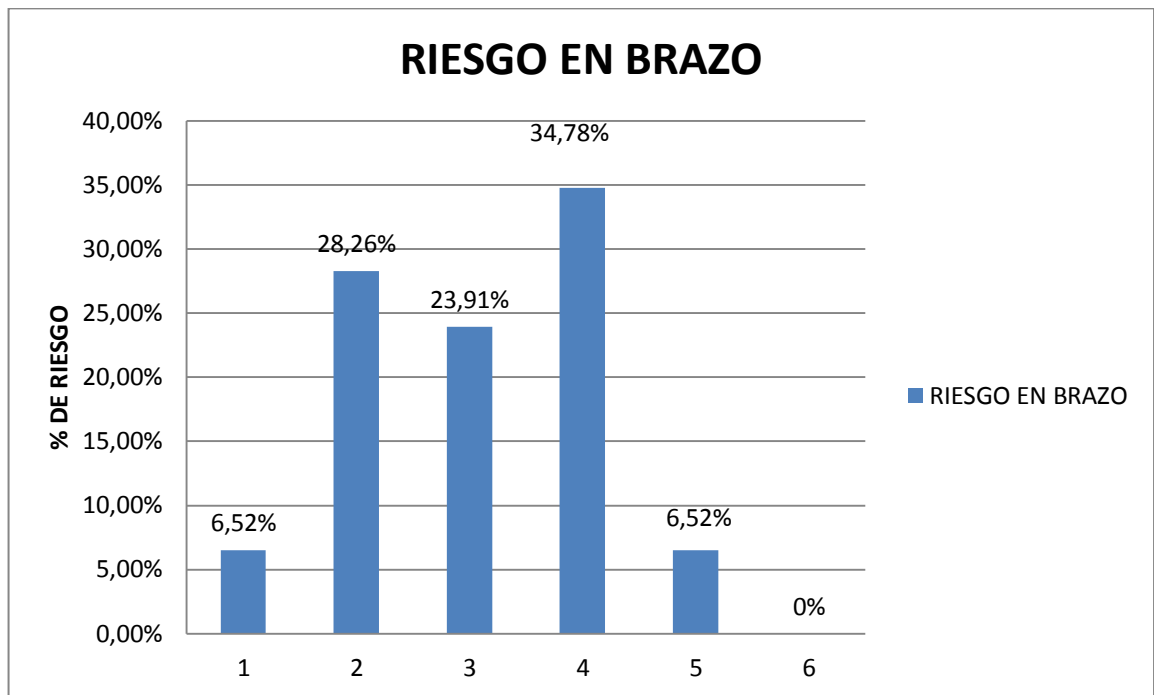
### Riesgo global en brazo

Tabla 25 Riesgo global en brazo

| RIESGO EN BRAZO               |                                  |        |                              |        |        |                      |       |
|-------------------------------|----------------------------------|--------|------------------------------|--------|--------|----------------------|-------|
| NIVEL RULA DE RIESGO EN BRAZO | 1                                | 2      | 3                            | 4      | 5      | 6                    | TOTAL |
| PORCENTAJE DE RIESGO RULA     | 16,67%                           | 33,33% | 50%                          | 66,67% | 83,33% | 100%                 |       |
| DERECHO                       | 0                                | 4      | 6                            | 10     | 3      | 0                    | 23    |
| IZQUIERDO                     | 3                                | 9      | 5                            | 6      | 0      | 0                    | 23    |
| PERSONAS                      | 3                                | 13     | 11                           | 16     | 3      | 0                    | 46    |
| %                             | 6,52%                            | 28,26% | 23,91%                       | 34,78% | 6,52%  | 0,00%                | 100%  |
| Lesiones más comunes          | Tendinitis del manguito rotador, |        | Lesión del tendón del bíceps |        |        | Bursitis subacromial |       |
| #                             | 23                               |        | 18                           |        |        | 8                    |       |

Elaborado por: Christian Toasa

Gráfico 15 Riesgo global en brazo



Elaborado por: Christian Toasa

Interpretación.

En la evaluación ergonómica a través del software SEEK V2.0 del brazo, se puede establecer el riesgo que va de 1 a 6 según el daño, haciendo referencia a porcentajes de 16,67%, 33,33%, 50%, 66,67%, 83,33%, 100% respectivamente. De acuerdo a los resultados se pudo determinar que el 34.78% equivalente a 16 evaluaciones puntuadas con 4 el nivel de riesgo son 10 resultados tomados en el lado derecho y 6 en el lado izquierdo, seguido del nivel de riesgo 2 con un porcentaje de 28.26% que pertenece a 13 evaluaciones, de los cuales 9 son del lado izquierdo y 4 resultados derechos, en tercer lugar tenemos el 23.91% de porcentaje con una puntuación de riesgo 3, conformado por 11 evaluaciones, 5 del lado izquierdo y 6 derechos, en los últimos lugares tenemos a 3 evaluaciones del lado derecho con nivel de riesgo 5 y un porcentaje de 6.52%, contrario al nivel de riesgo 1 que únicamente presenta daño en el lado izquierdo y un porcentaje de 6.52%, finalmente ningún resultado fue parte del riesgo 6. Además de haber encontrado como patología de mayor probabilidad a sufrir a la tendinitis del manguito rotador con 23 posibilidades, la cual se tomó en cuenta a las actividades que demandaron flexión de hombro acompañada de abducción, como segunda posible lesión fue tomada en cuenta a la lesión del tendón del bíceps con 18 casos, debido a que esta patología aparece la mayor parte al sufrir una tendinitis de los rotadores y se tomó como referencia a los niveles bajos de flexión de hombro puesto que en las actividades de corte esta postura demandara

mayor flexión del codo ya que esto permitirá mayor manejo de las piezas del calzado, y por último la lesión de la Bursa subacromial con 8 coincidencias puesto que esta se produce igualmente tras la inflamación de los tendones de los músculos rotadores ya que el roce en esta zona será mayor y en la tabla se determinó a los niveles altos de flexión acompañada de abducción del mismo.

## ANTEBRAZO

*Tabla 26 Segmento antebrazo, Calzafer*

|                          | CALZAFER<br>1 | CALZAFER<br>1 |
|--------------------------|---------------|---------------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo     |
| Flexión entre 60° y 100° | 1             | 1             |
| Flexión <60° o >100°     |               |               |
| Extras                   |               |               |
| A un lado del cuerpo     | 1             |               |
| Cruza la línea media     |               |               |
| <b>Total</b>             | <b>2</b>      | <b>1</b>      |
| porcentaje de riesgo %   | 50%           | 25%           |
| Lesión                   | Epicondilitis |               |

Elaborado por: Christian Toasa

*Tabla 27 Segmento antebrazo, Calzafer*

|                          | CALZAFER<br>2 | CALZAFER<br>2 |
|--------------------------|---------------|---------------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo     |
| Flexión entre 60° y 100° | 1             | 1             |
| Flexión <60° o >100°     |               |               |
| Extras                   |               |               |
| A un lado del cuerpo     |               | 1             |
| Cruza la línea media     |               |               |
| <b>Total</b>             | <b>1</b>      | <b>2</b>      |
| porcentaje de riesgo %   | 25%           | 50%           |
| Lesión                   | Epicondilitis |               |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 28 Segmento antebrazo, Calzafer

|                          | CALZAFER<br>3 | CALZAFER<br>3 |
|--------------------------|---------------|---------------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo     |
| Flexión entre 60° y 100° | 1             | 1             |
| Flexión <60° o >100°     |               |               |
| Extras                   |               |               |
| A un lado del cuerpo     |               | 1             |
| Cruza la línea media     |               |               |
| <b>Total</b>             | <b>1</b>      | <b>2</b>      |
| porcentaje de riesgo %   | 25%           | 50%           |
| Lesión                   | Epicondilitis |               |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 29 Segmento antebrazo, Calzafer

|                          | CALZAFER<br>4 | CALZAFER<br>4 |
|--------------------------|---------------|---------------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo     |
| Flexión entre 60° y 100° | 1             | 1             |
| Flexión <60° o >100°     |               |               |
| Extras                   |               |               |
| A un lado del cuerpo     |               | 1             |
| Cruza la línea media     |               |               |
| <b>Total</b>             | <b>1</b>      | <b>2</b>      |
| porcentaje de riesgo %   | 25%           | 50%           |
| Lesión                   | Epicondilitis |               |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 30 Segmento antebrazo, Carrillo

|                          | CARRILLO<br>1                  | CARRILLO<br>1 |
|--------------------------|--------------------------------|---------------|
| Antebrazo                | derecho                        | izquierdo     |
| Flexión entre 60° y 100° | 1                              | 1             |
| Flexión <60° o >100°     |                                |               |
| Extras                   |                                |               |
| A un lado del cuerpo     | 1                              | 1             |
| Cruza la línea media     |                                | 1             |
| <b>Total</b>             | <b>2</b>                       | <b>3</b>      |
| porcentaje de riesgo %   | 50%                            | 75%           |
| Lesión                   | Epicondilitis, Epitrocleititis |               |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 31 Segmento antebrazo, Carrillo

|                          | CARRILLO<br>2                | CARRILLO<br>2 |
|--------------------------|------------------------------|---------------|
| Antebrazo                | derecho                      | izquierdo     |
| Flexión entre 60° y 100° | 1                            | 1             |
| Flexión <60° o >100°     |                              |               |
| Extras                   |                              |               |
| A un lado del cuerpo     | 1                            |               |
| Cruza la línea media     |                              | 1             |
| <b>Total</b>             | <b>2</b>                     | <b>2</b>      |
| porcentaje de riesgo %   | 50%                          | 50%           |
| Lesión                   | Epicondilitis, Epitrocleitis |               |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 32 Segmento antebrazo, Gamos

|                          | GAMOS 1                         | GAMOS 1   |
|--------------------------|---------------------------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho                         | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° |                                 |           |
| Flexión <60° o >100°     | 2                               | 2         |
| Extras                   |                                 |           |
| A un lado del cuerpo     | 1                               |           |
| Cruza la línea media     |                                 | 1         |
| <b>Total</b>             | <b>3</b>                        | <b>3</b>  |
| porcentaje de riesgo %   | 75%                             | 75%       |
| Lesión                   | Epicondilitis,<br>Epitrocleitis |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 33 Segmento antebrazo, Gamos

|                          | GAMOS 2                         | GAMOS 2   |
|--------------------------|---------------------------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho                         | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° | 1                               | 1         |
| Flexión <60° o >100°     |                                 |           |
| Extras                   |                                 |           |
| A un lado del cuerpo     | 1                               | 1         |
| Cruza la línea media     |                                 | 1         |
| <b>Total</b>             | <b>2</b>                        | <b>3</b>  |
| porcentaje de riesgo %   | 50%                             | 75%       |
| Lesión                   | Epicondilitis,<br>Epitrocleitis |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 34 Segmento antebrazo, Gamos

|                          | GAMOS 3                         | GAMOS 3   |
|--------------------------|---------------------------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho                         | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° | 1                               | 1         |
| Flexión <60° o >100°     |                                 |           |
| Extras                   |                                 |           |
| A un lado del cuerpo     | 1                               |           |
| Cruza la línea media     |                                 | 1         |
| Total                    | 2                               | 2         |
| porcentaje de riesgo %   | 50%                             | 50%       |
| Lesión                   | Epicondilitis,<br>Epitrocleitis |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 35 Segmento antebrazo, Gamos

|                          | GAMOS 4       | GAMOS 4   |
|--------------------------|---------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° |               | 1         |
| Flexión <60° o >100°     | 2             |           |
| Extras                   |               |           |
| A un lado del cuerpo     | 1             |           |
| Cruza la línea media     |               |           |
| Total                    | 3             | 1         |
| porcentaje de riesgo %   | 75%           | 25%       |
| Lesión                   | Epicondilitis |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 36 Segmento antebrazo, Gamos

|                          | GAMOS 5       | GAMOS 5   |
|--------------------------|---------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° |               |           |
| Flexión <60° o >100°     | 2             | 2         |
| Extras                   |               |           |
| A un lado del cuerpo     | 1             | 1         |
| Cruza la línea media     |               |           |
| Total                    | 3             | 3         |
| porcentaje de riesgo %   | 75%           | 75%       |
| Lesión                   | Epicondilitis |           |

Elaborado por: Christian Toasa



Tabla 37 Segmento antebrazo, Gob

|                          | GOB 1         | GOB 1     |
|--------------------------|---------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° |               | 1         |
| Flexión <60° o >100°     | 2             |           |
| Extras                   |               |           |
| A un lado del cuerpo     | 1             |           |
| Cruza la línea media     |               |           |
| <b>Total</b>             | <b>3</b>      | <b>1</b>  |
| porcentaje de riesgo %   | 75%           | 25%       |
| Lesión                   | Epicondilitis |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 38 Segmento antebrazo, Gob

|                          | GOB 2         | GOB 2     |
|--------------------------|---------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° |               | 1         |
| Flexión <60° o >100°     | 2             |           |
| Extras                   |               |           |
| A un lado del cuerpo     | 1             |           |
| Cruza la línea media     |               |           |
| <b>Total</b>             | <b>3</b>      | <b>1</b>  |
| porcentaje de riesgo %   | 75%           | 25%       |
| Lesión                   | Epicondilitis |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 39 Segmento antebrazo, Hércules

|                          | HÉRCULES                            | HÉRCULES  |
|--------------------------|-------------------------------------|-----------|
| Antebrazo                | 1                                   | 1         |
|                          | derecho                             | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° |                                     |           |
| Flexión <60° o >100°     | 2                                   | 2         |
| Extras                   |                                     |           |
| A un lado del cuerpo     | 1                                   | 1         |
| Cruza la línea media     |                                     |           |
| <b>Total</b>             | <b>3</b>                            | <b>3</b>  |
| porcentaje de riesgo %   | 75%                                 | 75%       |
| Lesión                   | Epicondilitis, bursitis olecraneana |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 40 Segmento antebrazo, Hércules

|                          | HÉRCULES<br>2 | HÉRCULES<br>2 |
|--------------------------|---------------|---------------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo     |
| Flexión entre 60° y 100° | 1             | 1             |
| Flexión <60° o >100°     |               |               |
| Extras                   |               |               |
| A un lado del cuerpo     | 1             | 1             |
| Cruza la línea media     |               |               |
| Total                    | 2             | 2             |
| porcentaje de riesgo %   | 50%           | 50%           |
| Lesión                   | Epicondilitis |               |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 41 Segmento antebrazo, Liwi

|                          | LIWI 1                            | LIWI 1    |
|--------------------------|-----------------------------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho                           | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° | 1                                 | 1         |
| Flexión <60° o >100°     |                                   |           |
| Extras                   |                                   |           |
| A un lado del cuerpo     | 1                                 |           |
| Cruza la línea media     |                                   | 1         |
| Total                    | 2                                 | 2         |
| porcentaje de riesgo %   | 50%                               | 50%       |
| Lesión                   | Epicondilitis,<br>Epitrocleititis |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 42 Segmento antebrazo, Liwi

|                          | LIWI 2        | LIWI 2    |
|--------------------------|---------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° | 1             | 1         |
| Flexión <60° o >100°     |               |           |
| Extras                   |               |           |
| A un lado del cuerpo     | 1             |           |
| Cruza la línea media     |               |           |
| Total                    | 2             | 1         |
| porcentaje de riesgo %   | 50%           | 25%       |
| Lesión                   | Epicondilitis |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 43 Segmento brazo, EMICALZA

|                          | EMICALZA 1    | EMICALZA 1 |
|--------------------------|---------------|------------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo  |
| Flexión entre 60° y 100° |               | 1          |
| Flexión <60° o >100°     | 2             |            |
| Extras                   |               |            |
| A un lado del cuerpo     | 1             | 1          |
| Cruza la línea media     |               |            |
| <b>Total</b>             | <b>3</b>      | <b>2</b>   |
| porcentaje de riesgo %   | 100%          | 66,66%     |
| Lesión                   | Epicondilitis |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 44 Segmento brazo, EMICALZA

|                          | EMICALZA 2    | EMICALZA 2 |
|--------------------------|---------------|------------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo  |
| Flexión entre 60° y 100° |               | 1          |
| Flexión <60° o >100°     | 2             |            |
| Extras                   |               |            |
| A un lado del cuerpo     | 1             |            |
| Cruza la línea media     |               |            |
| <b>Total</b>             | <b>3</b>      | <b>1</b>   |
| porcentaje de riesgo %   | 100%          | 33,33%     |
| Lesión                   | Epicondilitis |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 45 Segmento brazo, BULL

|                          | BULL 1               | BULL 1    |
|--------------------------|----------------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho              | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° |                      |           |
| Flexión <60° o >100°     | 2                    | 2         |
| Extras                   |                      |           |
| A un lado del cuerpo     |                      |           |
| Cruza la línea media     |                      |           |
| <b>Total</b>             | <b>2</b>             | <b>2</b>  |
| porcentaje de riesgo %   | 66,67%               | 66,67%    |
| Lesión                   | Bursitis olecraneana |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 46 Segmento brazo, BULL

|                          | BULL 2               | BULL 2    |
|--------------------------|----------------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho              | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° |                      |           |
| Flexión <60° o >100°     | 2                    | 2         |
| Extras                   |                      |           |
| A un lado del cuerpo     |                      |           |
| Cruza la línea media     |                      |           |
| Total                    | 2                    | 2         |
| porcentaje de riesgo %   | 66,67%               | 66,67%    |
| Lesión                   | Bursitis olecraneana |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 47 Segmento brazo, BULL

|                          | BULL 3                       | BULL 3    |
|--------------------------|------------------------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho                      | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° |                              |           |
| Flexión <60° o >100°     | 2                            | 2         |
| Extras                   |                              |           |
| A un lado del cuerpo     | 1                            |           |
| Cruza la línea media     |                              | 1         |
| Total                    | 3                            | 3         |
| porcentaje de riesgo %   | 100%                         | 100%      |
| Lesión                   | Epicondilitis, epitrocleitis |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 48 Segmento brazo, BUFFALO

|                          | BUFFALO       | BUFFALO   |
|--------------------------|---------------|-----------|
| Antebrazo                | derecho       | izquierdo |
| Flexión entre 60° y 100° |               |           |
| Flexión <60° o >100°     | 2             | 2         |
| Extras                   |               |           |
| A un lado del cuerpo     |               |           |
| Cruza la línea media     |               | 1         |
| Total                    | 2             | 3         |
| porcentaje de riesgo %   | 66,67%        | 100%      |
| Lesión                   | Epitrocleitis |           |

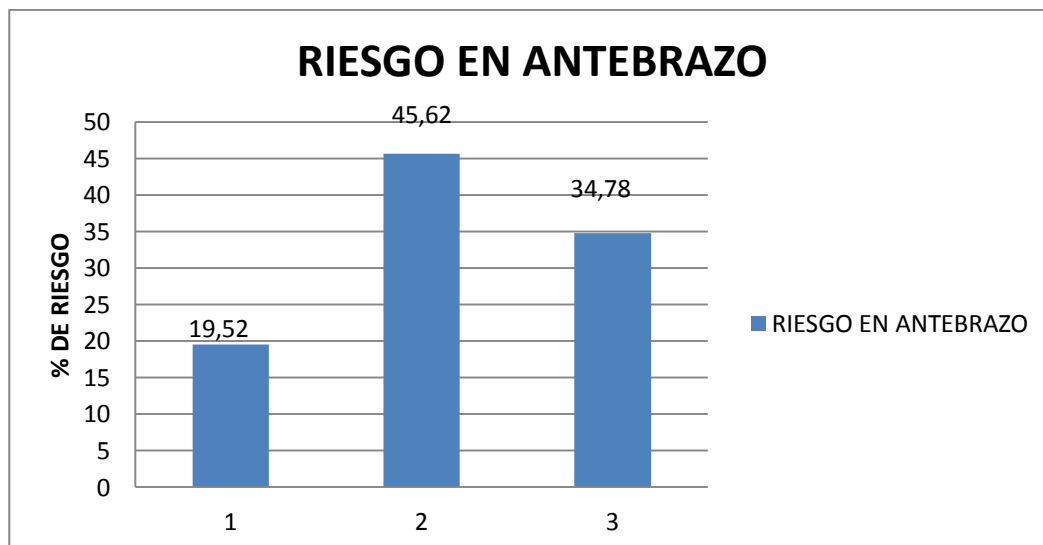
Elaborado por: Christian Toasa

## Riesgo global en antebrazo

Tabla 49 Riesgo global en antebrazo

| RIESGO EN ANTEBRAZO               |               |        |                   |                             |
|-----------------------------------|---------------|--------|-------------------|-----------------------------|
| NIVEL RULA DE RIESGO EN ANTEBRAZO | 1             | 2      | 3                 | TOTAL                       |
| PORCENTAJE DE RIESGO RULA         | 33,33%        | 66,67% | 100%              |                             |
| DERECHO                           | 3             | 11     | 9                 | 23                          |
| IZQUIERDO                         | 6             | 10     | 7                 | 23                          |
| PERSONAS                          | 9             | 21     | 16                | 46                          |
| %                                 | 19,57%        | 45,65% | 34,78%            | 100%                        |
| Possible Lesiones más comunes     | Epicondilitis |        | Epitrocl<br>eitis | Bursitis<br>olecranea<br>na |
| #                                 | 20            |        | 8                 | 3                           |

Gráfico 16 Riesgo global en antebrazo



Elaborado por: Christian Toasa

### Interpretación.

En la evaluación ergonómica a través del software SEEK V2.0 del antebrazo, se puede establecer el riesgo va de 1 a 3 según el daño, haciendo referencia a porcentajes de 33,33%, 66.67% y 100% cada una de estas respectivamente. De acuerdo a los resultados se pudo determinar que el 45.65% equivalente a 21 evaluaciones puntuadas con 2 el nivel de riesgo de los cuales 11 fueron tomadas en el lado derecho y 10 del lado izquierdo, seguido del nivel de riesgo 3, el cual

ocasiona mayor daño y tiene un porcentaje de 34.78% ubicándolo en segundo lugar, que pertenece a 16 evaluaciones, de los cuales 7 son del lado izquierdo y 9 resultados derechos, finalmente con un porcentaje de 19.57% al nivel de riesgo más bajo que es 1, conformado por 9 resultados 3 derechos y 6 pertenecientes al lado izquierdo.

Además en lo que respecta a patologías se tomó en cuenta tres relacionadas a este segmento puesto que los datos que nos brinda no son suficientes para determinar mayor número de patologías, y obtuvimos estos resultados, la de mayor incidencia fue la Epicondilitis con un total de 20 las cuales se tomó en cuenta los valores que determinaban una desviación hacia lateral, seguida de la Epitrocleititis que tuvo un total de 8 casos en los cuales se determinó aquellos resultados que nos indicó se realiza una desviación hacia la línea media y finalmente fueron únicamente 3 casos que se interpretó para bursitis del olecranon puesto que existe flexo extensión de la articulación y no se mostraron datos que determinen alguna desviación del segmento.

## MUÑECA

*Tabla 50 Segmento muñeca, Calzafer*

|                                 | CALZAFER1  | CALZAFER<br>1 |
|---------------------------------|--|---------------|
| muñeca                          | derecho  | izquierdo     |
| Posición neutra                 |  | 1             |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2  |               |
| Flexión o extensión >15°        |  |               |
| Extras                          |  |               |
| Desviación radial               |  |               |
| Desviación cubital              |  |               |
| <b>Total</b>                    | <b>2</b>   | <b>1</b>      |
| Riesgo                          | 40%  | 20%           |
| Lesión                          | Síndrome de túnel carpiano,<br>síndrome del canal de<br>Guyón. |               |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 51 Segmento muñeca, Calzafer

|                                 | CALZAFER 2                | CALZAFER 2 |
|---------------------------------|---------------------------|------------|
| muñeca                          | derecho                   | izquierdo  |
| Posición neutra                 |                           |            |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2                         | 2          |
| Flexión o extensión >15°        |                           |            |
| Extras                          |                           |            |
| Desviación radial               |                           | 1          |
| Desviación cubital              |                           |            |
| <b>Total</b>                    | <b>2</b>                  | <b>3</b>   |
| porcentaje de riesgo %          | 40%                       | 60%        |
| Lesión                          | Tenosinovitis de Quervain |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 52 Segmento muñeca, Calzafer

|                                 | CALZAFER 3                | CALZAFER 3 |
|---------------------------------|---------------------------|------------|
| muñeca                          | derecho                   | izquierdo  |
| Posición neutra                 |                           |            |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2                         | 2          |
| Flexión o extensión >15°        |                           |            |
| Extras                          |                           |            |
| Desviación radial               |                           | 1          |
| Desviación cubital              |                           |            |
| <b>Total</b>                    | <b>2</b>                  | <b>3</b>   |
| porcentaje de riesgo %          | 40%                       | 60%        |
| Lesión                          | Tenosinovitis de Quervain |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 53 Segmento muñeca, Calzafer

|                                 | CALZAFER 4                | CALZAFER 4 |
|---------------------------------|---------------------------|------------|
| muñeca                          | derecho                   | izquierdo  |
| Posición neutra                 | 1                         |            |
| Flexión o extensión > 0° y <15° |                           | 2          |
| Flexión o extensión >15°        |                           |            |
| Extras                          |                           |            |
| Desviación radial               |                           | 1          |
| Desviación cubital              |                           |            |
| <b>Total</b>                    | <b>1</b>                  | <b>3</b>   |
| porcentaje de riesgo %          | 20%                       | 60%        |
| Lesión                          | Tenosinovitis de Quervain |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 54 Segmento muñeca, Carrillo

|                                 | CARRILLO 1   | CARRILLO 1 |
|---------------------------------|--|------------|
| muñeca                          | derecho  | izquierdo  |
| Posición neutra                 |  |            |
| Flexión o extensión > 0° y <15° |  | 2          |
| Flexión o extensión >15°        | 3  |            |
| Extras                          |  |            |
| Desviación radial               | 1  | 1          |
| Desviación cubital              |  |            |
| Total                           | 4  | 3          |
| porcentaje de riesgo %          | 80%  | 60%        |
| Lesión                          | Síndrome del canal de Guyón,<br>Tenosinovitis de Quervain,<br>síndrome de túnel carpiano |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 55 Segmento muñeca, Carrillo

|                                 | CARRILLO 2   | CARRILLO 2 |
|---------------------------------|--|------------|
| muñeca                          | derecho  | izquierdo  |
| Posición neutra                 |  |            |
| Flexión o extensión > 0° y <15° |  |            |
| Flexión o extensión >15°        | 3  | 3          |
| Extras                          |  |            |
| Desviación radial               |  | 1          |
| Desviación cubital              |  |            |
| Total                           | 3  | 4          |
| porcentaje de riesgo %          | 60%  | 80%        |
| Lesión                          | Síndrome del canal de Guyón,<br>síndrome del túnel carpiano y<br>Tenosinovitis de Quervain |            |

Elaborado por: Christian Toasa



Tabla 56 Segmento muñeca, Gamos

|                                 | GAMOS 1   | GAMOS 1   |
|---------------------------------|---|-----------|
| muñeca                          | derecho   | izquierdo |
| Posición neutra                 |   |           |
| Flexión o extensión > 0° y <15° |   | 2         |
| Flexión o extensión >15°        | 3   |           |
| Extras                          |   |           |
| Desviación radial               |   |           |
| Desviación cubital              |   |           |
| Total                           | 3   | 2         |
| porcentaje de riesgo %          | 60%   | 40%       |
| Lesión                          | Síndrome de túnel carpiano, síndrome del canal de Guyón |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 57 Segmento muñeca, Gamos

|                                 | GAMOS 2   | GAMOS 2   |
|---------------------------------|---|-----------|
| muñeca                          | derecho   | izquierdo |
| Posición neutra                 |   | 1         |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2   |           |
| Flexión o extensión >15°        |   |           |
| Extras                          |   |           |
| Desviación radial               |   |           |
| Desviación cubital              |   |           |
| Total                           | 2   | 1         |
| porcentaje de riesgo %          | 40%   | 20%       |
| Lesión                          | Síndrome de túnel carpiano, síndrome del canal de Guyón |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 58 Segmento muñeca, Gamos

|                                 | GAMOS 3                   | GAMOS 3   |
|---------------------------------|---------------------------|-----------|
| muñeca                          | derecho                   | izquierdo |
| Posición neutra                 |                           |           |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2                         | 2         |
| Flexión o extensión >15°        |                           |           |
| Extras                          |                           |           |
| Desviación radial               |                           | 1         |
| Desviación cubital              |                           |           |
| Total                           | 2                         | 3         |
| porcentaje de riesgo %          | 40%                       | 60%       |
| Lesión                          | Tenosinovitis de Quervain |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 59 Segmento muñeca, Gamos

|                                 | GAMOS 4  | GAMOS 4   |
|---------------------------------|--|-----------|
| muñeca                          | derecho  | izquierdo |
| Posición neutra                 |  |           |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2  | 2         |
| Flexión o extensión >15°        |  |           |
| Extras                          |  |           |
| Desviación radial               |  |           |
| Desviación cubital              |  |           |
| Total                           | 2  | 2         |
| porcentaje de riesgo %          | 40%  | 40%       |
| Lesión                          | Síndrome de túnel carpiano, síndrome del canal de Guyón. |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 60 Segmento muñeca, Gamos

|                                 | GAMOS 5  | GAMOS 5   |
|---------------------------------|--|-----------|
| muñeca                          | derecho  | Izquierdo |
| Posición neutra                 |  |           |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2  | 2         |
| Flexión o extensión >15°        |  |           |
| Extras                          |  |           |
| Desviación radial               |  |           |
| Desviación cubital              | 1  |           |
| <b>Total</b>                    | <b>3</b>   | <b>2</b>  |
| porcentaje de riesgo %          | 60%  | 40%       |
| Lesión                          | Tenosinovitis de Quervain,<br>tendinitis cubital |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 61 Segmento muñeca, Gob

|                                 | GOB 1   | GOB 1     |
|---------------------------------|---|-----------|
| muñeca                          | derecho   | Izquierdo |
| Posición neutra                 |   | 1         |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2   |           |
| Flexión o extensión >15°        |   |           |
| Extras                          |   |           |
| Desviación radial               |   |           |
| Desviación cubital              |   |           |
| <b>Total</b>                    | <b>2</b>  | <b>1</b>  |
| porcentaje de riesgo %          | 40%   | 20%       |
| Lesión                          | Síndrome de túnel carpiano,<br>síndrome del canal de Guyón. |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 62 Segmento muñeca, Gob

|                                 | GOB 2   | GOB 2     |
|---------------------------------|---|-----------|
| muñeca                          | derecho   | Izquierdo |
| Posición neutra                 |   | 1         |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2   |           |
| Flexión o extensión >15°        |   |           |
| Extras                          |   |           |
| Desviación radial               |   |           |
| Desviación cubital              |   |           |
| Total                           | 2   | 1         |
| porcentaje de riesgo %          | 40%   | 20%       |
| Lesión                          | Síndrome canal de Guyón, síndrome de túnel carpiano |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 63 Segmento muñeca, HÉRCULES

|                                 | HÉRCULES 1   | HÉRCULES 1 |
|---------------------------------|--|------------|
| muñeca                          | derecho  | izquierdo  |
| Posición neutra                 |  | 1          |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2  |            |
| Flexión o extensión >15°        |  |            |
| Extras                          |  |            |
| Desviación radial               |  |            |
| Desviación cubital              |  |            |
| Total                           | 2  | 1          |
| porcentaje de riesgo %          | 40%  | 20%        |
| Lesión                          | Síndrome del canal de Guyón, síndrome de túnel carpiano. |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 64 Segmento muñeca, HÉRCULES

|                                 | HÉRCULES<br>2             | HÉRCULES<br>2 |
|---------------------------------|---------------------------|---------------|
| muñeca                          | derecho                   | izquierdo     |
| Posición neutra                 | 1                         |               |
| Flexión o extensión > 0° y <15° |                           | 2             |
| Flexión o extensión >15°        |                           |               |
| Extras                          |                           |               |
| Desviación radial               | 1                         |               |
| Desviación cubital              |                           |               |
| <b>Total</b>                    | <b>2</b>                  | <b>2</b>      |
| porcentaje de riesgo %          | 40%                       | 40%           |
| Lesión                          | Tenosinovitis de Quervain |               |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 65 Segmento muñeca, LIWI

|                                 | LIWI 1  | LIWI 1    |
|---------------------------------|---|-----------|
| muñeca                          | derecho   | Izquierdo |
| Posición neutra                 |   |           |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2   |           |
| Flexión o extensión >15°        |   | 3         |
| Extras                          |   |           |
| Desviación radial               |   |           |
| Desviación cubital              |   |           |
| <b>Total</b>                    | <b>2</b>  | <b>3</b>  |
| porcentaje de riesgo %          | 40%   | 60%       |
| Lesión                          | Síndrome canal de Guyón, síndrome de túnel carpiano |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 66 Segmento muñeca, LIWI

|                                 | LIWI 2                    | LIWI 2    |
|---------------------------------|---------------------------|-----------|
| muñeca                          | derecho                   | Izquierdo |
| Posición neutra                 |                           | 1         |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2                         |           |
| Flexión o extensión >15°        |                           |           |
| Extras                          |                           |           |
| Desviación radial               |                           | 1         |
| Desviación cubital              |                           |           |
| <b>Total</b>                    | <b>2</b>                  | <b>2</b>  |
| porcentaje de riesgo %          | 40%                       | 40%       |
| Lesión                          | Tenosinovitis de Quervain |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 67 Segmento muñeca, EMICALZA

|                                 | EMICALZA 1  | EMICALZA 1 |
|---------------------------------|---|------------|
| muñeca                          | derecho   | Izquierdo  |
| Posición neutra                 |   |            |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2   |            |
| Flexión o extensión >15°        |   | 3          |
| Extras                          |   |            |
| Desviación radial               |   |            |
| Desviación cubital              |   |            |
| <b>Total</b>                    | <b>2</b>  | <b>3</b>   |
| Riesgo                          | 50%   | 75%        |
| Lesión                          | Síndrome canal de Guyón, síndrome de túnel carpiano |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 68 Segmento muñeca, EMICALZA

|                                 | EMICALZA 2                                    | EMICALZA 2 |
|---------------------------------|---|------------|
| muñeca                          | derecho                                       | Izquierdo  |
| Posición neutra                 |   |            |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2   |            |
| Flexión o extensión >15°        |   | 3          |
| Extras                          |   |            |
| Desviación radial               |   |            |
| Desviación cubital              |   | 1          |
| Total                           | 2   | 4          |
| Riesgo                          | 50%   | 100%       |
| Lesión                          | Tenosinovitis de Quervain, tendinitis cubital |            |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 69 Segmento muñeca, BULL

|                                 | BULL 1  | BULL 1    |
|---------------------------------|---|-----------|
| muñeca                          | derecho   | Izquierdo |
| Posición neutra                 |   | 1         |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2   |           |
| Flexión o extensión >15°        |   |           |
| Extras                          |   |           |
| Desviación radial               |   |           |
| Desviación cubital              |   |           |
| Total                           | 2   | 1         |
| Riesgo                          | 50%   | 25%       |
| Lesión                          | Síndrome canal de Guyón, síndrome de túnel carpiano |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 70 Segmento muñeca, BULL

|                                 | BULL 2  | BULL 2    |
|---------------------------------|---|-----------|
| muñeca                          | derecho   | Izquierdo |
| Posición neutra                 |   |           |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2   | 2         |
| Flexión o extensión >15°        |   |           |
| Extras                          |   |           |
| Desviación radial               |   |           |
| Desviación cubital              |   |           |
| Total                           | 2   | 2         |
| Riesgo                          | 50%   | 50%       |
| Lesión                          | Síndrome canal de Guyón, síndrome de túnel carpiano |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Tabla 71 Segmento muñeca, BULL

|                                 | BULL 3  | BULL 3    |
|---------------------------------|---|-----------|
| muñeca                          | derecho                                       | Izquierdo |
| Posición neutra                 |   |           |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2   | 2         |
| Flexión o extensión >15°        |   |           |
| Extras                          |   |           |
| Desviación radial               |   |           |
| Desviación cubital              |   | 1         |
| Total                           | 2   | 3         |
| Riesgo                          | 50%   | 75%       |
| Lesión                          | Tenosinovitis de Quervain, tendinitis cubital |           |

Elaborado por: Christian Toasa



Tabla 72 Segmento muñeca, BUFFALO

|                                 | BUFFALO   | BUFFALO   |
|---------------------------------|---|-----------|
| muñeca                          | derecho   | Izquierdo |
| Posición neutra                 |   |           |
| Flexión o extensión > 0° y <15° | 2   |           |
| Flexión o extensión >15°        |   | 3         |
| Extras                          |   |           |
| Desviación radial               |   |           |
| Desviación cubital              |   |           |
| <b>Total</b>                    | <b>2</b>  | <b>3</b>  |
| Riesgo                          | 50%   | 75%       |
| Lesión                          | Síndrome canal de Guyón, síndrome de túnel carpiano |           |

Elaborado por: Christian Toasa

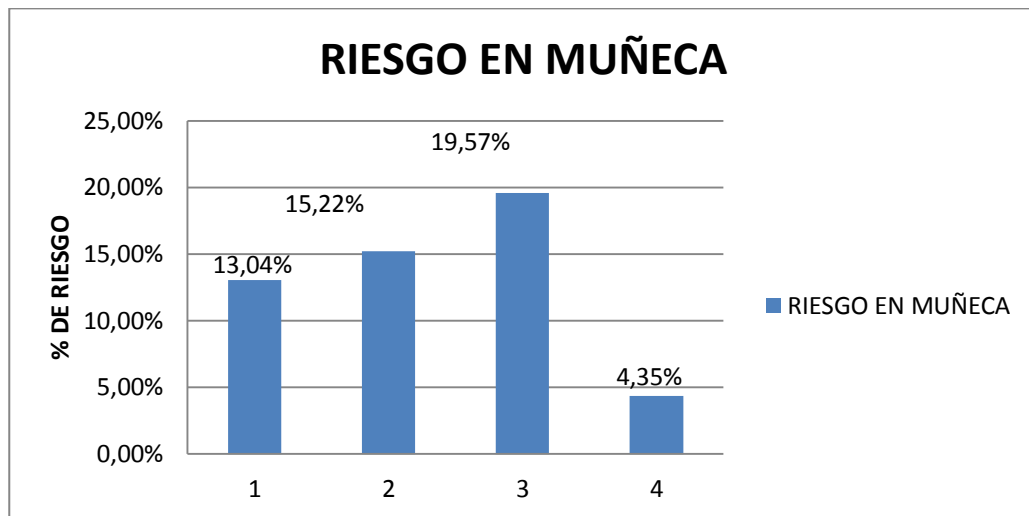
### Riesgo global en muñeca

Tabla 73 Riesgo global en muñeca

| RIESGO EN MUÑECA               |                    |                             |                         |                         |           |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|
| NIVEL RULA DE RIESGO EN MUÑECA | 1                  | 2                           | 3                       | 4                       | TOTAL     |
| PORCENTAJE DE RIESGO RULA      | 25%                | 50%                         | 75%                     | 100%                    |           |
| DERECHO                        | 1                  | 18                          | 3                       | 1                       | 23        |
| IZQUIERDO                      | 6                  | 6                           | 9                       | 2                       | 23        |
| <b>PERSONAS</b>                | <b>7</b>           | <b>24</b>                   | <b>12</b>               | <b>3</b>                | <b>46</b> |
| %                              | 15,22%             | 52,17%                      | 26,09%                  | 6,52%                   | 100       |
| Posibles lesiones más comunes  | Tendinitis cubital | Síndrome del túnel carpiano | Síndrome canal de Guyón | Tendinitis de Quervain. |           |
| #                              | 3                  | 14                          | 14                      | 11                      |           |

Elaborado por: Christian Toasa

Gráfico 17 Riesgo global en muñeca



Elaborado por: Christian Toasa

Interpretación.

En la evaluación ergonómica a través del software SEEK V2.0 de muñeca, se puede establecer el riesgo que va de 1 a 4 según el daño, haciendo referencia a porcentajes de 25%, 50%, 75% y 100% cada una de estas respectivamente. De acuerdo a los resultados se pudo determinar que el 52.17% equivalente a 24 puntuadas con 2 el nivel de riesgo de los cuales 18 fueron tomadas en el lado derecho y 6 del lado izquierdo, seguido del nivel de riesgo 3, quien tiene un porcentaje de 26.09% ubicándolo en segundo lugar y hacen referencia a 12 evaluaciones, de los cuales 9 son del lado izquierdo y 3 resultados derechos, en tercer lugar con un porcentaje de 15.22% tenemos el nivel de riesgo 1 con 7 resultados desglosados en 1 del lado derecho y 6 del lado izquierdo, finalmente con un porcentaje de 6.52% se ubica en último lugar se ubica el de mayor daño que es la puntuación 4, con 3 resultados, 1 del cada lado derecho y 2 del lado izquierdo.

Además en lo que respecta a patologías se tomó en cuenta tres relacionadas a este segmento puesto que los datos que nos brinda no son suficientes para determinar mayor número de patologías, y los resultados fueron que las patologías de mayor probabilidad de aparecer son el síndrome del canal de Guyón y del túnel carpiano debido a que se realiza flexo-extensión en la actividad al haberse presentado en 14 y 13 evaluaciones respectivamente, la patología que a continuación nos dio como presente es la tendinitis de Quervain con 11 apariciones y se lo describió en las desviaciones radiales y finalmente la tendinitis cubital como un problema que puede aquejar al trabajador, ya que en 3 casos apareció y esta se determinó en los valores descritos con desviación cubital que es la causa de este problema.

## Comparación del riesgo en los métodos de aplicación de RULA

*Tabla 74 Comparación de métodos MANUAL Y SEEK V2.0 en brazo*

| NIVEL RULA DE RIESGO EN BRAZO | 1      | 2      | 3      | 4      | 5     | 6   | TOTAL | PATOLOGÍA   |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-----|-------|---|
| PORCENTAJE DE RIESGO RULA     | 16,67  | 33,33  | 50     | 66,67  | 83,33 | 100 |       |   |
| %Manual                       | 23,08% | 15,38% | 23,08% | 30,77% | 7,69% | 0%  | 100%  | Síndrome Subacromial, Tendinitis del manguito rotador, Tendinitis del supraespinoso |
| %SEEK V2.0                    | 6,52%  | 28,26% | 23,91% | 34,78% | 6,52% | 0%  | 100%  | Tendinitis del manguito rotador, Lesión del tendón del bíceps, Bursitis Subacromial |

Elaborado por: Christian Toasa

### INTERPRETACIÓN:

En la tabla comparativa de métodos de evaluación rula a través de un software y el método manual en brazo, se tomó los valores obtenidos en las tablas de riesgo global de cada método y de esto podemos observar que ambos métodos coinciden en el puntaje 4 como el de mayor incidencia con porcentajes de 30,77% para el método manual y 34,78% para SEEK V2.0, al igual que el porcentaje de menor valor en el puntaje 6 con 0% en ambos casos, además de ver un porcentaje similar en la puntuación 3 con 23,08% y 23,91% en el método manual y SEEK V2.0 respectivamente.

En las patologías de mayor riesgo descritas en cada método tenemos que la tendinitis del manguito rotador afecta en ambos casos.

Tabla 75 Comparación de métodos MANUAL Y SEEK V2.0 en antebrazo

| ANTEBRAZO                         |        |        |        |       |                                 |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|-------|---------------------------------|
| NIVEL RULA DE RIESGO EN ANTEBRAZO | 1      | 2      | 3      | TOTAL | PATOLOGÍA                       |
| PORCENTAJE DE RIESGO RULA         | 33,33  | 66,67  | 100    |       |                                 |
| %Manual                           | 0%     | 38,46% | 61,54% | 100%  | Epicondilitis, Epitrocleititis  |
| %SEEK V2.0                        | 19,57% | 45,65% | 34,78% | 100%  | Epicondilitis y Epitrocleititis |

Elaborado por: Christian Toasa

#### INTERPRETACIÓN:

En la tabla comparativa de métodos de evaluación rula a través de un software y el método manual en antebrazo, se tomó los valores obtenidos en las tablas de riesgo global de cada método y de esto podemos observar que hay diferencia en los valores tomados, ya que en el método aplicado con SEEK V2.0 van los puntajes de mayor a menor daño 2, 3, y 1 con porcentajes de 45,65 %, 34,78%, 19,57% respectivamente, mientras que en el método manual los puntajes según el daño van 3, 2 y 1 de mayor a menor con valores de 61,54%, 38,46% y 0% respectivamente. Por otro lado, en las patologías de mayor riesgo descritas en cada método tenemos gran similitud ya que ambos métodos describen a la Epicondilitis y Epitrocleititis como relevante

Tabla 76 Comparación de métodos MANUAL Y SEEK V2.0 en muñeca

| MUÑECA                         |        |        |        |        |       |  |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|--|
| NIVEL RULA DE RIESGO EN MUÑECA | 1      | 2      | 3      | 4      | TOTAL | PATOLOGÍA  |
| PORCENTAJE DE RIESGO RULA      | 25%    | 50%    | 75%    | 100%   |       |  |
| %Manual                        | 0%     | 7,69%  | 38,46% | 53,85% | 100%  | Síndrome del Túnel Carpiano<br>Síndrome del canal de Guyón<br>Síndrome de Quervain |
| %SEEK V2.0                     | 15,22% | 52,17% | 26,09% | 6,52%  | 100%  | Síndrome del túnel carpiano y canal e Guyón y tendinitis de Quervain               |

Elaborado por: Christian Toasa

#### Interpretación.

En la tabla comparativa de métodos de evaluación rula a través de un software y el método manual en muñeca, se tomó los valores obtenidos en las tablas de riesgo global de cada método y de esto podemos observar que si existe diferencia en los valores, ya que para el método manual, 4 es el puntaje de mayor incidencia con 53.85% mientras que el mayor valor registrado por el método SEEK V2.0 es la puntuación 2 con un porcentaje de 52,17%, más aun en los valores más bajos registrados ya que para el método manual el puntaje 1 es el menos con 0% mientras que en el método aplicado a través de SEEK V2.0 es 4 con el 6,52% siendo estos puntajes totalmente diferentes. En lo que respecta a las patologías de mayor riesgo descritas en cada método tenemos gran similitud ya que ambos métodos describen al Síndrome del túnel carpiano y canal e Guyón como patología relevante.

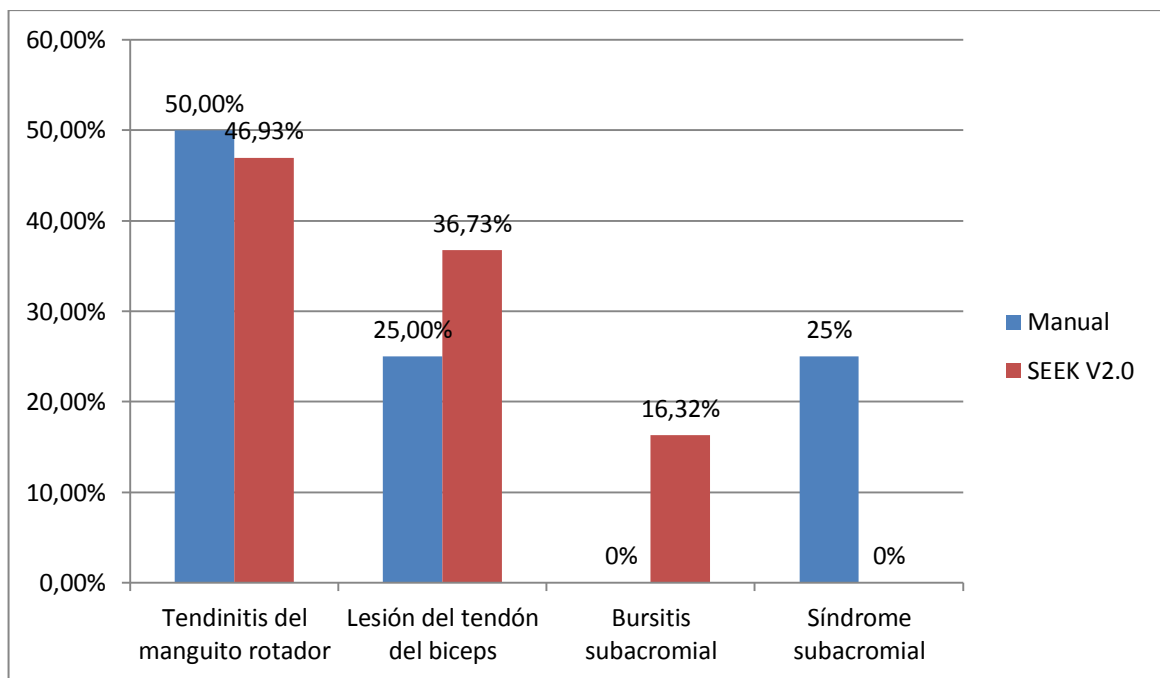
## Comparación de patologías entre el método RULA manual y SEEK V2.0

Tabla 77 Patologías en brazo

| Patología \ Método | Tendinitis del manguito rotador | Lesión del tendón del bíceps | Bursitis subacromial | Síndrome subacromial |
|--------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------|
| Manual             | 4                               | 2                            | 0                    | 2                    |
| %                  | 50%                             | 25%                          | 0%                   | 25%                  |
| SEEK V2.0          | 23                              | 18                           | 8                    | 0                    |
| %                  | 46,93%                          | 36,73%                       | 16,32%               | 0%                   |

Elaborado por: Christian Toasa

Gráfico 18 Patologías en brazo



Elaborado por: Christian Toasa

### Interpretación.

Al interpretar los resultados obtenidos únicamente en las patologías entre el método Rula manual y el aplicado a través de SEEK V2.0 en el segmento del brazo, se tiene que la patología de mayor riesgo es la tendinitis del manguito rotador en ambos métodos con valores para SEEK V2.0 de 46,93% y con 50% para el método manual, seguido de la lesión del tendón del bíceps en SEEK V2.0

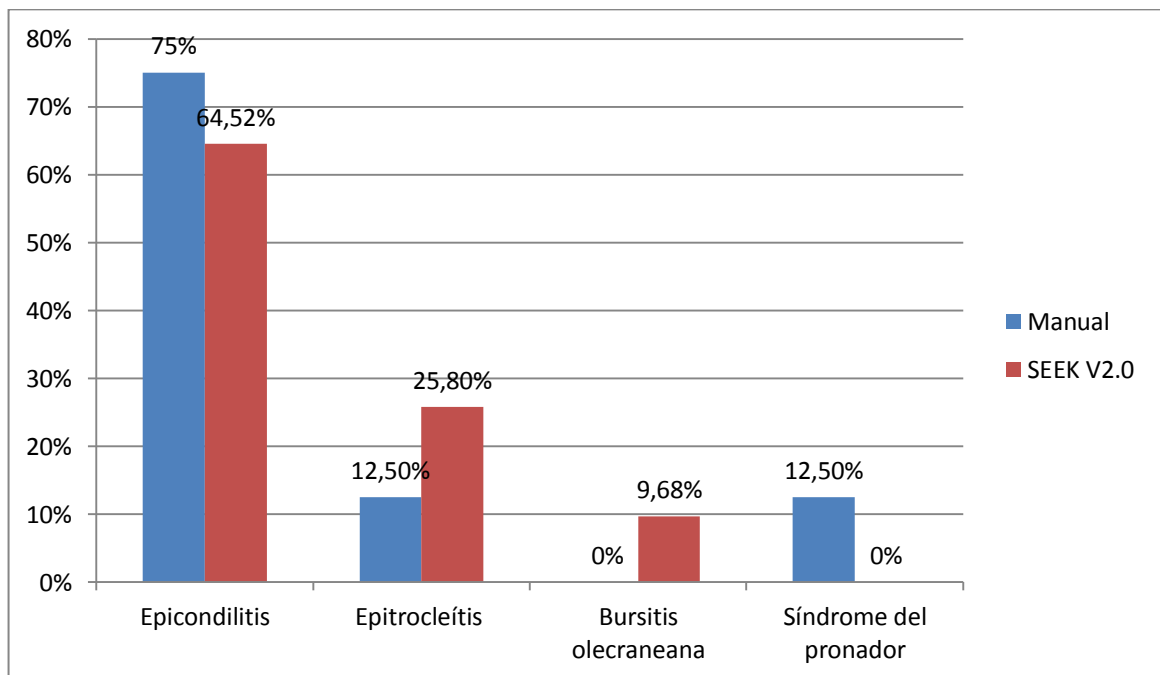
con 36,73% y con un valor menor en el manual de 25%, acerca de la bursitis subacromial en el método manual no se tomó en cuenta y SEEK V2.0 mostro un valor de 16,32%, por otro lado la patología de síndrome subacromial tiene un valor de 25% en el método manual y en SEEK V2,0 no la tomo en cuenta.

*Tabla 78 Patologías en antebrazo*

| Patología \ Método | Epicondilitis | Epitrocleítis | Bursitis olecraneana | Síndrome del pronador |
|--------------------|---------------|---------------|----------------------|-----------------------|
| Manual             | 6             | 1             | 0                    | 1                     |
| %                  | 75%           | 12,5%         | 0%                   | 12,5%                 |
| SEEK V2.0          | 20            | 8             | 3                    | 0                     |
| %                  | 64,52%        | 25,8%         | 9,68%                | 0%                    |

Elaborado por: Christian Toasa

*Gráfico 19 Patologías en antebrazo*



*Elaborado por: Christian Toasa*

Interpretación.

Al interpretar los resultados obtenidos únicamente en las patologías entre el método Rula manual y el aplicado a través de SEEK V2.0 en el segmento del

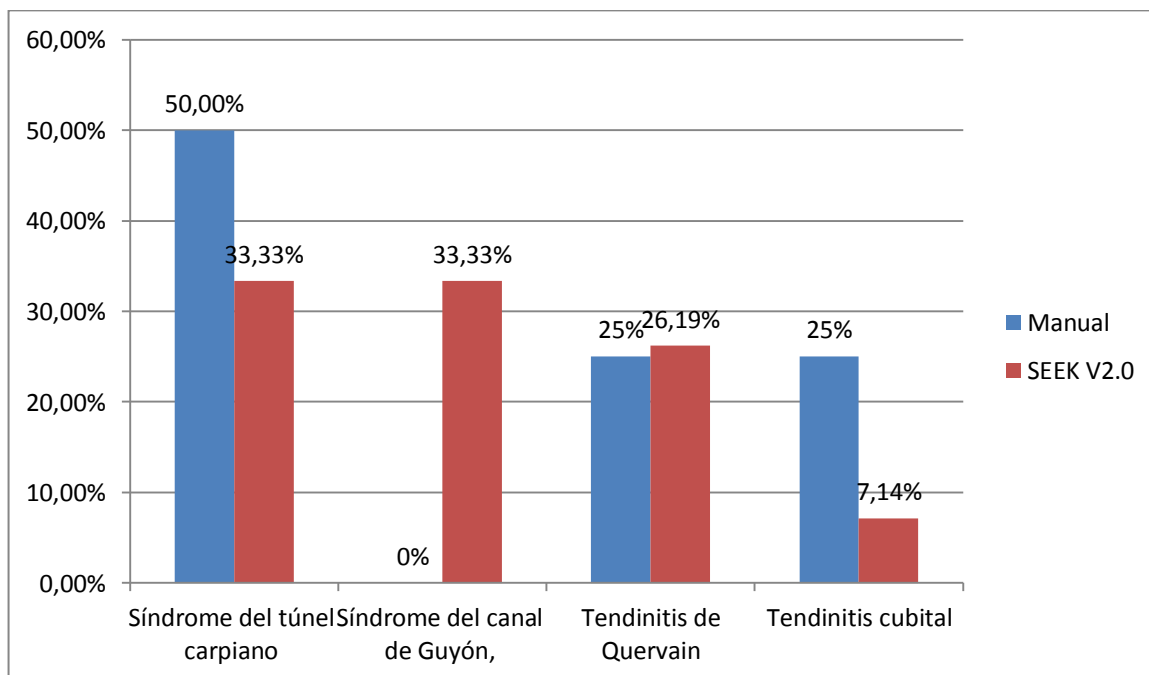
antebrazo, se tiene que la patología de mayor riesgo es la epicondilitis en ambos casos puesto tienen un valor de 75% y 64,52% para el método manual y SEEK V2.0 respectivamente, este valor es seguido por la epitrocleitis en SEEK V2,0 con 25,80% y con un valor de 12,50% para el método manual al igual que el síndrome del pronador que es una patología que no se tomó en cuenta por el método SEEK V2,0, caso contrario en la bursitis que tiene un 9,68% en SEEK V2,0 y 0% para el método manual.

*Tabla 79 Patologías en muñeca*

| Patología \ Método | Síndrome del túnel carpiano | Síndrome del canal e Guyón, | tendinitis de Quervain | Tendinitis cubital |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------|
| Manual             | 4                           | 0                           | 2                      | 2                  |
| %                  | 50%                         | 0%                          | 25%                    | 25%                |
| SEEK V2.0          | 14                          | 14                          | 11                     | 3                  |
| Total              | 33,33%                      | 33,33%                      | 26,19 %                | 7,14%              |

Elaborado por: Christian Toasa

*Gráfico 20 Patologías en muñeca*



*Elaborado por: Christian Toasa*



## Interpretación.

Al interpretar los resultados obtenidos únicamente en las patologías entre el método Rula manual y el aplicado a través de SEEK V2.0 en el segmento de la muñeca, se tiene que la patología de mayor riesgo es el síndrome del túnel carpiano para el método manual con un valor de 50% y para SEEK V2.0 de 33,33% seguido por el síndrome del canal de Guyón con un valor similar para el método SEEK V2.0 de 33,33% y 0% para el método manual, seguido tenemos en el método manual y SEEK V2.0 que la patología de tendinitis de Quervain tienen valores similares, siendo 25% y 26,19% respectivamente finalmente la tendinitis cubital tienen un valor de 25% para el método manual y para SEEK V2.0 de 7,14%.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- Al culminar la investigación concluimos que los trastornos de mayor riesgo en el personal de corte manual de calzado fueron aquellas patologías musculoesqueléticas producidas por la repetitividad de una acción como lo es la Tendinitis del manguito rotador con valores para de 46,93%, además de la Epicondilitis patología la cual es la de mayor riesgo en el segmento del antebrazo un valor de y 64,52% y finalmente la patología de mayor riesgo determinada en muñeca fue el Síndrome del túnel carpiano con un valor de 33,33%, teniendo a estas como las principales patologías.
- El nivel del riesgo aparecido en la evaluación del método rula a través del software SEEK V2.0 en el personal de corte de calzado, fue suficiente para determinar que patología es la más propensa a sufrir el personal evaluado, y tenemos los que para el segmento de brazo fue el nivel RULA 4 sobre 6 el de mayor valor con un porcentaje de 34,78%, en el segmento de antebrazo fue el nivel de riesgo Rula 2 sobre 3 el más frecuente con un valor de 45,65% y finalmente para el segmento de muñeca es el nivel de riesgo 2 de 4 el de mayor valor con 52,17%
- Finalmente podemos decir que a pesar de haber realizado la aplicación del método RULA a través de un software SEEK V2.0 y de manera manual la cual comúnmente se aplicaría, tenemos que tras la interpretación de los valores para relacionarlos a la patología más propensa tuvo alta similitud en los segmentos de brazo, antebrazo y muñeca, por lo que decimos que ambas aplicaciones tienen similitud en los resultados a pesar de que las personas evaluadas no fueron las mismas pero realizaban la misma actividad que fue el corte manual de calzado, con la única diferencia de

que el software agiliza el proceso pues todo se lo realiza automáticamente en el ordenador.

### **Recomendaciones**

- Establecer un ambiente laboral más adecuado, con estándares de seguridad y charlas de manejo corporal dirigido hacia los trabajadores de todas las áreas de la empresa.
- Tomar a los trastornos musculoesqueléticos de origen laboral como una prioridad entre los problemas a tratar en cada empresa puesto que al no ser llevados hacia las manos de un profesional, estos problemas pueden agravarse.
- Realizar un estudio más profundo acerca de este tema, en el cual se pueda abarcar mayor número de muestra y así dar a conocer la el problema que esto representa en la actualidad y así buscar alternativas para mejorar la calidad de vida de los trabajadores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga, A. (n.d.). *Guia Corte y Troquelado*. [online] Issuu. Available at: [https://issuu.com/alejandromejiaarteaga/docs/guia\\_corte\\_y\\_troquelado](https://issuu.com/alejandromejiaarteaga/docs/guia_corte_y_troquelado). (38).
- López Aguilar, B., & Cuesta Vargas, A. I. *Higiene postural y ergonomía en el ámbito escolar: una perspectiva desde la fisioterapia (2007)*. (24).
- Moreno Oliver F. *Ergonomía para docentes*. 7th ed. Barcelona; 2006. (22).
- Ruiz, S. H., Melgar, M. C., Álvarez, E. E., Mellado, D. J. P., del Pino, J. R., & Málaga, T. *CODO DOLOROSO*. (31).
- Ware JE, Snow KK, Kosinski M, Gandek B. *SF-36 Health Survey: Manual and Interpretation guide*. Boston. MA: The Health Institute, New England Medical Center; 1983. (3).

### LINKOGRAFÍA

- Arenas-Ortiz L, Cantú-Gómez Ó. Factores de riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales [Internet]. Medigraphic.com. 2013 [cited 17 April 2018]. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim134f.pdf>. (4).
- Bataller Cervero A, Cimarras Otal C, Sanz-Lopez F, Tejero B, Crevill A, Villalba Ruete J. Musculoskeletal disorders assessment using sick-leaves registers in a manufacturing plant in Spain [Internet]. ELSEVIER. 2016 [cited 24 April 2018]. Available from: <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/j.ergon.2016.10.002>. (17).
- Clubmacro (15 de Oct de 2003). "Industria del Calzado". [en línea] Dirección URL: <https://www.econlink.com.ar/calzado> (Consultado el 28 de Marzo de 2018). (1).
- Crawford J. The Nordic Musculoskeletal Questionnaire. *Occupational Medicine* [Internet]. 2007 [cited 17 April 2018];57(4):300-301. Available from: <https://academic.oup.com/occmed/article/57/4/300/2751338>. (13).
- Diego-Mas J. Método OWAS - Ovako Working Analysis System [Internet]. Ergonautas.upv.es. 2018 [cited 24 April 2018]. Available from: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>. (18).
- Diego-Mas, J. (n.d.). *Método RULA - Rapid Upper Limb Assessment*. [online] Ergonautas.upv.es. Available at: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php> [Accessed 26 Apr. 2018]. (42).

- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación postural mediante el método REBA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 26-02-2018]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba/reba-ayuda.php>. (14).
- Dolor Lumbar Guía de Práctica Clínica (GPC) [Internet]. Aplicaciones.msp.gob.ec. 2015 [cited 17 April 2018]. Available from: <https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/GPC%20Dolor%20lumbar%20%20final.pdf>. (11).
- eFisioterapia. (2014). *Kinetic Control: The Movement Solution*. [online] Available at: <https://www.efisioterapia.net/articulos/kinetic-control-movement-solution> [Accessed 26 Apr. 2018]. (40).
- El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo [Internet]. Oect.es. 2007 [cited 17 April 2018]. Available from: <http://www.oect.es/Observatorio/Contenidos/InformesPropios/Desarrollados/Ficheros/Informe%20VI%20ENCT%202007.pdf>. (5).
- ENCUESTA NACIONAL DE EMPLEO, DESEMPLEO Y SUBEMPLEO [Internet]. Ecuadorencifras.gob.ec. 2016 [cited 17 March 2018]. Available from: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2016/Marzo-2016/Presentacion%20Empleo\\_0316.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/EMPLEO/2016/Marzo-2016/Presentacion%20Empleo_0316.pdf). (9).
- Fisioterapia | Madrid | Fisiosesto [Internet]. Fisioterapia | Madrid | Fisiosesto. 2017 [cited 10 April 2018]. Available from: <https://www.fisiosesto.com/single-post/2017/08/14/Epitrocleitis-Tendinitis-del-flexor-cubital-del-carpo-en-Fisioterapia-Deportiva>. (36).
- García M, Martínez D, Marmolejo A. Evaluación de la Carga Física Postural y su Relación con los Trastornos Musculoesqueléticos [Internet]. Revistasojs.unilibrecali.edu.co. 2018 [cited 24 April 2018]. Available from: <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rcso/article/view/106/114>. (15).
- Hiramuro Shoji, F., Valero González, F. and Encalada Díaz, M. (2014). *Lesiones del tendón del bíceps, manejo actua*. [online] Medigraphic.com. Available at: <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot-2014/ot143c.pdf> [Accessed 26 Apr. 2018]. (28).
- Informe sobre Desarrollo Humano 2015 [Internet]. Hdr.undp.org. 2015 [cited 17 April 2018]. Available from: [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr\\_2015\\_report\\_sp.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2015_report_sp.pdf). (10).
- Innovacionessoftware.com. (n.d.). *Análisis Postural y Ortopédico*. [online] Available at: <http://www.innovacionessoftware.com/index.php/analisis-postural-y-ortopedico> [Accessed 26 Apr. 2018]. (41).

- La importancia de mantener la postura adecuada - Ebocame [Internet]. Ebocame. [cited 25 April 2018]. Available from: <http://www.eboca.com/ebocame/la-importancia-de-mantener-la-postura-adecuada/>. (23).
- Ladep.es. (n.d.). *SÍNDROME DEL CANAL DE GUYÓN POR COMPRESIÓN DEL NERVIÓ CUBITAL*. [online] Available at: <http://www.ladep.es/ficheros/documentos/DDC-TME-06.%20Enfermedades%20Profesionales%20del%20Miembro%20superior%20S%EDndrome%20del%20canal%20de%20Guy%F3n%20por%20compresi%F3n%20del%20nervio%20cubital..pdf> [Accessed 26 Apr. 2018]. (34).
- LOS TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS DE ORIGEN LABORAL. Instituto Canario de Seguridad Laboral [Internet]. 2016 [cited 17 April 2018];:4-11. Available from: <http://www.fauca.org/wp-content/uploads/2016/05/folleto5.pdf>. (6).
- Martínez M. Factores asociados a la postura corporal en estudiantes universitarios.(Factors associated with body posture in college students) [Internet]. Revistas.ces.edu.co. 2018 [cited 25 April 2018]. Available from: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/movimientoysalud/article/view/2721/1958>. (21).
- MEDS. (n.d.). *Bursitis Subacromial de Hombro - MEDS*. [online] Available at: <https://www.meds.cl/bursitis-subacromial-hombro/> [Accessed 26 Apr. 2018]. (29).
- Oliva G C, Ochoa S N, Kuroiwa R M, Barraza P C, Núñez T M, Breinbauer K H. Nuevo método para evaluar el Test Subjetivo Vertical. Revista de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello [Internet]. 2017 [cited 22 February 2018];77(2):124-134. Available from: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162017000200002](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162017000200002). (12).
- OMS | El número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo sigue aumentando [Internet]. Who.int. 2018 [cited 1 April 2018]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2005/pr18/es/>. (2).
- Payán E, Rivera V, Durán R, Calderón R, Martínez G, Bazán I. Aplicación de la técnica RULA en el área de empaquetado mediante tecnología Kinect / Aplicación del método RULA en el área de empaque utilizando tecnología Kinect . [Internet]. Ride.org.mx. 2015 [citado el 24 de abril de 2018]. Disponible en: <http://ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/121/540>. (16).

- Pérez Castro Y. Tendinitis del cubital anterior y posterior. Causas, síntomas y tratamiento [Internet]. Fisioterapia-online.com. 2015 [citado el 12 de mayo de 2018]. Disponible en: <https://www.fisioterapia-online.com/articulos/tendinitis-del-cubital-anterior-y-posterior-causas-sintomas-y-tratamiento>. (35).
- Pop.jccm.es. (2014). *CORTADORES DE CALZADO, A MANO: PIEL (CORTADO DE CALZADO) : POP - Portal de Orientación Profesional de Castilla-La Mancha*. [online] Available at: <http://pop.jccm.es/elige/ficha/popId/2014/popAct/showCuali/detalleCuali/TCP/7837/1694/78371059/> [Accessed 26 Apr. 2018]. (37).
- Prevención de Riesgos Asociados a Trastornos Musculoesqueléticos de Extremidades Superiores [Internet]. Achs.cl. 2014 [cited 17 April 2018]. Available from: [http://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/7-%20Trabajo%20Repetitivo%20\(TMERT\)/4-%20Herramientas/Manual%20de%20prevenci%C3%B3n%20de%20Trastornos%20Musculoesquel%C3%A9ticos%20de%20Extremidad%20Superior.pdf](http://www.achs.cl/portal/Empresas/DocumentosMinsal/7-%20Trabajo%20Repetitivo%20(TMERT)/4-%20Herramientas/Manual%20de%20prevenci%C3%B3n%20de%20Trastornos%20Musculoesquel%C3%A9ticos%20de%20Extremidad%20Superior.pdf). (7).
- Rosero C, Mantilla C, Pozo R, Portero E. Evaluación de los factores de Riesgos Músculo-Esqueléticos en Área de Montaje de Calzado // Evaluation factors of musculoskeletal Risks in the Footwear Assembly Area. [Internet]. Revista Ciencia UNEMI. 2017 [cited 24 April 2018]. Available from: <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/446/358>. (19).
- Síndrome del Túnel Carpiano [Internet]. Insht.es. [cited 25 April 2018]. Available from: [http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/TrastornosFrecuentes/extremidades%20superiores/ficheros/Sindrome\\_Tunel\\_Carpiano.pdf](http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Informacion%20estructural/TrastornosFrecuentes/extremidades%20superiores/ficheros/Sindrome_Tunel_Carpiano.pdf). (32).
- Studylib.es. (n.d.). *Prevención de los trastornos musculoesqueléticos de - EU-OSHA*. [online] Available at: <http://studylib.es/doc/5172115/prevenci%C3%B3n-de-los-trastornos-musculoesquel%C3%A9ticos-de---eu-...> [Accessed 26 Apr. 2018]. (8).
- Trastornos musculoesqueléticos - Salud y seguridad en el trabajo - EU-OSHA [Internet]. Osha.europa.eu. 2015 [cited 25 April 2018]. Available from: <https://osha.europa.eu/es/themes/musculoskeletal-disorders>. (26).

## CITAS BIBLIOGRÁFICAS – BASE DE DATOS UTA

### ProQuest

Castaño-Garrido, C., Garay-Ruiz, U., & Themistokleous, S. (2018). De la revolución del software a la del hardware en educación superior. *Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 21(1), 135-153. doi:<http://dx.doi.org/10.5944/ried.21.1.18823>. (39).

### ProQuest

Griffiths, H., & Phillips, N. (2003). A case study of lateral epicondyle pain in a cricketer: A clinical reasoning approach to management. *Physical Therapy in Sport*, 4(4), 192-198. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2003.08.002>. (30).

### ProQuest

Gutierrez Strauss, A. M., Rodríguez Gutierrez, M. N., Ramirez, L. O., Mora, E. M., Kellys, C. S., & Trujillo, L. G. (2014). Condiciones de trabajo relacionados con desordenes musculoesqueleticos de la extremidad superior en residentes de odontología, universidad el bosque bogota, D.C. (colombia). *Salud Uninorte*, 30(1) Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1622345141?accountid=36765>. (25).

### ProQuest

La ergonomía: Un método científico para adaptar el trabajo al hombre. (1961). *Documentación Administrativa*, (40) Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/2012233224?accountid=36765>. (20).

### ProQuest

Roberto Joaquín, D. G., Guillermo, O. T., & Acuña-Pinilla, J. (2016). Eficacia de la terapia de ondas de choque como alternativa de tratamiento en lesiones del manguito rotador. *Duazary*, 13(1), 23-29. doi:<http://dx.doi.org/10.21676/2389783X.1584>. (27).

### ProQuest

Minamikawa, Y., M.D., Peimer, C. A., M.D., Cox, W. L., M.D., & Sherwin, F. S., M.A. (1991). DE QUERVAIN'S SYNDROME: SURGICAL AND ANATOMICAL STUDIES OF THE FIBROOSSEOUS CANAL. *Orthopedics*, 14(5), 545-549. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/962452857?accountid=36765>. (33).

## ANEXOS

# Resolución del tema “SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO”



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO CONSEJO DE INVESTIGACIÓN

Av. Los Chasquis y Río Cutuchi (Campus Huachi)  
[www.uta.edu.ec](http://www.uta.edu.ec) \* E-mail: [arcinoso@uta.edu.ec](mailto:arcinoso@uta.edu.ec)

Ambato – Ecuador

Ambato marzo 02, 2018  
CONIN-P-042-2018-Res.

Ingeniero  
Jorge León Mantilla  
**PRESIDENTE SUBROGANTE**  
**H. CONSEJO UNIVERSITARIO**  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
Presente



De mi consideración:

Consejo de Investigación en sesión ordinaria efectuada el viernes 2 de marzo de 2018, resolvió: SOLICITAR a H. Consejo Universitario **APROBAR** la prórroga del proyecto “SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO”, coordinado por el Ing. Christian José Mariño Rivera Docente de la Facultad de Sistemas, Electrónica e Industrial, hasta el 03 de octubre 2018 para la presentación del Informe Final del Proyecto de Investigación para cumplir las siguientes actividades:

1. Culminación del Proyecto de Investigación
2. Elaboración y entrega del Informe Final del Proyecto de Investigación
3. Elaboración y entrega de los resultados obtenidos mediante publicación o aceptado para publicación en revistas indexadas.

Esta prórroga se solicita con base al Informe Ejecutivo al respecto del señor Director de la Dirección de Investigación y Desarrollo (DIDE).

Atentamente,

Ing. Hernán Zurita  
PRESIDENTE SUBROGANTE CONSEJO DE INVESTIGACIÓN



referencia: Oficio DIDE-CGP-090-2018 (01-03-2018)

anexo: documentos de la referencia en dieciocho hojas

cc: DOCTOR FREDDY DEL POZO.- DIRECTOR DIDE  
DECANO FACULTAD DE SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL  
COORDINADOR UNIDAD OPERATIVA ISEI  
ING. CHRISTIAN MARIÑO - RESPONSABLE DEL PROYECTO





*Universidad Técnica de Ambato*  
*Consejo Universitario*

Ambato 18 de abril del 2018

Srs. Estudiantes  
Christian Paúl Toasa Tupiza  
Stalin Javier Caiza Lema  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA  
Presente.-

De mis consideraciones:

En base a la solicitud recibida en mi despacho con fecha 17 de abril del 2018 en el que se solicita el acceso a los resultados obtenidos a través de la Evaluación del Riesgo Postural con el Sistema Kinect V2 (SEEK V2.0) del Proyecto DIDE "SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO" aprobado con Resolución HCU 0931-CU-P-2016 de fecha 17 de mayo del 2016, indico que se acepta el uso de los resultados obtenidos a través del mencionado sistema realizado en las empresas de calzado de la Caltu en la sección de corte, para el estudio y desarrollo del proyecto de titulación, los mismos que serán enviados a sus e-mails personales.

Por la atención que se sirvan dar a la presente anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente:

Ing. Christian Mariño, Mg.  
Coordinador del Proyecto de Investigación DIDE  
SISTEMA DE EVALUACIÓN DE RIESGO POSTURAL UTILIZANDO KINECT 2.0 EN LA ACTIVIDAD DE  
CORTE DE LA PRODUCCIÓN DE CALZADO PARA LA CALTU AMBATO

copias: Rectorado - VAC - CONIN - DIDE - DIFIN - FISEI - interesado - Auditoría Interna

GNUR/IV